

Министерство образования и науки РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Программа переподготовки:
«Промышленное и гражданское строительство»

Кафедра «Технология и организация строительного производства»
Дисциплина «Организация строительного производства»

Курсовая работа

На тему: «Организация строительства 17-и этажного здания из сборных ЖБК»

Выполнил: _____

Проверил: _____

Москва
2016

1.1 Исходные данные.

Необходимо выполнить проект производства работ для двухсекционного 17-этажного сборного жилого дома.

Несущие конструкции (стены, перекрытия) – сборные, железобетонные. Толщина стен 160 мм, толщина перекрытий 160 мм. Несущая система – перекрестно-стеновая. Шаг поперечных стен: 3,0; 3,6; 4,2 м. Высота этажа – 3,0 м. Ограждающие конструкции – двухслойные: блоки из ячеистого бетона 500 мм, облицовочный кирпич 120 мм. Внутренние перегородки железобетонные пазогребневые толщиной 80 мм.

Начало возведения проектируемого дома – Май 2012 г.

Строительство здания происходит при помощи приставного башенного крана типа КП-10. Стесненные условия строительства отсутствуют.

Площадь застройки здания – 750 м².

Строительный объем здания – 33981,0 м³

1.2. Календарное планирование.

Календарный план строительства составляют в составе проекта организации строительства на весь комплекс сооружений и работ, связанных с ним. В календарном плане определяют сроки и очередность ввода отдельных частей сооружения, распределения капитальных затрат и объемов работ по времени; потребность в материальных ресурсах, машинах, кадрах. Объемы работ в таком плане указывают в сметной стоимости.

В проекте производства монтажных работ составляют календарный план на работы по комплексу и на отдельные сооружения, а также на сложные процессы на основании принятой технологии и разработанного ППР с учетом сроков календарного плана.

Календарный план для отдельного объекта на монтажные работы составляют на объемы работ, подлежащие выполнению в физических единицах, т.е. в тоннах

для стальных конструкций и в метрах кубических (м^3) для монолитного железобетона.

В составе проекта производства работ разрабатывают календарный план и график работ, график движения рабочих и график работы основных монтажных механизмов.

В календарный план включают: подготовительные и вспомогательные работы, погрузочно-разгрузочные работы на складе, сортировку, приемку, транспортирование и укрупнение конструкций, монтаж, демонтаж и перестановку кранов, установку конструктивных элементов, бетонирование отдельно по каждому виду работ.

Объем работ по всем операциям и процессам принимают по рабочим чертежам в физических единицах или в количестве подъемов монтажным краном. Объемы работ подготовительного периода, неучтенные и ликвидационные работы принимают в % к общему объему работ.

При большом объеме работ на сооружении их разделяют на отдельные секции (захватки), которые можно сдавать отдельно под дальнейшие работы (монтаж оборудования, сетей и пр.). Календарный план в этом случае составляют отдельно для каждой захватки или с их учетом.

Для каждого процесса в плане указывают объем работ также в физических единицах. Трудоемкость каждого процесса определяют на основании норм ЕНиР или временных норм ВНиР или ТНиР, а также по местным или расчетным нормам. Для индивидуальных сооружений затраты труда можно определять по числу подъемов элементов или блоков краном в смену. Общие трудозатраты каждого процесса определяют в человеко-сменах путем умножения объема работ на норматив трудоемкости, а необходимые затраты машинного времени - в машино-сменах по нормативам. Состав работающей бригады принимают по ЕНиР с учетом существующей практики работы и в соответствии со сроками работы.

Количество кранов и бригад устанавливают в соответствии с назначенными сроками работ на объект.

На основании календарного плана работ, суммируя данные за каждый день, составляют график объемов работ по дням и месяцам и график движения рабочей силы с разбивкой по профессиям. Также составляют графики движения монтажных механизмов. Все эти графики служат материалом для планирования работ, и выполнение их обеспечивает производство работ в заданные сроки.

1.3. Определение нормативной продолжительности строительства.

Нормативная продолжительность возведения объекта определяется по действующим «Региональным нормам продолжительности строительства зданий и сооружений в городе Москве» М. 2007г.

- общая нормативная продолжительность строительства здания – 11,7мес.
- подготовительный период – 0,7мес.
- подземная часть – 1,2мес.
- надземная часть – 5,2мес.
- отделка – 4,6мес.

