

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет)
Архитектурно-строительный институт
Кафедра «Строительное производство и теория сооружений»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой:
_____ Г.А. Пикус
«__» _____ 2021 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к выпускной квалификационной работе специалиста на тему:

Жилой дом в провинции Хэнань (КНР)

ЮУрГУ 08.03.01 «Строительство», профиль «Промышленное и гражданское строительство»

Консультант раздела Архитектура:

_____ Оленьков В.Д.

«__» _____ 2021 г.

Руководитель: Проф, д.т.н.

_____ Байбурин А.Х.

«__» _____ 2021 г.

Консультант Расчетно-конструктивной части:

_____ Мусихин В.А.

«__» _____ 2021 г.

Нормоконтролер:

_____ Байбурин А.Х.

«__» _____ 2021 г.

Консультант раздела Технологии
строительного производства:

_____ Байбурин А.Х.

«__» _____ 2021 г.

Проверка по системе антиплагиата: _____ %

«__» _____ 2021 г.

Консультант раздела Организации
строительного производства:

_____ Байбурин А.Х.

«__» _____ 2021 г.

Автор ВКР:

_____ Ван Шанпань

«__» _____ 2021 г.

г. Челябинск - 2021

АННОТАЦИЯ

Ван Шанпань. Строительство 6-этажного жилого дома в провинции Хэнань Чжэнчжоу: ЮУрГУ, АСИ, 2021, 62 с., .

В дипломе, в проектировании и строительстве жилого дома, внешний вид и планировка наружных стен дома в работе. Выполнили теплотехнические расчеты на прочность лестницы и расположение здания. Был рассчитан план строительной площадки, использовано необходимое оборудование, составлена карта строительной площадки. Следует обратить внимание на безопасность конструкции. Правила техники безопасности приведены в разделе «Охрана труда».

				<i>ДР.08.03.01.323.2021. ПЗ</i>			
	<i>Фамилия</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	Жилые дома в провинции Хэнань (КНР)	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Зав.каф.</i>	<i>Пикус Г.А.</i>				<i>ВКР</i>	<i>2</i>	<i>62</i>
<i>Н.контр.</i>	<i>Байдулин А.Х.</i>				ЮУрГУ Кафедра СПТС		
<i>Руковод.</i>	<i>Байдулин А.Х.</i>						
<i>Консульт.</i>	<i>Байдулин А.Х.</i>						
<i>Разраб.</i>	<i>Ван Шанпань</i>						

6.2 Расчет объема работ и рабочего времени	46
6.3 Проектирование временных дорог и площадок	49
6.4 Проектирование временного электроснабжения	49
6.5 Определение необходимой освещенности	53
6.6 Проектирование временного водоснабжения	53
6.7 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана	55
7. Охрана труда и техника безопасности, экологическая защита территории строительства	56
Библиографический список	61

Большая часть провинции Хэнань расположена в умеренно-теплой зоне, а юг проходит через субтропическую зону. Климат континентальный, муссонный, переходящий от северного субтропического к умеренно-теплому. холмистый и горный климат с востока на запад, с четырьмя разными сезонами, дождем и жарой одновременно, сложными, разнообразными и частыми метеорологическими бедствиями.

$t^{\circ}\text{C}_{\text{max}}=44.2^{\circ}\text{C}$

$t^{\circ}\text{C}_{\text{min}}=-21.7^{\circ}\text{C}$

					<i>ДП.08.03.01.250.2021. ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>8</i>

обслуживания проекта, так что инженерно-технический персонал правильно понимать и эффективно реагировать на различную информацию о зданиях, обеспечивать основу для совместной работы проектной группы и всех сторон, включая строительные и эксплуатационные подразделения, и играть важную роль в повышении эффективности производства, экономии затрат и сокращении сроков строительства.

ВІМ, некоторые страны приняли обязательные меры по внедрению технологии ВІМ, но другие страны все еще находятся на стадии изучения. Из-за объективного существования технологий, систем, моделей управления и талантов ВІМ не обречена на быстрое распространение, что необходимо. процесс.

					<i>ДП.08.03.01.250.2021. ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		12

По плану паркинг находится в 11 метрах от окон жилых домов.

Предположим, что у каждой семьи есть машина, а жилому дому требуется 24 парковочных места <30 запланированных парковочных мест.

Озеленение территории:

Предполагаемая площадь озеленения составляет 1420 квадратных метров, что составляет 36% от расчетной общей площади территории.

Украшают территорию посадки деревьев, ярких цветов и качественной рассады газонов.

Кроме того, автостоянки, зоны отдыха и тротуары на территории оборудованы системами освещения, которые будут активироваться каждый день после захода солнца.

					<i>ДП.08.03.01.250.2021. ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		15

3.2. Планировочные решения пространства.

Жилой дом состоит из 6-ти этажного жилого дома, мансарды и подвала. Для здания прямоугольной формы размер по горизонтальной оси «1-4» в плане составляет 19,2 м, размер по вертикальной оси «Д-А» в плане составляет 12,6 м, а наибольшая оценка составляет +20,6м.

Общая площадь квартиры первого этажа составляет 175,9 м², а общая площадь стандартного этажа - 175,1 м².

Площадь двухкомнатной квартиры (без учета площади балкона) 34,8-35,3 м², площадь трехкомнатной квартиры 20,7-51,0 м², высота этажа 2,7 м.

Планировочные и конструктивные решения помещения определяются утвержденными проектами, действующими нормативными документами, требованиями санитарии и пожарной безопасности.

Для облегчения работы инвалидов на входной двери жилого дома был спроектирован пандус.

Для обеспечения противопожарной защиты наверху каждого здания и в каждой квартире эвакуационные бездымные лестницы оборудованы аварийными выходами.

К центральному входу в здание ведет лестница шириной 1,43 м, а на выходе из здания веерообразная свертоткрытая дверь. Лестница - соединение этажа.

					<i>ДП.08.03.01.250.2021. ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		16

3.3.Объемно-планировочное решение проектируемого здания и конструктивные решения

Блок-секции запроектированы прямоугольной формы с кирпичными несущими наружными с утеплением из минераловатных плит, и внутренними продольными стенами. Расстояние между осями продольным поперечных стен составляет 6,4 м .

Размер по горизонтальной оси «1-4» в плане - 19,2 м, размер по вертикальной оси «Д-А» в плане - 12,6 м, а наивысшая отметка +20,6м. Высота этажа 2,7 м.

Фундаменты.

В качестве основания служат грунты ИГЭ-3: Галечниковый грунт с супесчаным заполнителем до 35%, водонасыщенный, с прослоями песка и суглинка, с редкими мелкими валунами. Галька и мелкие валуны представлены изверженными и метаморфическими породами, вскрытая мощность до 8,8 м.

Глубина заложения фундамента – 3,25 м. Фундаменты - ленточные из сборных ж/б блоков по ГОСТ 13579-78* и сборных ж/б фундаментных плит. В основании фундамента положена бетонная подготовка толщиной 100 мм.

Таблица 1 - Спецификация элементов фундаментов (блок – секции 1а).

Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.кг.	Примечан.
ГОСТ 13579-78*	ФБС 24.5.6	67	1697,5	
	ФБС 12.5.6	42	827,5	
	ФБС 9.5.6	49	610	
	ФБС 24.4.6	27	1357,5	
	ФБС 12.4.6	28	662,5	
	ФБС 9.4.6	57	487,5	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП.08.03.01.542.2021. ПЗ	Лист 17
------	------	----------	---------	------	--------------------------	------------

Таблица 2- Спецификация элементов фундаментов (блок – секции 1б).

Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.кг.	Примечан.
ГОСТ 13579-78*	ФБС 24.5.6	63	1630	
	ФБС 12.5.6	46	790	
	ФБС 9.5.6	49	590	
	ФБС 24.4.6	28	1300	
	ФБС 12.4.6	25	640	
	ФБС 9.4.6	57	470	

Таблица 3- Спецификация элементов фундаментов (блок – секции 1в).

Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.кг.	Примечан.
ГОСТ 13579-78*	ФБС 24.5.6	68	1630	
	ФБС 12.5.6	42	790	
	ФБС 9.5.6	46	590	
	ФБС 24.4.6	28	1300	
	ФБС 12.4.6	26	640	
	ФБС 9.4.6	57	470	

Таблица 4-Спецификация раскладки фундаментных плит

Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.кг.	Примечан.
ГОСТ 13580-85	ФЛ 12.24-4	16	1630	
	ФЛ 12.8-4	2	500	
	ФЛ 10.24-4	3	1380	
	ФЛ 16.24-4	8	2150	
	ФЛ 16.8-4	1	650	
	ФЛ 6.24-4	14	930	
	ФЛ 6.12-4	2	450	

Стены.

Стены наружные — из железобетонные КОРПо 1 НФ/100/2,0/ГОСТ 530-2007 толщиной 510 мм.

Стены внутренние — из кирпича рядового одинарного полнотелого КОРПо 1 НФ/100/2,0/ГОСТ 530-2007 толщиной 380 мм.

Для обеспечения требуемого сопротивления теплопередачи ограждающих блок – секции запроектировано утепление:

- наружных стен минераловатными плитами на основе базальтового волокна ЛАЙПРОК Венти Оптимал плотностью 100кг/ м³, толщиной 120 мм;

- ограждающих конструкций мансарды минераловатными плитами на основе базальтового волокна ЛАЙКРОН Руф В плотностью 175 кг/ м³, толщиной 200 мм.

Перегородки, Перекрытия

Перегородки.

Перегородки – из легкобетонных блоков и гипсокартонные системы «KNAUF» по серии 1.031.9-2.00, в подвале кирпичные.

Перекрытия.

Перекрытия – сборные железобетонные пустотелые по серии НЖ 3-356

Плиты перекрытий – многопустотные, толщиной 220мм, из бетона класса В15.

Мансарда

Мансардный этаж блок секций предусмотрен каркасной конструкции из металлических каркасных профилей, заанкерованных в антисейсмический пояс перекрытий пятого этажа.

Стены мансарды – кирпичные с утеплителем из минераловатных плит, усиленные вертикальными железобетонными включениями, соединенными с антисейсмическим поясом верхнего этажа и сгоризонтальными выпусками арматурных сеток через восемь рядов кладки.

					<i>ДП.08.03.01.250.2021. ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

Лестницы

Лестницы – сборные железобетонные марши и площадки по сериям 1.151.1-8с в.2 и 1.152.1-9с в.1 для строительства жилых зданий в сейсмических районах.

Предусмотрен выход на чердак через противопожарный люк 2-го типа размером 0,6*0,8 м по закрепленным стальным стремянкам.

Таблица 5- Спецификация элементов лестничной клетки

Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.кг.	Примечан.
с. 1-152.1-9с	Лестничная площадка 2ЛП 26.16В-4-КШ-С1	6	1630	
с. 1-152.1-9с	Лестничная площадка 2ЛП 26.16В-4-КШ-С1	5	1600	
с. 1-152.1-8с	Лестничный марш ЛМ 30.12.15-4-С	10	1700	
с.1.100.2-5	Ограждения марша МВ 30.17-30.9Р	10		
с.1.100.2-5	Ограждения площадки ПВ -12.9Р	1		
	Опорная подушка 250x250x150	44		

Оконные и дверные проемы.

Оконные заполнения – блоки оконные из поливинилхлоридных профилей ПВХ по ГОСТ 30674 – 99, мансардные окна «ФАКРО» со средне поворотным открыванием.

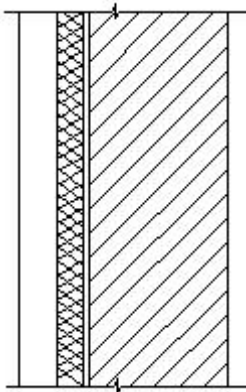
Двери внутренние – дверные блоки по ГОСТ 6629-88.

Двери наружные – дверные блоки по ГОСТ 24698-81.

					<i>ДП.08.03.01.250.2021. ПЗ</i>	Лист
						20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3.4. Теплотехнический расчет наружной кирпичной стены.

Расчётная схема стены:



1. Керамогранит 140 мм
2. Ветро-влагозащитная пленка
3. Утеплитель – пенополистерол
4. Воздушный зазор – 20мм.
5. Железобетонные

Рисунок 1-Расчётная схема стены

Определяем нормируемое сопротивление теплопередаче из условия энергосбережения. Для этого находим градусо-сутки отопительного периода:

$$D_d = (t_{\text{int}} - t_{\text{ht}}) \cdot z_{\text{ht}} = (21 - (-7,8)) \cdot 223 = 6422,40^0 \text{ C} \cdot \text{сут}$$

где t_{int} - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С;

t_{ht} , z_{ht} - средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность,

сут, отопительного периода, принимаемые по СП 50 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С.

Нормируемое сопротивление теплопередаче $R_{\text{req}} = 3,59 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$

Фактическое сопротивление теплопередачи конструкции:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + R_K + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}}$$

α_{int} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по таблице 7 СП 23-02-2003

α_{ext} – коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности

ограждающей конструкции 23 Вт/(м² °С) по таблице 8 СП 23-101-2004;

R_K – термическое сопротивление ограждающей конструкции, м²°С/Вт.

										Лист
										21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП.08.03.01.250.2021. ПЗ					

Термическое сопротивление однородного слоя многослойной ограждающей конструкции определяется по формуле: $R = \frac{\delta}{\lambda}$

конструкции определяется по формуле: $R = \frac{\delta}{\lambda}$

где δ – толщина слоя, м

λ – расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/(м·°С).

Находим толщину утеплителя, исходя из условия, что сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций по величине должно быть не менее нормируемого сопротивления теплопередаче.

$$\frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_{ext}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,025}{0,026} + \frac{0,075}{7,3} + \frac{x}{0,045} + \frac{0,51}{0,76} + \frac{1}{23} \geq R_{req}$$

Отсюда необходимая толщина утеплителя $\delta_3 = (3,59 - 1,8) \cdot 0,045 = 0,08$ м.

В соответствии с конструктивным свойством материала принимаем толщину утеплителя 120 мм.

Расчетный температурный перепад Δt_0 , °С, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей

конструкции не должен превышать нормируемых величин 4,0 Δt_n , °С, выбранных из таблицы 5 СНиП 23-02-2003, и определяется по формуле

$$\Delta t_0 = \frac{n(t_{int} - t_{ext})}{R_0 \alpha_{int}}$$

где n – коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху, принимаемые по таблице 6 СП 23-02-2003;

t_{ext} – расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, °С принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью по СП 23-01 таблица 1.

α_{int} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м²·°С), принимаемый по таблице 7 СП 23-02-2003

									Лист
									22
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП.08.03.01.250.2021. ПЗ				

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{ext}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,025}{0,026} + \frac{0,075}{7,3} + \frac{0,120}{0,045} + \frac{0,51}{0,76} + \frac{1}{12} = 4,418$$

$$\Delta t_0 = \frac{1(21 - (-23))}{4,55 * 8,7} = 1,111 \leq 4,0$$

Условие выполнено. Выбранная толщина утеплителя соответствует СП.

Теплотехнический расчет мансардного покрытия.

					<i>ДП.08.03.01.250.2021. ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		23

4.Расчётно конструктивный раздел

4.1.Основные требования к расчету и конструированию

Согласно решению, железобетонные лестницы можно разделить на следующие типы по условиям:

лестницы из мелкогабаритных железобетонных элементов (пометаллическим косоурам; лестницы из крупногабаритных железобетонных элементов монолитные сборно-монолитные.

Рассмотрим проектирование и расчет второго типа лестницы

Они могут компоноваться из балочных площадочных плит (ЛПФ) и маршей

(ЛМФ) или из маршей с полуплощадками (ЛМП), рис. 1.

Лестница изготавливается по инструкции из этой серии.

Серия 1.020-1 Выпуск 7-1. Лестницы железобетонные. Опалубочные чертежи и армирование. Пространственные каркасы. Арматурные изделия. Рабочие чертежи

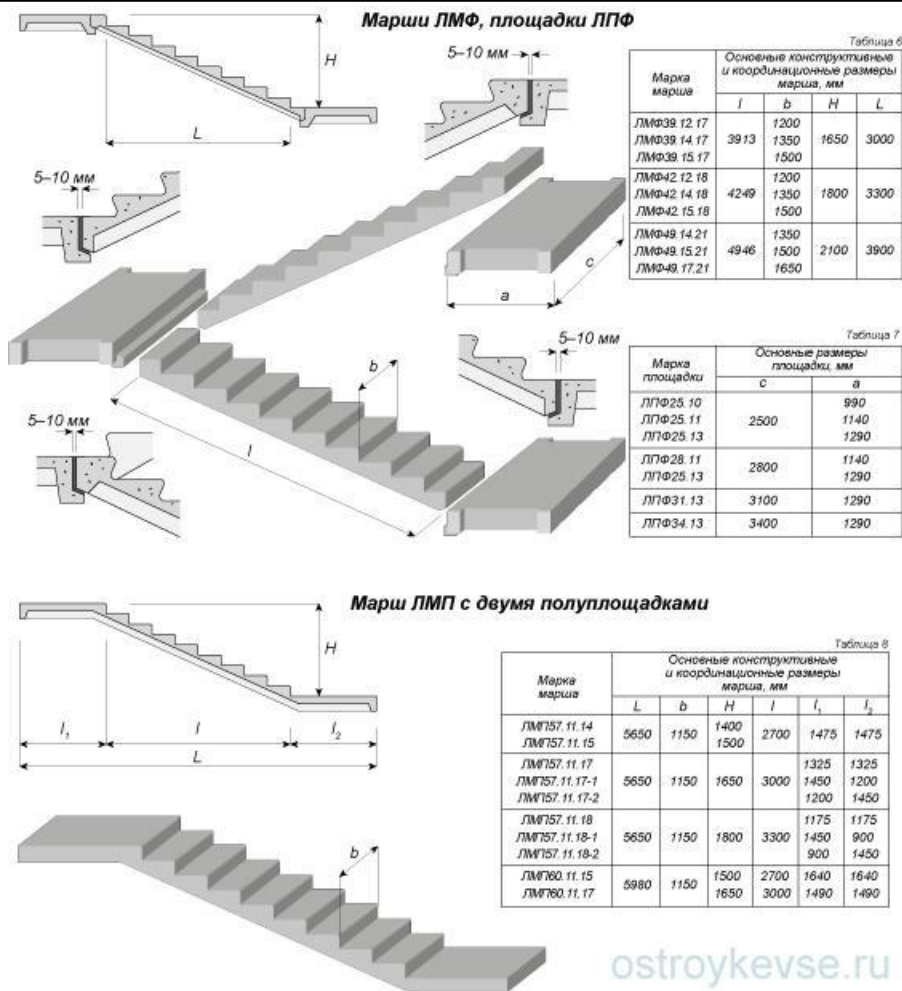
Серия 1.251.1-4 Выпуск 1 «Лестничные марши для общественных зданий. Лестничные марши для высот этажей 3,3; 3,6 и 4,2 м, шириной 120, 135, 150 и 165 см ребристой конструкции с фризowymi ступенями.

Серия 1.050.1-2 Сборные железобетонные марши, площадки и проступи для многоэтажных общественных зданий, производственных и вспомогательных зданий промышленных предприятий. Выпуск 1. Рабочие чертежи. Лестницы жб серии.

Проектирование и изготовление ведется по указаниям ГОСТ 9818-2015 Марши и площадки лестниц железобетонные. Общие технические условия Элементы проектируются из средней плотности или тяжелого бетона, при условии агрессивной среды, дополнительно устанавливается марка по W. Рабочая арматура каркасов класса A400 и A500.

Конструктивная арматура и сетки из проволоки класса B500. Для монтажных петель используется гладкая арматура класса A240.

					<i>ДП.08.03.01.250.2021. ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		24



ostroykevse.ru

Рис. 2 Общий вид и основные характеристики сборных железобетонных элементов лестниц.

Нагрузки на лестницы принимаются согласно п 12 табл. 8.3 СП 20 13330 Нагрузки и воздействия [1], с нормативными значениями 3,0; 4,0; и 5,0 кПа. Поперечные сечения маршей и площадок могут быть прямоугольными

(плоскими) или ребристыми.

расчеты элементов лестниц выполняются по 1 группе предельных состояний. Расчет монтажных петель выполняется по указаниям СП 63 13330 "Железобетонные конструкции".