Фактическая продолжительность с учётом современных тенденций сборного строительства (этаж – 7...10 дней, параллельное возведение “коробки” здания и ведение отделочных работ и т.д.) окончательно принимаем:

- общая продолжительность строительства здания – 9,8мес.
- подготовительный период – 0,7мес.
- подземная часть – 1,5мес.
- надземная часть – 2,1мес. (этаж - 7 дней)
- отделка и подготовка секции к сдаче – 5,6мес.

Возведение надземной части здания разбиваем на ярусы (по 4 этажа) – таким образом надземная часть здания состоит из 4 ярусов.

Основная часть работ производится в 2 смены.

1.4. Ведомость затрат труда для общестроительных работ.

№ № п/п	Наименование работы	Ед. изм.	Кол- во	Норм а чел- час.	Чел- дн.	Состав звена рабочих	Продолжительно сть работы	Сменнос ть	Число звеньев	Число рабочи х в звене
1	2	3	4	5	7	9	10	11	12	13
Работы подземного цикла										
1	Механизированн ые земляные работы по рытью котлованов и траншей с отвозом лишнего грунта	100 м ³	37,3	3,9	18,18	Машинист 6 раз. Машинист 5 раз.	9	1	1	2
2	Добор грунта вручную	1 м ³	138	2,6	44,85	Землекопы 2раз. и 1 раз.	11	1	2	2
3	Устройство бетонной подготовки под фундамент	100м ₂	9,26	8,6	9,95	Бетонщики 3 раз., 2 раз.	11	2	12	2
	Гидроизоляционн ые работы	100м ₂	9,26	3	3,47	Изолировщики 3 раз., 2 раз.				
	Монтаж мелкощитовой разборно- переставной опалубки фундаментов	1 м ²	896,5	0,74	82,93	Плотники 4 раз, 2 раз.				

	Армирование конструкций	1т.	23,9	21,05	62,89	Арматурщик 3 раз., 2 раз. (2 чел.)				
	Укладка бетонной смеси при помощи крана и бункера	1 м³	627,5	3,64	285,51	Бетонщики 4 раз., 2 раз.				
	Демонтаж мелкощитовой разборно-переставной опалубки фундаментов	1 м²	896,5	0,74	82,93	Плотники 4 раз, 2 раз.				
				Итого:	527,68					
4	Монтаж внутренних панелей	1 эл-т	57	1,2	8,55	Монтажники 4 раз., 3 раз., 2 раз., Машинист 5 раз.	9	1	1	5
	Монтаж блоков стен подвала	1 эл-т	284	0,81	28,76	Монтажники 4 раз., 3 раз., 2 раз., Машинист 5 раз.				
	Монтаж железобетонных в подвале	шт.	4	2,7	1,35	Монтажники 4 раз. (2 чел.), 3 раз., 2 раз. Машинист 5 раз				
	Монтаж плит перекрытий над подвалом	шт.	28	1,2	4,20	Монтажники 4 раз., 3 раз., 2 раз. Машинист 5 раз.				

					Итог:	42,86					
5	Устройство кирпичных перегородок в 1/2 кирпича в подвале	м³	6,5	5	4,06	Каменщики 3 раз. (2 чел.).	2	1	1	2	
6	Утепление наружных стен подвала	1м³	15,1	3,72	7,02	Термоизолировщик 4раз., 3раз., 2раз.	3	1	1	3	
	Устройство вертикальной оклеечной гидроизоляции	100м ₂	2,2	3	0,83	Гидроизолировщик 4раз., 3раз., 2раз.					
	Устройство прижимного слоя из кирпича толщиной 120 мм	100м ₂	3,21	1,9	0,76	Каменщики 4раз., 3раз.					
				Итог:	8,61						
7	Обратная засыпка	100м ₃	8,6	0,97	1,04	Машинист 4 раз.	1	2	1	1	
Работы надземного цикла											
8	Монтаж башенного крана	шт.	1	230	28,75	Пять человек	3	2	1	5	
9	Монтаж панелей внутренних	шт.	1026	1,2	153,90	Монтажники 5 раз. , 4 раз., 3 раз., Машинист 5 раз	29	3	1	5	
	Монтаж крупнопанельных	шт.	112	1,08	15,12	Монтажники 5 раз., 4 раз., 3					