4.2. Расчет сборного железобетонного марша (типа ЛМФ)

Расчетная таблица исходных данных

Ширина марша, 1.6 м,

Высота этажа, 3.0 м,

Ступени 1250*2500 мм, уклон 30°

Класс бетона В20, $R_b = 19,5 \text{ МПа}$, $R_{bt} = 1,3 \text{ МПа}$

Класс напрягаемой арматуры А400, $R_s = 355 \text{ МПа}$,

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП.08.03.01.250.2021. ПЗ

Лист

25

Сетки из арматуры В 500 , $R_s = 355 \text{ МПа}$, $R_{sw} = 300 \text{ МПа}$

Временная нагрузка 3.0 кН/м²

Справочные характеристики материалов, см. приложение 1

Шаг 1, Определение действующей нагрузки.

Для расчета несущей способности необходимо определить расчетное значение нагрузки, равное произведению стандартной нагрузки на коэффициент запаса прочности по нагрузке.

При определении нормативных и расчетных значений нагрузок необходимо руководствоваться указаниями СП 20.13330 «Нагрузки и воздействия» [1].

Постоянная нагрузка, действующая на марш, складывается из нагрузки от его собственного веса и веса облицовки ступеней (при наличии). Справочный нормативный вес маршей лестниц гражданских зданий составляет 3.5 кН/м². При отсутствии отделки расчетная нагрузка составит $3.5 * 1.1 = 3.85 \text{ кН/м}^2$. **Временная нагрузка**, действующая на марш $2.5 * 1.2 = 3 \text{ кН/м}^2$.

Полное значение нагрузки $3.85 + 3 = 6.85 \text{ кН/м}^2$.

Расчётная нагрузка на 1 погонный метр длины при ширине марша B определяется по формуле:

$$q = q_p \cdot B = 6.85 \times 1.6 = 10.96 \text{ кН/м}, \dots \dots \dots (1.1)$$

где q_p — полная расчетная нагрузка на 1 м² марша.

B — ширина марша (см. рис. 2.1).

Шаг 2. Определение усилий для расчета по 1 группе п.с.

Усилия от расчётных нагрузок (изгибающие моменты и поперечные силы)

определяются как для свободно опертой балки на двух опорах (рис. 2.1) с

учетом угла наклона по формулам:

$$M = \frac{q \cdot L_0^2}{8 \cdot \cos \alpha} = \frac{10.96 \cdot 2.5^2}{8 \cdot 0.867} = 9.88$$

$$Q = \frac{q \cdot L_0}{2 \cdot \cos \alpha} = \frac{10.96 \cdot 2.5}{2 \cdot 0.867} = 15.8 \text{ кН} \quad (1.2)$$

Шаг 3. Определения параметров приведенного сечения

Расчетное сечение марша (приведенное) – тавровое с полкой в сжатой зоне, геометрические размеры приведенного сечения см. рис.2. Рабочая арматура располагается в растянутой зоне сечения.

Высота h принимается по серии 320 мм, ширина продольного ребра b_p 80 мм, толщина полки без учета ступеней h_f' - 30мм, свесы полки сечения при отсутствии поперечных ребер определяем из условий:

-не более половины расстояния в свету между ребрами $(1600 - 2 \cdot 80) / 2 = 720$ мм;

- не более $1/6$ пролета, т.е. $2500 / 6 = 416.6$ мм;

-не более $6 \cdot h_f' = 30 \cdot 6 = 180$ мм

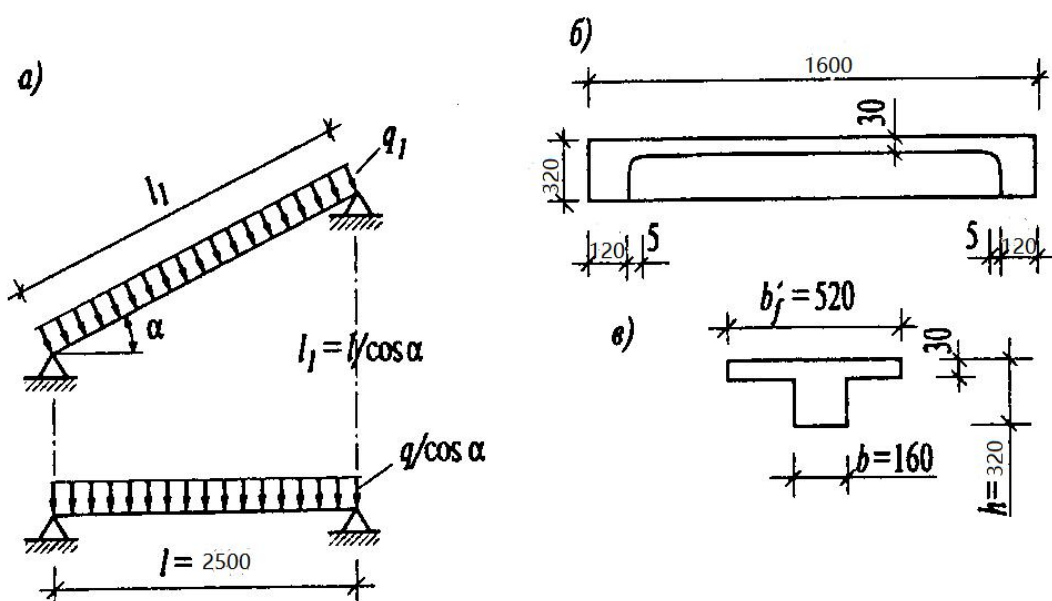


Рис.3 Расчетная схема, реальное и приведенное поперечные сечения.

Принимаем наименьшее из полученных значений, тогда ширина полки составит: $b_f, p = 180 \cdot 2 + 160 = 520$ мм.

Расстояние до центра тяжести пакета растянутой арматуры от нижней грани элемента - a – примем 35 мм, тогда рабочая высота сечения составит:

$$h_o = h - a = 320 - 35 = 285 \text{ мм.} \quad (1.3)$$

Шаг 4. Определение площади рабочей арматуры в ребре марша.

Расчет проводится для таврового сечения (приведенного).

Определим расчетный случай таврового сечения, для чего определим момент, воспринимаемый полкой плиты по формуле [6]:

$$M_f = R b b_f' \rho h_f' (h_o - 0,5 h_f') = 11,5 \cdot 0,9 \cdot 520 \cdot 30 \cdot (285 - 0,5 \cdot 30) = 43594200 \text{ Н}\cdot\text{мм} = 43.59 \text{ кНм} \quad (1.4)$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП.08.03.01.250.2021. ПЗ	Лист 27

Т.к. $M_f = 20,98 \text{ кН}\cdot\text{м} \geq M = 9,88 \text{ кН}\cdot\text{м}$, то нейтральная ось находится в полке (первый случай расчета), в обратном случае - сжатая зона в ребре (2 случай).

4.17 Определение площади рабочей арматуры 1 случай расчета:

Согласно [3] сечение считаем как прямоугольное, шириной

$$b = b_{ef} = 520 \text{ мм.}$$

$$\text{Вычисляем значение } \alpha_m : \alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{9,88 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 0,9 \cdot 285^2} = 0,12 \quad (1.5)$$

Определим, требуется ли сжатая ненапрягаемая арматура по расчету, проверив условие: $\alpha_m = 0,118 < \alpha_R = 0,39$ (1.6)

Условие выполняется - сжатая ненапрягаемая арматура по расчету не требуется.

Определим величину ξ :

$$\xi = (1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = (1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,12}) = 0,13 \quad (1.7)$$

Площадь требуемого сечения рабочей арматуры (мм²) в растянутой зоне определим по формуле:

$$A_s = \frac{R_b b h_0 \xi}{R_s} = \frac{11,5 \cdot 0,9 \cdot 520 \cdot 285 \cdot 0,13}{350} = 569,72 \quad (1.8)$$

Принимаем 2 \varnothing 14 А400 с $A_s \text{ факт} = 569,72 \text{ мм}^2$ для плоских каркасов двух продольных ребер марша.

2 случай.

При невыполнении условия $M_f \geq M$, площадь сечения растянутой арматуры определяется согласно [3] или согласно блок-схеме 3.1 [6].

Значение α_m вычисляется по формуле:

$$\alpha_m = \frac{M - R_b (b_f^e - b) h_f^e (h_0 - 0,5 h_f^e)}{R_b b h_0^2} \quad (1.9)$$

Затем определяем по формуле (1.16) величину x и площадь сечения напрягаемой арматуры в растянутой зоне по формуле:

$$A_s = \frac{[\xi b h_0 + (b_f^e - b) h_f^e] R_b}{R_s} \quad (1.10)$$

Шаг 5. Расчёт прочности плиты по сечению, наклонному к продольной оси.

Проверим сечение плиты из условия обеспечения прочности наклонной полосы бетона между трещинами:

$$Q_{max} = 17,4 \text{ кН} \leq \varphi_b R_b b h_0 = 0,3 \cdot 11,5 \cdot 0,9 \cdot 160 \cdot 285 = 141588 \text{ Н} = 141,59 \text{ кН} \quad (1.11)$$

Условие выполняется, следовательно можем продолжить расчет марша, при невыполнении необходимо изменить класс бетона или геометрические размеры сечения.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП.08.03.01.250.2021. ПЗ	Лист
						28

Определим проекцию наиболее опасного наклонного сечения на продольную ось элемента из условия:

$$c = 2h_0 = 2 * 0.285 = 0.57\text{m} \quad (1.12)$$

Определим поперечную силу в нормальном сечении, проходящем на расстоянии c от опоры:

$$Q = Q_{\max} - qc = 17.4 - 10.96 * 0.57 = 11.15\text{kN} \quad (1.13)$$

Перерезывающую силу, воспринимаемую бетоном сечения определим как:

$$Q_b = \frac{\varphi_{b2}(1 + \varphi_f + \varphi_n)R_{bt}bh_0^2}{c} = \frac{1.5(1 + 0.349 + 0)0.9 * 0.9 * 160 * 285^2}{570} = 37370\text{H} = 37.37\text{kN} \quad (1.14)$$

где

φ_{b2} - коэффициент, зависящий от вида бетона, принимаем равным 1,5
 φ_f - коэффициент учитывающий работу свесов полки таврового сечения принимается из условия (значение не более чем 0,5):

$$\varphi_f = 0.75 \frac{(b'_f - b)h'_f}{bh_0} = 0.75 \frac{(520 - 160)30}{160 * 285} = 0.178 \quad (1.15)$$

φ_n - коэффициент учитывающий влияние продольных сил, принимается равным 0.