перегородок					раз. Машинист 5 раз
вентиляционных блоков	шт.	180	1,56	35,10	Монтажники 5 раз 4 раз 3 раз 2 раз Машинист 5 раз
лестничных маршей и площадок	шт.	72	2,7	24,30	Монтажники 4 раз. (2 чел , 3 раз. , 2 раз. Машинист 5 раз
лифтовых шахт	шт.	72	2,04	18,36	Монтажники 4 раз. (2 чел.), 3 раз., 2 раз. Машинист 5 раз.
Монтаж объемных блоков санитарно- технических кабин	шт.	166	1,08	22,41	Монтажники 5 раз 4 раз 3 раз 2 раз Машинист 5 раз
Установка труб мусоропровода	м	58	1,02	7,40	Монтажники 4 раз. (2 чел.), 3 раз., 2 раз. Машинист 5 раз.
Монтаж плит перекрытий	шт.	476	1,2	71,40	Монтажники 4 раз., 3 раз., 2 раз. Машинист 5 раз.
плит балконов и лоджий блоков	шт.	188	2,16	50,76	Монтажники 4 раз. (2 чел),

						3 раз , 2 раз Машинист 5 раз.				
	Монтаж плит покрытия	шт.	28	1,12	3,92	Монтажники 4 раз., 3 раз.,2 раз. Машинист 5 раз.				
	монтажные работы по устройству входа	1 вход	8	38,7	38,70	Монтажники 5раз., 4раз.,3раз., Машинист 5раз.				
				Итого:	441,37					
10	Кладка наружных стен из ячеистых блоков с облицовкой	1м ³	1510,5	1,8	339,86	Каменщик 5раз., 3раз.	28	2	3	2
11	Устройство кровли (пароизоляция, утепление, стяжка и т д.)	100м ₂	8,36	42,5	44,41	Кровельщики 5 раз., 4 раз.,3 раз , 2 раз., Изолировщики 3 раз., 2 раз.	7	1	1	6
Отделочные работы										
12	Монтаж подъемника	шт.	2	183,1	45,78	Четыре человека	3	2	2	4
13	Демонтаж башенного крана	шт.	1	215	26,88	Пять человек	5	1	1	5
14	Заполнение проемов оконных	шт.	510	1,7	108,38	Плотники 4 раз, 2 раз.	27	1	10	2
	дверных	шт.	1598	2,14	427,47	Плотники 4 раз, 2 раз.				

				Итог:	535,84					
15	Остекление окон	10м²	128,5	5,2	83,53	Стекольщики 5 раз., 4 раз.,3 раз	28	1	1	3
16	Мокрая штукатурка стен и потолков	100м ₂	334,32	52,5	2193,98	Штукатуры-облицовщики 6 раз.,5 раз, 4 раз.,3 раз. ,2 раз (2чел)	56	1	10	6
	Облицовка стен керамической плиткой	100м ₂	54,43	175	1190,66					
				Итог:	3384,63					
17	Звукоизоляция полов	100м ₂	62,53	8,7	68,00	Изолировщики 4 раз , 2 раз.(2чел.)	8	1	3	3
	Гидроизоляция полов	100м ₂	21,07	3	7,90	Изолировщики 3 раз., 2 раз.				
				Итог:	75,90					
18	Устройство цементной стяжки	100м ₂	32,51	23	93,47	Бетонщики 3раз (2чел.), 2 раз (2 чел.)	23	1	1	4
19	Масляная окраска стен по штукатурке и бетону	100м ₂	104,62	41	536,18	Маляры 5 раз, 4 раз, 3 раз.,2 раз.	29	1	5	4
	Побелка потолков	100м ₂	50,63	7,8	49,36	Маляры 4 раз.,2 раз (2чел.)				
				Итог:	585,54					

20	Устройство антресолей и встроенных шкафов	м²	174,96	0,49	10,72	Столяры 4 раз ,3 раз.,2 раз	5	1	1	2
21	Оклейка стен обоями	100м ₂	179,07	23	514,83	Маляры 5 раз. 4 раз, 3 раз.,2 раз	32	1	4	4
22	Устройство паркетных полов	м²	6253,7 ₂	0,98	766,08	Паркетчики 5 раз,3 раз	32	1	12	2
23	Устройство плиточных полов	м²	1807,5 ₄	1,75	395,40	Облицовщики 4 раз., 3 раз	32	1	7	2
	Устройство линолеумных полов	м²	1513,2 ₄	0,27	51,07	Облицовщики 4 раз., 3 раз				
				Итог:	446,47					
24	Демонтаж подъемника	шт.	2	163,2	40,80	Четыре человека	3	2	2	4
25	Устройство полов в подвале цементных	100м ₂	5,71	32	22,84	Бетонщики 4 раз.,3 раз.,2 раз.	8	1	1	3
26	Отделка подвала (штукатурные работы, окраска стен и потолка)	100м ₂	24,32	97	294,88	Штукатуры 6 раз.,5 раз, 4 раз.,3 раз. ,2 раз	25	1	3	4
				Итог:	16859,7	Итог: 430				

Ведомость затрат труда по специальным и монтажным работам.

1	Подготовка территории		1685,9 7		53	1	1	50
21	Монтаж оборудования		2023,1 6		51	1	4	5
32	Пусконаладочные работы		242,78		30	1	1	4
18	Электромонтажные работы		1348,7 7		28	1	4	6
19	Сантехнические работы		1685,9 7		23	1	6	6
3	Ввод коммуникаций		337,19		12	1	2	7
33	Благоустройство		674,39		22	1	3	5
34	Неучтенные работы		2528,95		90	1	2	7
Итого:			10527,2	Итого:	310			

Общий итог:	27386,9	Общий итог:	740
-------------	---------	-------------	-----

1.5. Сетевое моделирование.

Модель – это абстрактное отображение наиболее существенных характеристик, процессов и взаимосвязей реальных систем.

Сетевой график есть сетевая модель с расчетными параметрами (ранее начало работ, позднее начало работ, ранее окончание работ, позднее окончание работ, общий резерв времени, частный резерв времени, критический путь). Сетевая модель отражает последовательность выполнения работ и технологическую зависимость между работами. На ряду с логическим элементом (работа) сетевая модель вводит второй элемент - результат работы в линейных графиках этот элемент подразумевается и не имеет специального графического изображения. Разработка линейного графика направлена на отражение технологического процесса а не на его результат. В сетевой модели показателем является результат работы а конечной целью - ввод объекта в эксплуатацию.

ПРАВИЛА ПОСТРОЕНИЯ СЕТЕВЫХ МОДЕЛЕЙ.

1) Стрелки изображающие работы нужно располагать горизонтально, слева на право избегая пересечений.

2) Стрелки должны быть связаны между собой так, чтобы оказались зафиксированными все действительные зависимости.

3) При выполнении параллельных работ вводится дополнительное событие и зависимость, иначе разные работы будут иметь одинаковый код.

4) Если те или иные работы начинаются после частичного выполнения предыдущей, то ее нужно разбить на части, при этом каждая часть работы в графике считается самостоятельной и имеет свои начальные и конечные события.

5) Изображение дифференциально-зависимых работ – необходимо ввести дополнительное событие и зависимость, чтобы отобразить действительное событие, а не мнимое.

6) Избегать типичных ошибок – «хвост», «тупик», «цикл».

7) Укрупнение сетей:

-группа работ может изображаться как одна, если в этой группе имеется одно начальное и одно конечное событие

-укрупнять в одну работу можно только такие, которые закреплены за одним событием (звеном, бригадой)

-наименование укрупненной работы должно быть увязано с названием укрупненной работы

8) Кодировка событий:

-должна соответствовать последовательность работ во времени

-предшествующим событиям присваиваются меньшие номера, последующим – больше

-для кодировки используются только целые числа натурального ряда, которые не должны повторяться

9) Нужно избегать «прострелов» при изображении поточных работ.

При разработке сетевой модели решались следующие задачи: какая работа предшествует данной, какая выполняется одновременно, какая работа следует за данной. Конструктивно планировочное решение здания позволяет производить работы поточным методом. При возведении подземной части здание не разбивается на захватки. При возведении надземной части здание разбивается на четыре яруса по высоте. При монтаже наземной части ярус составляет четыре этажа (для обеспечения трех этажей безопасности над последующими работами). С целью удобочитаемости сетевого графика осуществлено укрупнение номенклатуры СМР. Расчет сетевой модели выполнен табличным методом..

Критический путь оказался равным 246 рабочих дней, что составляет 87% от нормативной продолжительности возведения объекта (284 дня). На основании полученных данных, была осуществлена календаризация сетевого графика и построен график потребности в трудовых ресурсах. Коэффициент равномерности использования трудовых ресурсов $K_n = 1,69$, максимальная потребность в рабочих составила 107 человек

1.6. Основы технологии и организации производства работ.