Проверку прочности плиты по сечениям, наклонным к продольной оси производим из условия:

$$Q = 14.48 \leq Q_b = 37.37\text{kN} \quad (1.16)$$

При соблюдении условия $Q < Q_b$ поперечная арматура устанавливается без расчета, конструктивно согласно [3] Примем $\varnothing 4$ В500 с площадью стержня $12,6\text{мм}^2$, с шагом на приопорных участках длиной $(1/4) \cdot l_0 = 865\text{мм}$ $s_1 = h_0 / 2 = 175 / 2 = 87,5 \approx 85\text{мм}$, а в средней части пролёта, с шагом $s_2 = (3/4) \cdot h_0 = (3/4) \times 400 = 108,75\text{мм} \approx 105\text{мм}$.

Если условие не удовлетворяется, то арматура (хомуты) устанавливается по расчету.

Определим часть перерезывающей силы, которую необходимо воспринять арматурой из условия:

$$Q_{sw} \geq Q - Q_b \quad (1.17)$$

Вычислим усилие, не менее которого необходимо воспринимать поперечными стержнями на единицу длины ребра по формуле:

$$q_{sw} = \frac{Q_{sw}}{2c} \quad (1.18)$$

Далее найдем требуемую площадь стержня поперечной арматуры по формуле:

$$A_{sw} = \frac{q_{sw} * s}{n * R_{sw}} \quad (1.19)$$

где n – число срезов (количество стержней в поперечном сечении),
 R_{sw} – расчетное сопротивление поперечной арматуры срезу, определяемое

по табл. 2 Приложения 1;

s - шаг поперечных стержней, согласно [3] принимается не более $0,5 h_0$, и не более 300 мм.

Шаг 6 Расчет полки марша на местный изгиб:

При расчете полки на местный изгиб она рассматривается как частично защемленная балочная плита шириной 1 м, с высотой, равной толщине полки, рис. 4.5. Плиту армируют сетками из арматуры В500, диаметром 3 - 6 мм с ячейкой от 100 до 300 мм.

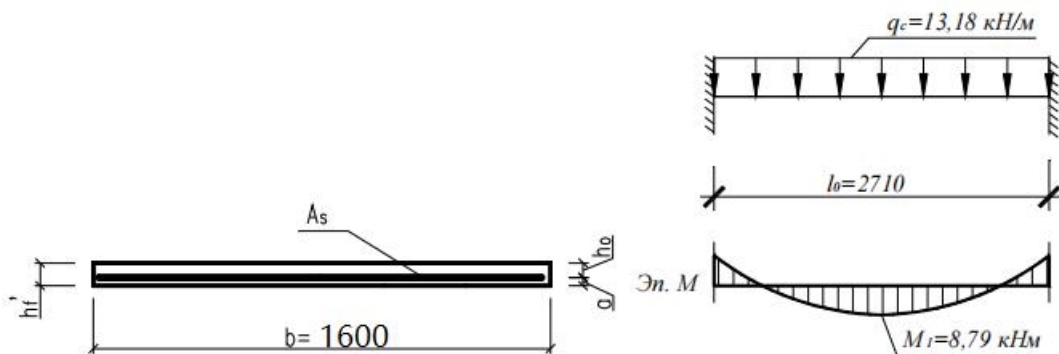


Рис. 4. Приведенное сечение полки марша ,
 расчетная схема и эпюра момента Расчетную нагрузку на 1 п. м.

полки за вычетом нагрузки от ребер определим по формуле:

$$q_c = q_{\text{полн}}^p - (h - h'_f) * b * \rho * \gamma_f = 10.96 - (0.17 - 0.03) * 1.6 * 25 * 1.1 = 4.8 \text{ kN/m} \quad (1.20)$$

Расчетный пролет $l_0 = b'f - b = 1.6 - 0.16 = 1.44 \text{ м}$ – расстояние в свету между поперечными ребрами.

Расчетное значение момента в пролете в балочной плите может быть определено по формуле:

$$M_1 = \frac{q_c l_0^2}{11} = \frac{4.8 * 1.44^2}{11} = 0.9 \text{ kNm} \quad (1.21)$$

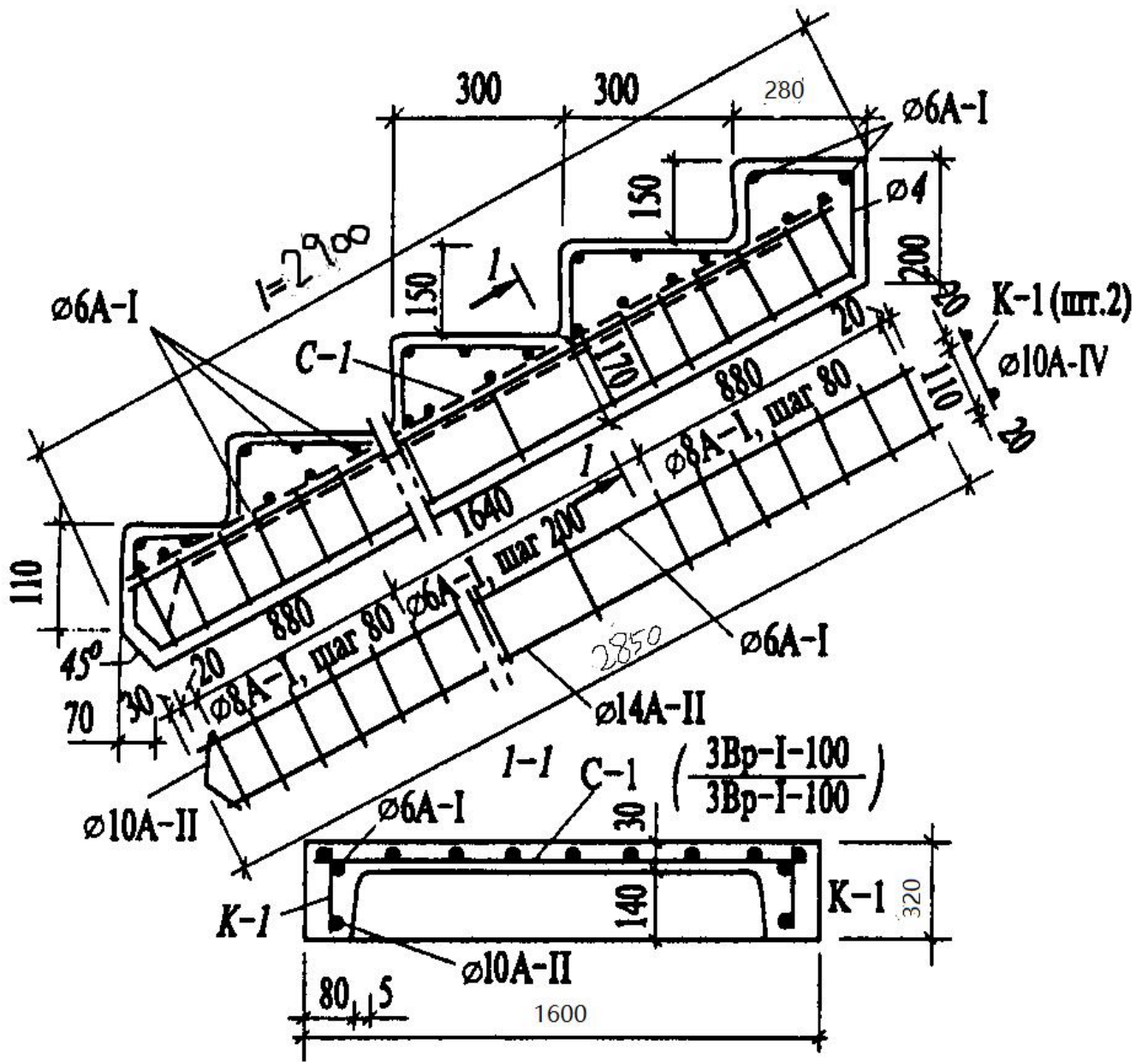


Рис. 5. Пример конструирования марша

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП.08.03.01.250.2021. ПЗ

Лист

32

Таблица 6 Исходные данные для расчета

№№ вариантов задач	Ширина марша, м	Высота этажа, м	Класс бетона	Класс арматуры	Временная нагрузка кН/м ²	Наличие облицовки
1	2	4		5	5	6
1	0,9	2,4	B15	A400	300	нет
2	1,0	2,7	B20	A500	400	да
3	1,15	3,0	B25	A400	500	нет
4	1,2	3,3	B30	A500	300	да
5	1,25	3,6	B15	A400	400	нет
6	1,3	3,9	B20	A500	500	да
7	1,35	4,2	B25	A400	300	нет
8	1,4	4,5	B30	A500	400	да
9	1,45	4,8	B15	A400	500	нет
10	1,5	2,4	B20	A500	300	да
11	1,55	2,7	B25	A400	400	нет
12	1,6	3,0	B30	A500	500	да
13	1,65	3,3	B15	A400	300	нет
14	1,7	3,6	B20	A500	400	да
15	1,75	3,9	B25	A400	500	нет
16	1,8	4,2	B30	A500	300	да
17	0,9	4,5	B15	A400	400	нет
18	1,2	4,8	B20	A500	500	да
19	1,35	2,4	B25	A400	300	нет
20	1,5	2,7	B30	A500	400	да

Ступени для всех вариантов 150x300 мм, уклон 30°

· Сетки выполнить из арматуры В 500 , $R_s = 355 \text{ МПа}$, $R_{sw} = 300 \text{ МПа}$

4.3.определение усилий

Лестницы

Лестницы – сборные железобетонные марши и площадки по сериям 1.151.1-8с в.2 и 1.152.1-9с в.1 для строительства жилых зданий в сейсмических районах.

Предусмотрен выход на чердак через противопожарный люк 2-го типа размером 0,6×0,8 м по закрепленным стальным стремянкам.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП.08.03.01.542.2021. ПЗ	Лист
						33

Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.кг.	Примечан .
с. 1-152.1-9с	Лестничная площадка 2ЛП 26.16В-4-КШ-С1	6	1630	
с. 1-152.1-9с	Лестничная площадка 2ЛП 26.16В-4-КШ-С1	5	1600	
с. 1-152.1-8с	Лестничный марш ЛМ 30.12.15-4-С	10	1700	
с.1.100.2-5	Ограждения марша МВ 30.17-30.9Р	10		
с.1.100.2-5	Ограждения площадки ПВ -12.9Р	1		
	Опорная подушка 250x250x150	44		

Таблица 7- Спецификация элементов лестничной клетки

4.4 Сбор нагрузок

Таблица 8- сбор Нагрузка

Сбор нагрузок на косоуры						
№ п/п	Наименование	вес конст-рукции кг/м ²	ξ_n нормат. нагрузка Н/м ²	γ_f коэф-т надеж. по нагр.	γ_n коэф-т надеж. по назн.	g расчетн. нагрузка Н/м ²
Вертикальные нагрузки						
1	Постоянная нагрузка					
1.1	Керамическая плитка $t = 9$ мм $\rho = 2600$ кг/м ³	35,10	344,3	1,10	0,95	359,8
1.2	Клей для плитки КТ Трон - 101 Масса 1 кв. м - 3,0 кг/м ²	4,50	44,1	1,30	0,95	54,5
1.3	Выравнивающая стяжка $t = 5$ мм $\rho = 2500$ кг/м ³	18,75	183,9	1,10	0,95	192,2
1.4	Железобетонные ступеньки Масса 1 кв. м - 353 кг/м ²	353,33	3466,2	1,10	0,95	3622,2
1.5	Швеллер 18П Масса 1 п/м - 16,3 кг	23,08	226,4	1,05	0,95	225,8
		Итого:	4 265		Итого:	4 455
2	Временная нагрузка					
	Нагрузка от веселюдей и переносимых грузов	300	2 943	1,4	0,95	3 914
		Итого:	2 943		Итого:	3 914
3	Общий итог					
		ВСЕГО:	7 208		ВСЕГО:	8 369
Нормативная равномерно распределенная нагрузка на один косоур (q_n): 5,406 кН/м						
Расчетная равномерно распределенная нагрузка на один косоур (q): 6,277 кН/м						

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП.08.03.01.250.2021. ПЗ

Лист

35

5. Технологическая часть: разработка технологической карты на возведение надземной части здания

5.1. Организационная часть

Разработайте комплексную календарную сеть для гражданского строительства

Анализ строительства и строительных решений

Цель анализа - определить план и сплошные уровни, используемые для деления здания на уровни. В моем дизайне отведены один участок и два этажа.

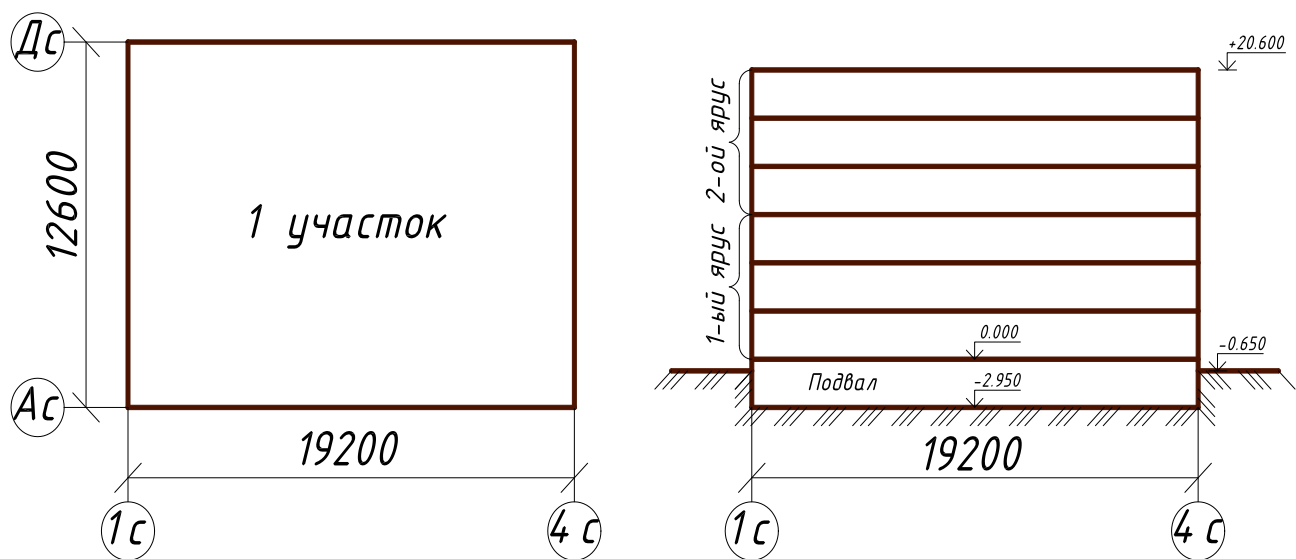


Рисунок 6 – Схема деления объекта на ярусы.

5.2. Определение срока строительства

Это расчет на общий срок строительства 6-ти этажного жилого дома общей площадью 4248,3 м². Общий срок строительства принят в соответствии с «Нормами продолжительности и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», СНиП 1.04.03.-85 равным

Обоснованность приемлемого срока строительства

1. Согласно [1, п. 9] Общих положений, принимается метод линейной интерполяции, исходя из имеющихся в нормах общих площадей 4000 м² и 6000 м² с нормами продолжительности строительства соответственно 8 и 9 месяцев.

										Лист
										36
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП.08.03.01.250.2021. ПЗ					

1. Согласно [1, п. 9] Общих положений, принимается метод линейной интерполяции, исходя из имеющихся в нормах общих площадей 4000 м² и 6000 м² с нормами продолжительности строительства соответственно 8 и 9 месяцев.

Продолжительность строительства на единицу прироста общей площади равна $(9 - 8)/(6000 - 4000) = 0,0005$ мес. Прирост общей площади равен $4248,30 - 4000 = 248,3$ м².

Продолжительность строительства T_1 с учетом интерполяции будет равна: $T_1 = 0,0005 \cdot 248,3 + 8 = 8,1$ мес.

5.3. Разработка плана работ

Сформулирована технологическая карта основных строительномонтажных работ промышленных зданий и одноэтажных производств, а также всех инженерно-монтажных и послемонтажных работ многоэтажных жилых и общественных зданий.

Для каждой работы необходимо определить план работы бригады кранов и другой техники, а также указать тип и марку машины. Они подбираются в соответствии с необходимыми техническими параметрами (диапазон подвижных стен, вес агрегата, размер конструкции и высота подъема).

Предполагается, что план монтажных и послемонтажных работ в строящемся жилом доме - вертикально восходящий.

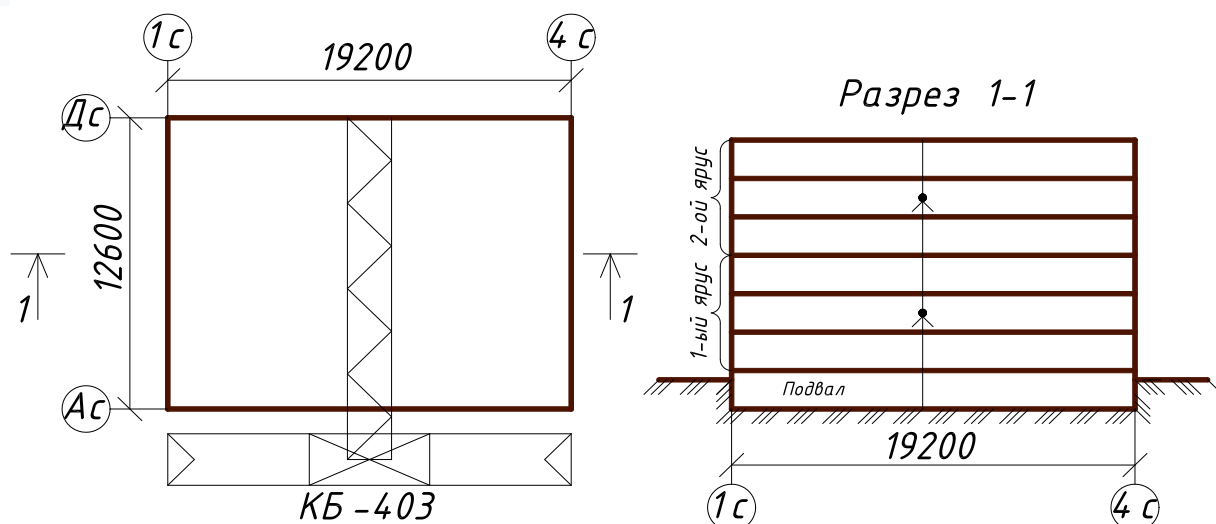


Рисунок 7 – Схема выполнения монтажных и после монтажных работ строящегося жилого дома.

5.4. Выбор крана на основной период строительства

Для создания условий безопасного ведения работ определяют действующие зоны: монтажную зону, рабочую зону крана, зону возможного перемещения габаритов груза, опасную зону путей, опасную зону дорог, опасную зону работы крана.

Монтажная зона — это пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении конструкций. Монтажную зону определяем по наружным контурам здания исходя из его высоты (плюс 5м при высоте здания до 20м).

Подбор крана осуществляется по грузоподъемности, по высоте подъема

крюка и вылету стрелы теоретическим методом.