Все работы по возведению здания разделены на 4 основных цикла:

- подготовительные работы;
- нулевой цикл;
- надземный цикл;
- отделочные работы.

Строительство здания начинается с подготовительного цикла, включающего в себя следующие работы:

- расчистка и ограждение территории;
- срезка растительного слоя;
- устройство бытового городка и подводка необходимых коммуникаций;
- обеспечение площадки энергоснабжением;
- устройство подъездов к строительной площадке;
- прокладывание временных дорог;
- разметка осей здания
- и другие.

Работы ведутся в одну и две смены с максимальной механизацией труда. Общая продолжительность подготовительных работ по календарному графику составляет 53 дня.

После окончания работ подготовительного цикла приступают к работам «нулевого» цикла, включающим в себя:

- разработку котлована;
- устройство фундаментной плиты;
- монтаж конструкций технического подполья;
- устройство наружных стен технического подполья;
- гидроизоляционные работы;
- монтаж плит перекрытия полвала;
- обратную засыпку пазух;
- и другие работы.

Разработка котлована осуществляется одноковшовым экскаватором ЭО 4321 типа «обратная лопата» с отгрузкой в самосвалы и частично в отвал для

обратной засыпки пазух. Добор грунта на дне котлована осуществляется вручную.

Работы по устройству фундаментной плиты, состоящие из опалубочных, арматурных и бетонных работ, производятся самостоятельной комплексной бригадой из 24 человек.

Монтаж конструкций технического подполья осуществляется монтажной бригадой, состоящей из 5 человек, обслуживаемой краном на гусеничном ходу СКГ – 100^{BC}.

К обратной засыпке пазух приступают после устройства наружных стен и монтажа плит перекрытия технического подполья и гидроизоляции по наружным граням стен.

Обратную засыпку пазух осуществляют бульдозером ДС-77 с послойным трамбованием грунта с помощью электротрамбовки ИЭ 4505.

Общая продолжительность «нулевого» цикла составляет 47 дней.

После окончания обратной засыпки пазух производится установка приставного башенного крана КП 10 и начинаются работы надземного цикла.

Работы надземного цикла включают в себя:

- монтаж конструкций надземной части здания (стеновые панели, плиты перекрытия, шахты лифта, вентиляционные блоки и др.);
- устройство наружных стен;
- устройство покрытия.

Все здание по высоте делится на 4 яруса по 4 этажа каждый. Четвертый ярус включает в себя также конструкции чердака и машинного помещения. Переход с одного яруса на другой производится с периодичностью 7 дней. Работы ведутся комплексной бригадой состоящей из 5 человек в 3 смены.

Параллельно с началом монтажных работ на 2 ярусе, на 1 ярусе начинается кладка стен из ячеисто-бетонных блоков с облицовкой лицевым керамическим кирпичом.

Кладка выполняется в 2 смены бригадой из 6 человек с обязательным отставанием не менее чем на 4 этажа от монтажа конструкций.

Работы отделочного цикла включают в себя:

- заполнение оконных и дверных проемов;
- отделку под окраску и окраску стен и потолков;
- устройство полов;
- облицовочные работы;
- паркетные работы;

В отдельный вид работ выделяются санитарно-технические работы.

Работы по заполнению оконных и дверных проемов начинаются после окончания кладки наружных стен первого яруса.

Параллельно с кладкой наружных стен начинаются санитарно-технические работы 1 стадии (разводка крупных трубопроводов, подведение коммуникаций).

После окончания монтажа, кладочных работ и заполнения оконных и дверных проемов, т.е. когда готова «коробка» здания, приступают к отделочным работам. Работы выполняются комплексной отделочной бригадой состоящей из 60 человек в 1 смену.

Общая продолжительность работ надземного и отделочного циклов составляет 161 день по календарному графику.

После окончания всех работ необходимо произвести благоустройство и озеленение территории.

По завершении всех видов работ приступают к подготовке сдачи здания, заключающейся в проверке качества выполнения всех видов общестроительных и специальных работ, проверке работы оборудования и подготовке всей документации.

Таким образом, общая продолжительность строительства составляет 246 дней.

1.7 Проектирование строительного генерального плана.

1.7.1 Стройгенплан объектный на возведение надземной части.

Стройгенплан – это чертёж, который показывает образец обустройства строительной площадки в период ведения строительных работ основного периода.