Расчет по грузоподъемности:

$$QK = m_э * k_з + m_{ос} * k_з + m_{гр} * k_з = 8.09 * 1.1 + 2.5 * 1.1 + 0.36 * 1.1 = 8.9 + 2.75 + 0.4 = 12.05T$$

$m_э$ - масса элемента

$M_{ос}$ - масса оснастки

$m_{гр}$ - масса грузозахватных устройств

Необходимый вылет стрелы равен:

$$L_K = a/2 + b + c = 4950/2 + 8050 + 12600 = 23.12m$$

					ДП.08.03.01.250.2021. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		38

Высота подъема крюка определяется по формуле:

$$H_K = h_0 + h_3 + h_9 + h_{CT} = 17.92 + 2 + 4 + 7.58 = 31.5 \text{ м}$$

где: H_3 – самая высокая точка здания, м;

H_6 – безопасное расстояния для заводки монтируемого элемента, м;

H_9 – высота элемента (плита перекрытия), м;

H_{CT} – высота строповки, м

По полученным значениям принимаем автомобильный кран СКГ-401 грузоподъемностью 40Т

Подбор крана производится согласно техническим параметрам передвижных

Таким образом принимаем кран СКГ-401, имеющий следующие характеристики

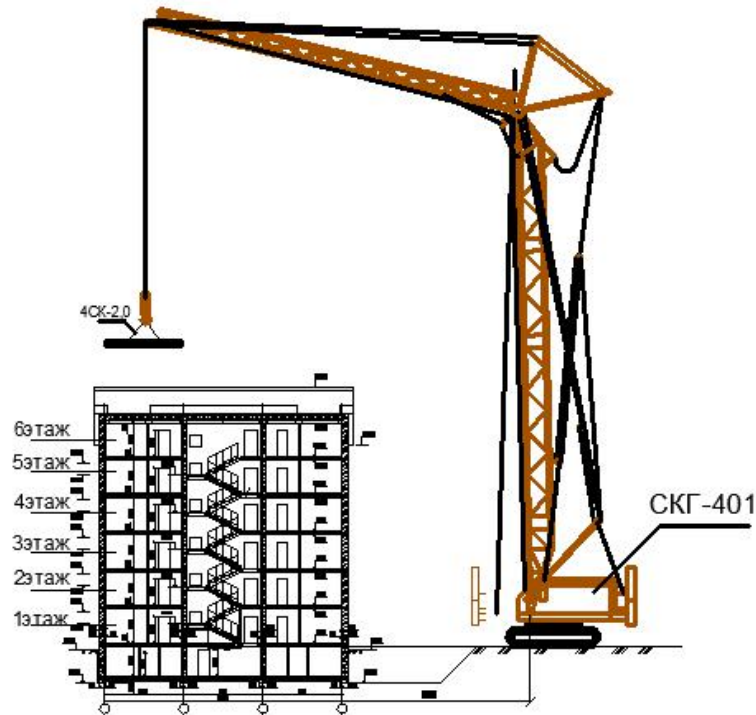


Рисунок 8 Схема выбор крана

					ДП.08.03.01.250.2021. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39

5.5.Проектирование временных зданий

Потребность в работающих при разработке ППР определяется в следующем порядке:

1. Устанавливаем численность рабочих основного производства: $R^{оп} \rightarrow R^{max} = 58$ чел.,

2. $R_{сл} = 5\% R_{ов} = 5\% \times 58 = 3$ чел.,

3. Определяем численность рабочих вспомогательного производства:

$R^{в.п} = 20\% R^{о.п} = 20\% \cdot 58 = 12$ чел.,

4. Количество инженерно-технического персонала и служащих:

$R^{итр} = 12\% (R^{о.п} + R^{в.п}) = 12\%(58 + 12) = 9$ чел.,

5. Численность младшего обслуживающего персонала и пожарно-сторожевой охраны:

$R^{моп} = 3\% (R^{о.п} + R^{в.п}) = 3\%(58 + 12) = 2$ чел.,

6. Общее количество работающих в сутки, нуждающихся во временных зданиях и сооружениях:

$R^{сут} = 1,05 (R^{о.п} + R^{в.п} + R^{итр} + R^{моп}) = 1,05(58 + 12 + 9 + 2) = 85$ чел.,

где 1,05 – коэффициент, учитывающий отпуска, болезни и другие потери рабочего времени.

Таблица 9- Ведомость расчета временных инвентарных зданий и сооружений

			Расчетная	Принятая	
Прорабская	12	5	60	27	9х3х2,6
Гардеробная	58	0,9	52,2	$2 \times 27 = 54$	3х9х2,4
Умывальная	60	0,05	3	10	2х5х2,4
Помещение для обогрева	42	1	42	45	5х7х2,4
Столовая	42	0,15	6,3	18	3х6х2,4

Помещение для сушки одежды	60	0,2	12	18	3×6×2,4
Помещение для занятий по ТБ	60	0,24	14,4	18	3×6×2,4

Размещение временных зданий на строительной площадке.

В соответствии с Руководством по учету техники безопасности и производственной санитарии в проектах производства работ предусмотрены следующие требования к размещению временных зданий:

-производственно-бытовые здания располагать у входа на строительную площадку;

-санитарно-бытовые помещения располагать на расстоянии не более 200 м от рабочих мест;

-туалеты необходимо располагать от строящихся объектов на расстоянии не менее 15 м;

-расстояние между санитарно-бытовыми помещениями и строящимся объектом не менее 25 м;

-для пожарной безопасности необходимо предусмотреть ящик с песком и пожарный щит со средствами пожаротушения;

-для прохода в бытовые помещения должны быть устроены пешеходные дорожки из щебня шириной не менее 0,6 м.

.....Мобильные производственно-бытовые городки должны иметь благоустройство, инженерные коммуникации и оборудование, обеспечивающее соблюдение санитарно-гигиенических норм, противопожарных мероприятий, а также необходимый уровень удобства для работы и отдыха.

.....Производственно-строительный городок располагают на площадке, в безопасной от работы крана зоне.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП.08.03.01.250.2021. ПЗ	Лист 41

5.6. Организация склада

Таблица 10- Расчет запасов материалов и изделий.

№	Наименование материала и конструкций	Объем работ	Норма расхода	Объем материала	Количество участков (ярусов)	Запас материала
1	Фундаментные блоки, шт.	41	-	41	3	14
2	Кирпич керамический, поддоны	6859	-	6859	3	2286
3	Плиты перекрытия железобетонные, м ³	706,85	-	706,85	3	235,6
4	Лестничные марши, шт.	30	-	30	3	10
5	Краска, кг	129,6	0,245	31,75	3	10,6
6	Окна, м ²	355,38	1,5	533,07	3	177,69
7	Керамическая плитка, м ²	219,93	1,04	228,73	3	76,2
8	Линолеум, м ²	2720,04	1,02	2774,44	3	924,8

9	Известь, кг	1265,4 3	0,164	207,53	3	69,2	Окончание табл 10
10	Электромонтажные работы, тыс. руб.	12,24	-	12,24	3	4,1	
11	Сантехнические работы, тыс. руб.	37,8	-	37,8	3	12,6	

Площадь склада зависит от способа и объема материала, подлежащего хранению. Она включает в себя площадь, занятую расположением непосредственно материалами, приемочными и отпускными площадками, проходами и проездами между складуемыми материалами и конструкциями.

Площадь склада для основных материалов конструкций определяется, исходя из расчетного запаса в физических измерителях:

$$F_{ск} = Z_{об} \cdot q,$$

где $F_{ск}$ – расчетная площадь склада на единицу измерителя; $Z_{об}$ – запас материала, подлежащий складированию; q – норма складирования материалов и конструкций на 1 м² площади склада с учетом проходов и проездов.

Для прочих материалов:

$$F_{ск} = c \cdot q \cdot k,$$

где c – годовой объем строительно-монтажных работ в базовых ценах, (млн. руб.); q – нормативная площадь склада на 1 млн. руб. стоимости СМР;

k – коэффициент, учитывающий территориальный район строительства.

Годовой объем СМР определяется по формуле:

$$C = \frac{C_{об}}{T}$$

где $C_{об}$ – общая сметная стоимость строительства объекта в базовых ценах, определяемая по объектной смете, млн. руб.; T – период строительства.

№	Наименование	Ед.	Запас	Норма	Коэффициент	Расчетная
п/п	конструкций и материалов	изм.	материала	складир.	использован.	площадь
				материала	площади	склада
1	Фундаментные блоки	шт	14	0,8	0,7	25
2	Кирпич керамический	под.	2286	2,5	0,75	219,2
3	Плиты перекрытия железобетонные	м ³	235,6	2	0,7	168,3
4	Лестничные марши	шт	10	0,5	0,7	28,6
5	Краска	кг	10,6	0,5	0,6	35,3
6	Окна	м ²	177,69	4,5	0,5	78,9
7	Керамическая плитка	м ²	76,2	0,4	0,5	381
8	Линолеум	м ²	924,8	0,5	0,6	308,2
9	Известь	кг	69,2	2000	0,6	0,06
10	Электромонтажные работы	тыс.руб	4,1	0,4	0,6	17,08
11	Сантехнические работы	тыс.руб.	12,6	0,4	0,6	52,5

Таблица 11- Расчет площади складов

На открытых складских площадках размещаются все виды сборных железобетонных конструкций, кирпич, строительный щебень, песок, м/конструкции.

Под навесами располагают гипсовые перегородки, рубероид, столярные и плотничные изделия, производственно-техническое оборудование.

В закрытых складах размещают материалы для отделочных работ, цемент, гипс, известь, кровельные материалы, сантехническое и электромонтажное оборудование.

Площадь открытого склада принимаем 441,1 м².

Площадь закрытого склада принимаем 104,94 м².

					<i>ДП.08.03.01.250.2021. ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		45

6. Организация строительства: Календарный план и строй генплан

6.1. Составление календарного плана строительства*

По графику строительные машины используют в 1 смену по 10 часов и 30 дней в месяц без перерывов в работе и минимального перебазирования. Продолжительность механизированных работ устанавливается исходя из производительности машин.*

Сначала рассчитывают продолжительность механизированных работ, ритм которых диктует все построение графика, а затем продолжительность ручных работ.*

$$T_{\text{mex}} = \frac{N_M}{n_m * m}$$

T_{mex} — продолжительность механизированных работ; N_M — количество машино-смен; n_M — количество машин; m — число смен в сутки.*

$$T_{\text{раб}} = \frac{Q_{\text{раб}}}{n * m}$$

$T_{\text{раб}}$ — продолжительность ручных работ; $Q_{\text{раб}}$ — количество человеко-смен; n — количество рабочих.*

При механизированных и ручных работах $T_{\text{mex}} = T_{\text{раб}}$, отсюда находим количество рабочих.*

$$n = \frac{Q_{\text{раб}}}{T_{\text{max}} * m}$$

6.2. Расчет объема работ и рабочего времени

Подсчет ведем согласно нормам ГЭСН и с учетом поточности и ритмичности выполняемых работ.

Таблица 12- График работы

№ п.п.	Наименование работ	Объем работ		Трудоемкость,		Машиноемкость	
				чел-см		маш-см	
		Ед. изм	Кол-во	машин	Всего	Норма т.	Всего
1	Устройство основания под фундаменты	100м ³	7.77	2,5	19.43	0,54	4.2

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ДП.08.03.01.250.2021. ПЗ

Лист

46

2	Фундаментные блоки	100шт	0.41	134,31	55.07	43,81	17.96
3	Монтаж сборного фундамента	100шт.	0.41	134,31	55.07	43,81	17.96
4	Плиты перекрытия железобетонные	100м3	7.07	313,8	2218.57	45,41	321.05
5	Кладка стен кирпичных наружных	100м3	4.33	5,66	24.51	0,4	1.73
6	Кладка стен кирпичных внутренних	100м3	3.34	5,21	17.4	0,40	1.336
7	Монтаж плит	100шт	10.34	313,8	3244.69	45,41	469.54
8	Лестничные марши	100шт	0.3	347,48	104.24	82,25	24.68
9	Монтаж окон	100м2	3.55	3,88	13.77	131,58	467.11
10	Монтаж дверей	100м2	5.59	3,88	21.69	131,58	735.5
11	Установить чердак на крыше	100м2	1.93	347,48	670.63	82,25	158.74
12	Сборные переемы	шт	3.72	71.83	267.2	23.23	86.4
13	Керамический кирпич	шт	3.48	57.93	201.6	20	69.6
14	Сантехнические материалы	т.р.	8.77	41.14	360.8	13.32	116.8
15	Электротехническое оборудование	т.р.	4.43	86.32	382.4	26.73	118.4
16	Вентиляционное оборудование	т.р.	5.89	52.29	308	16.29	96

продолжение табл 12

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП.08.03.01.250.2021. ПЗ	Лист
						47

17	Керамическая плитка для стен	м ²	20.51	43.92	900.8	15.04	308.48
18	Керамическая плитка для полов	м ²	5.29	38.56	204	12.02	63.6
19	Доски	м ³	0.25	876.8	219.2	241.92	60.48
20	Водоэмульсионная краска	л ²	33.18	31.51	1045.6	9.38	311.2
21	Обои	м ²	40.94	11.81	483.2	3.81	156

Окончание табл 12

					ДП.08.03.01.250.2021. ПЗ	Лист
						48
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

6.3.Проектирование временных дорог и площадок

Для большинства строительных площадок доставка грузов осуществляется автомобильным транспортом. Существование удобных подъездов и внутрипостроечных дорог позволяет сократить сроки транспортирования и обеспечить бесперебойное снабжение материалов и конструкций независимо от периода строительства.

Проектирование временных (внутрипостроечных) дорог ведут в следующей последовательности:

— разработка схемы движения транспорта и расположение дорог на строительной площадке;

— определение параметров дорог;

— установление опасных зон действия машин и механизмов;

— определение конструкции дорог.

,

6.4.Проектирование временного электроснабжения

,

Потребителями электроэнергии на строительной площадке в период возведения объекта являются:

1.Силовые потребители (башенные краны, сварочные аппараты, вибраторы и другие механизированные инструменты);

2.Технологические потребители (оттаивание грунта в зимний период, прогрев бетона);

3.Наружное освещение (освещение рабочих мест во вторую смену, охранное освещение);

4.Внутреннее освещение (временные здания, склады, отдельные помещения для выполнения внутренних работ).

Расчет электрических нагрузок ведется по установленной мощности электроприемников с дифференциацией по видам потребителей.

Мощность устройств силовых потребителей:

$$P_c = \frac{P_c \cdot n \cdot K_c}{\cos \varphi}$$

где P_c —удельная установленная мощность на 1 потребитель; n —число одноименных потребителей; $\cos \varphi$ —коэффициент мощности.

Таблица 13- Проектирование временного электроснабжения

Наименование потребителя	Удельная устан. мощность, кВт	Кол – во одной мен. потреб . шт	Коэфф . спроса	Коэфф мощности	Общая потреб . мощность	Сроки потребления	
						Начало	Конец
Сварочный аппарат СТЭ-24	17,5	1	0,5	0,7	12,5	3.07.12	10.12.12
Подъемник ТП-5	5,1	1	0,15	0,6	1,28	12.12.12	31.12.12
Пистолет ИП-4401	1,1	3	0,15	0,6	0,825	10.12.12	30.12.12
Перфоратор ИЭ-4714	0,6	4	0,15	0,6	0,6	31.12.12	2.03.13
Растворосмеситель РН-150	1,5	3	0,15	0,6	1,13	10.07.12	10.12.12
Электрические ножницы ИЭ 340-И	0,6	4	0,15	0,6	0,6	12.11.12	25.12.12
Штукатурный аппарат СО-152-А	33	2	0,5	0,7	47,14	13.02.13	4.03.13

-

Ручная затирочная машина СО-205	1,2	3	0,15	0,6	0,9	13.02.13	4.03.13
Виброрейка СО-111-А	1	2	0,15	0,6	0,5	3.07.12	10.07.12
Затирочная машина С-103	1,5	2	0,15	0,6	0,75	18.02.13	20.03.13
Машина Пилад-220	1,5	4	0,15	0,6	1,5	20.03.13	17.04.13
Машина ИЭ-6903	0,8	4	0,15	0,6	0,8	20.03.13	16.04.13
Плиткорез Корвет 460	0,6	4	0,15	0,6	0,6	9.04.13	7.05.13
Фасадный подъемник	3	2	0,15	0,6	1,5	9.04.13	7.05.13

Таблица 14: Мощность устройств наружного освещения:

Наименование потребителя	Площадь потребителя	Уд. мощность на ед. потребления, кВт	Потребляемая мощность, кВт	Сроки потребления	
				Начало	Конец
Главные проходы и проезды, м	220	0,005	1,1	1.07	27.05
Охранное освещение, м	233	0,015	3,5	1.07	27.05

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Монтаж конструкций, м ²	642,6	0,003	1,93	1.07	27.05
Открытые складские площади, м ²	200	0,003	0,6	1.07	27.05

Окончание табл 14

$$P_{н.о} = p_{н.о} \cdot F,$$

где $p_{н.о}$ – удельная мощность на единицу наружного потребителя; F – площадь (протяженность) потребителя, устанавливаемая по стройгенплану.

Мощность устройств внутреннего освещения:

$$P_{в.о} = p_{в.о} \cdot F \cdot K_{в.о},$$

где $p_{в.о}$ – удельная мощность на единицу внутреннего потребителя; F – площадь потребителя; $K_{в.о}$ – коэффициент спроса.

Таблица 15

Наименование потребителя	Площадь потребителя	Уд. мощность, кВт	Коэф-т спроса	Потребляемая мощность, кВт	Сроки потребления	
					Начало	Конец
Проробская	27	0,015	0,8	0,324	1.07	27.05
Гардеробная	54	0,005	0,8	0,216	1.07	27.05
Умывальная	10	0,003	0,8	0,024	1.07	27.05
Помещение для обогрева	45	0,012	0,8	0,432	1.07	27.05
Столовая	18	0,01	0,8	0,144	1.07	27.05

Помещение для сушки одежды	18	0,005	0,8	0,072	1.07	27.05
Помещение для занятий по ТБ	18	0,012	0,8	0,1728	1.07	27.05

Окончание табл 15

6.5. Определение необходимой освещенности

Освещение строительной площадки подразделяется на рабочее, аварийное, эвакуационное и охранное. Рассмотрим лишь рабочее и охранное освещение.

→ Рабочее освещение выделяют двух видов: общее равномерное и общее локализованное (местное).

→ Для строительных площадок необходимо предусматривать общее равномерное освещение (если работы выполняются в 2 смены). При этом освещенность принимают не менее 2 лк.

→ Для освещения мест производства наружных строительных и монтажных работ помимо общего равномерного принимают дополнительно общее локализованное освещение.

→ Охранное освещение предусматривают на границах строительных площадок и принимают освещенность 0,5 лк.

Требуемая суммарная освещенность строительной площадки (E_{Σ}) определяется по формуле: $E_{\Sigma} = \sum E_n \cdot k$,

где E_n — нормативная освещенность соответствующего участка строительной площадки;

m — количество участков строительных работ;

k — коэффициент запаса.

6.6. Проектирование временного водоснабжения

Временное водоснабжение на строительной площадке используется на производственные хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

Основными потребителями воды являются строительные машины и механизмы, технологические процессы, работающие на строительной площадке, удовлетворяющие свои бытовые нужды.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП.08.03.01.250.2021. ПЗ	Лист
						53

Общий расход воды:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} = 3,656 + 0,39 + 10 = 14,046 \text{ л/с,}$$

где $Q_{\text{пр}}$ – расход воды на производственные нужды; $Q_{\text{хоз}}$ – расход воды на хозяйственно-бытовые нужды; $Q_{\text{пож}}$ – расход воды на противопожарные нужды.

Расход воды на производственные нужды определяется по формуле:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{\sum_{t=1}^m K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{пр}} \cdot P_{\text{пр}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t},$$

где $K_{\text{ну}}$ – коэффициент неучтенного расхода воды (1,2–1,3); $q_{\text{пр}}$ – удельный расход воды на производственные нужды; $P_{\text{пр}}$ – количество одноименных потребителей или объемов работ, для которых требуется вода; $K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды; t – установленная продолжительность смены; m – количество потребителей воды ($i = 1 \dots m$).

Таблица 16

Наименование потребителя воды	Кол-во одноименных потребителей $P_{\text{пр}}$	Удельный расход воды на 1 потребителя $q_{\text{пр}}$	Кэф-т часовой неравномерности потребления воды $K_{\text{ч}}$	Расход воды на производственные нужды $Q_{\text{пр}}$
Штукатурные работы м^2	7208,1	8	1,5	3,604
Кирпичная кладка с приготовлением раствора $1000 \cdot \text{шт}$	2,504	200	1,3	0,027
Заправка и обмывка автомобилей $\text{суг} \cdot \text{на} 1 \cdot \text{машину}$	1	400	1,5	0,025
Итого				3,656

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды (работа столовой, буфета, прием душа):

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{R_{\text{см}}}{3600} \left(\frac{q_x \cdot k_x}{t} + q_g \cdot k_g \right) = \frac{58}{3600} \left(\frac{12 \cdot 3}{8} + 50 \cdot 0,4 \right) = 0,39 \frac{\text{л}}{\text{с}},$$

где $R_{\text{см}}$ – количество работающего персонала в наиболее нагруженную смену; q_x – норма потребления воды на хозяйственно-бытовые нужды на 1 человека в смену ($q_x = 10\text{--}15$ л); k_x – коэффициент неравномерности потребления воды; q_g – расход воды на прием 1 душа ($q_g = 50$ л); k_g – коэффициент, учитывающий число работающих, пользующихся душем ($k_g = 0,4$).

Расход воды на противопожарные нужды:

$Q_{\text{пож}} = 10$ л/с, т. к. площадь участка до 30 га.

Диаметр временного водопровода:

$$q = \sqrt{\frac{1000 \cdot 4 Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot V}} = \sqrt{\frac{1000 \cdot 4 \cdot 14,046}{3,14 \cdot 2}} = 94,59 \text{ мм},$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общий расход воды; V – скорость движения воды в трубах (1,5–2 м/с).

Принимаем диаметр водопровода равный 100 мм.

6.7. Расчет технико-экономических показателей стройгенплана

1. Площадь участка: $F_{\text{уч}} = 2954 \text{ м}^2$;
2. Площадь застройки: $F_{\text{з}} = 642,6 \text{ м}^2$;
3. Площадь открытых складских площадок, навесов, закрытых складов: $F_{\text{ск}} = 546 \text{ м}^2$;

Площадь временных административно-бытовых и производственных зданий: $F_{\text{зд}} = 165 \text{ м}^2$;

Площадь временных дорог, включая уширение проезжей части: $F_{\text{д}} = 870 \text{ м}^2$;

4. Коэффициент застройки:
 $K_{\text{з}} = \frac{F_{\text{з}}}{F_{\text{уч}}} = \frac{642,6}{2954} = 0,2$;

5. Коэффициент использования площади:

$$K_{\text{исп}} = \frac{S_{\text{застр}} + S_{\text{вр.зд.б}} + S_{\text{д}}}{S_{\text{уч}}} = \frac{642,6 + 165 + 870}{2954} = 0,57$$

7. Охрана труда и техника безопасности, экологическая защита территории строительства

1. Охрана труда Наряду с успешной реализацией поставленных задач, требующих рационального использования имеющихся материальных ресурсов, увеличения мощности производств, повышения эффективности и качества работ, в нашей стране делом государственной важности является создание здоровых и безопасных условий труда. Правительство постоянно уделяет внимание вопросам систематического улучшения и оздоровления условий труда, более полного удовлетворения материальных и культурных потребностей населения. К числу основных путей дальнейшего улучшения условий труда в строительстве и повышения его производительности является эффективное использование техники, применение современных методов ведения строительно-монтажных работ. Высокая степень индустриализации современного строительства, различные условия выполнения строительно-монтажных работ требуют глубокого инженерного подхода к решению задач по обеспечению безопасности труда людей на строительных площадках. В последние годы масштабы строительства в нашей стране значительно возросли, увеличилось число возводимых уникальных сооружений, строительство которых требует решения сложных инженерных вопросов по охране труда. В этих условиях создание и внедрение инженерных решений, направленных на обеспечение безопасности труда, является не только общей производственной, но и социальной задачей. Рассматриваемое в данном проекте здание является сложным строительным объектом по нескольким причинам:

проектируемое здание отличается достаточно большой высотой (более 25м), что в свою очередь также осложняет условия труда рабочих;
здание отличается сложной конструктивной схемой;
строительство ведётся в условиях города (в ограниченных условиях);

					<i>ДП.08.03.01.250.2021. ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		56

при строительстве здания используется большое число разнообразных технических средств, механизмов и приспособлений: бетононасосы, монтажные краны, экскаваторы, бульдозеры, машинки для резки арматуры, турбинки, электросварочные аппараты, отбойные молотки, вибраторы и пр.;

при его строительстве здания используется башенный кран, что значительно повышает опасность для рабочих на территории строительного участка.

Эти факторы делают необходимым специальную разработку вопросов охраны труда и окружающей среды для данного строительного объекта.

Анализ последствий воздействия опасных и вредных производственных факторов и мероприятия по предупреждению Организация строительной площадки, участков работ и рабочих мест должна обеспечивать безопасность труда работающих на всех этапах выполнения работ. Рабочие на стройплощадке должны быть проинструктированы и обучены безопасным методам ведения работ. Анализ опасных и вредных производственных факторов производится в соответствии с ГОСТ 12.0.003–74. Мероприятия для предупреждения опасных и вредных производственных факторов приняты по ГОСТ 12.4.103–93.

3. Получение травм лицами, не имеющими отношения к производственному процессу. Мероприятия по предупреждению: Территория стройплощадки ограждается защитно-охранным ограждением панельно-стоечного типа, места производства работ — сигнальным ограждением согласно ГОСТ 23407–78. Высота защитно-охранных ограждений территории стройплощадки составляет 2м, высота защитных ограждений участков производства работ составляет 1,2м.

4. Возникновение пожаров на строительном объекте.

Мероприятия по предупреждению:

У въезда на производственную территорию стройплощадки устанавливается схема внутривозвращаемой дороги и проездов с указанием мест складирования материалов и конструкций, мест разворота транспортных средств, объектов пожарного водоснабжения.

					ДП.08.03.01.250.2021. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

Складирование материалов, конструкций и оборудования производится в соответствии с требованиями СНиП, стандартов или технических условий на хранение материалов, изделий и оборудования.

Стройплощадка оборудуется средствами пожаротушения согласно «Правилам пожарной безопасности в Российской Федерации» ППБ 01–03.

Противопожарное оборудование содержится в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию всегда свободны и обозначены соответствующими надписями.

1. Столкновение транспортных средств, травмирование рабочих автотранспортными средствами.

Мероприятия по предупреждению:

Ширина проезжей части внутрипостроечной дороги при одностороннем движении принимается 3,5 м. Скорость движения автотранспорта на прямых участках дороги не должна превышать 10 км/ч, на поворотах — 5 км/ч.

Строительная площадка, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в тёмное время суток освещены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.046–85 [35]. Освещённость должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приборов на работающих. Производство работ в неосвещённых местах не допускается.

2. Обморожения, переохлаждение, простудные заболевания рабочих.

Мероприятия по предупреждению:

В зимнее время необходимо производить, обогрев рабочих и выполнять мероприятия по ГОСТ 12.4.011–89.

3. Травмирование падающим грузом.

Мероприятия по предупреждению:

					<i>ДП.08.03.01.250.2021. ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						58
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Рабочие места, расположенные на высоте более 1,3 м ограждаются предохранительными и страховочными ограждениями.

Места прохода людей в пределах опасных зон имеют защитные ограждения. Вход в строящееся здание защищается сверху козырьком шириной не менее 2 м от стены здания.

Поражение электрическим током.

Мероприятия по предупреждению:

Устройство и эксплуатация электроустановок осуществляются в соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок (ПУЭ), Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТБ), Правил эксплуатации электроустановок потребителей.

Травмирование рабочих строительными машинами и механизмами.

Мероприятия по предупреждению:

Строительные машины и механизмы устанавливаются и закрепляются в устойчивом положении, исключающем их опрокидывание или самопроизвольное смещение.

Безопасность производства работ башенными кранами

Для строповки грузов назначаются стропальщики. При работе двух и более стропальщиков один из них назначается старшим.

Во время работы крана машинист следит за тем, чтобы стропальщик не оттягивал груз при его подъёме, перемещении и опускании, не поправлял стропы на весу

Во время работы механизмов крана машинисту запрещается отвлекаться от своих прямых обязанностей, а также производить чистку, смазку и ремонт механизмов.

Машинисту запрещается допускать посторонних лиц на кран, а также передавать кому бы то ни было управление краном без разрешения лица, ответственного за исправное состояние крана.

					<i>ДП.08.03.01.250.2021. ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		59

При наличии на кране стажёра как машинист, так и стажёр не имеет права отлучаться из кабины даже на короткое время, не предупредив об этом друг друга. Если машинист отлучается, стажёру управление краном не разрешается.

Если машинист работает без стажёра, то, покидая кран, он должен обесточить его, запереть дверь кабины и укрепить кран противоугонными захватами.

Входить в кабину крана и выходить из неё во время работы механизмов передвижения, вращения или подъёма не разрешается.

При внезапном прекращении питания крана или остановке крана по другим причинам необходимо поставить штурвалы или рукоятки контроллеров в нулевое положение и выключить рубильник в кабине. Если в этом случае груз остался в поднятом положении, машинист обязан через стропальщиков или других рабочих вызвать.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП.08.03.01.250.2021. ПЗ	Лист 60

Библиографический список:

1. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменением № 1), Изд - М.: Стандартинформ, 2018 г. – 104с.
2. СП 131.13330.2018 Строительная климатология Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменениями № 1, 2), - 2013 г. – 113с. 12.
3. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 (с Изменением № 1), Изд - М.: Стандартинформ, 2017 г. – 33с.
4. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями № 1, 3), - 2017 г. – 243с.
5. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования, - 2001 г. – 53с. 17.
6. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство, - 2002 г. – 29с.
7. ГЭСН 81-02-08-2001 Конструкции из кирпича и блоков, - М.: - 2014г. – 39с.
8. ГЭСН 81-02-15-2001 Отделочные работы, - М.: - 2014 г. – 117с. 21.
9. ГЭСН 81-02-26-2001 Теплоизоляционные работы, - М.: - 2014 г. – 51с
10. Организация строительного производства: учебное пособие по курсовому проектированию / С.В. Никоноров, – Челябинск: Изд.ЮУрГУ, 2007. – 39с.
11. Жилые здания. Чертежи конструктивных систем и элементов для индустриального строительства. Пособие для учебного проектирования / И.А. Шерешевский, - Москва: Изд. - Архитектура-С, 2005 г. – 124с.
12. Справочник строителя. Жилищное строительство / В. С. Самойлов, В. С. Левадный, - М.: - АЕЛАНТ, 2008. – 451с.
13. Каминский, В.П., Георгиевский, О.В., Будасов, Б.В. Строительное черчение. учеб. для вузов / Под общ. редакцией О. В. Георгиевского. – М.: ООО Издательство «Архитектура-С», 2007. – 456 с
14. СП 17.13330.2011 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76.-М.:2011

15.СП 22.13330.2011 Основания задний и сооружений.Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*.-М.:2011

16. СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. -М.: 2011.

17. СП 54.13330.2011 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003-М.: 2011.

18.СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003.-М.: 2012.

					<i>ДП.08.03.01.250.2021. ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		62