Потребность во временных зданиях и сооружениях определяется на расчётное количество рабочих, служащих, ИТР, МОП и работников охраны.

Расчётное количество рабочих принимается равным максимальному числу на графике потребности рабочих на объекте при расчёте площадей гардеробных, и равным максимальному числу рабочих в одну смену при расчёте площадей других объектов временного строительного городка.

Нормативная площадь территории временного городка в расчёте на одного рабочего должна лежать в пределах 8-36 м².

Помещения для обогрева рабочих должны быть расположены на расстоянии не более 150 м от рабочих мест. Пункты питания должны быть удалены от туалетов и мусоросборников на расстояние не менее 25 м и не более 600 м от рабочих мест.

Медпункт надо располагать не далее 800 м от рабочих мест.

Расстояние от туалетов до наиболее удалённых мест внутри здания не должно превышать 100 м, до рабочих мест вне здания – 200 м.

В городке должно быть предусмотрено место для отдыха и курения рабочих.

Расчёт потребности в воде производится для периода с наибольшим водопотреблением для производственных, хозяйственных и противопожарных целей.

Противопожарная (постоянная) водопроводная сеть должна быть закольцована, и на ней располагают пожарные гидранты на расстоянии не далее 150 м один от другого. Расстояние от гидрантов до здания должно быть не менее 5 м и не более 50 м, а от края дороги – не более 2 м.

Общие требования к проектированию временного электроснабжения строительного объекта: обеспечение электроэнергией в потребном количестве и

необходимого качества, гибкость электрической схемы, надёжность, минимальные потери в сети.

Временные трансформаторные подстанции следует располагать в центре электрических нагрузок и не далее 250 м от потребителя. Временные внутрипостроечные дороги одностороннего движения имеют ширину проезжей части 3,5 м и радиусы закругления 12 м.

При проектировании стройгенплана необходимо предусматривать мероприятия по охране окружающей среды: сохранение почвенного слоя, соблюдение требований к запылённости и загазованности воздуха, очистке бытовых и производственных стоков и другие.

1.7.2. Временные дороги.

Транспортная схема стройплощадки – закольцованная с односторонним движением.

Назначение дороги – для осуществления бесперебойного подвоза конструкций, материала, оборудования в течение всего строительства в любое время года. Дорога должна обеспечить подвоз материала в зону действия крана, к площадке для разгрузки и укрупнительной сборки, к средствам вертикального транспорта, к мастерским кладовым, открытым складам т.д.

При трассировке дорог соблюдаться следующие минимальные расстояния между дорогой и:

- складской площадкой 0,5-1 м;
- подкрановыми путями 6,5-12,5 м;
- забором ограждения строительной площадки 1,5 м.

Нельзя располагать временные дороги над подземными сетями. В случае поперечного пересечения подземных сетей траншея на всю глубину засыпается песком, если необходимо пройти место пресечения с определенным подъемом, величина которого должна быть пропорциональна коэффициенту разрыхления грунта.

Параметры дорог:

- число полос движения 1;
- ширина полотна 3,5 м;
- радиус закругления дорог 12 м;

Опасные зоны дорог – часть дороги, которая попадает в радиус опасной зоны крана.

Конструкции построенных дорог:

Временная дорога состоит из инвентарных железобетонных плит на песчаной постели толщиной 10-25 см. Могут использоваться плиты с ненапрягаемой арматурой толщиной 16-18 см одно- или двукратной оборачиваемости, с напрягаемой арматурой – трех- и четырехкратной оборачиваемостью.

Проходы, переходы, тротуары устраиваются для обеспечения надежного и безопасного прохода работающих к местам производства работ и подсобным зданиям шириной 1-2 м. Тротуар возвышается над поверхностью окружающего грунта на 30-50 см, должен иметь поперечный уклон и водоотвод.

Тротуары:

- естественные грунтовые профилированные.

Если на строительной площадке имеется канава, овраги, то необходимо применение инвентарных мостиков шириной 0,8-1 м, длиной до 3 м, массой 150 кг.

1.7.3 Выбор башенного крана.

Выбор крана производится по следующим параметрам:

- требуемая грузоподъемность $Q_{тр}$:

$$Q_{тр} = Q_э + Q_т = 6,3 + 0,63 = 6,93 \text{ т, (шахта лифта)}$$

$$Q_{тр} = Q_э + Q_т = 5,35 + 0,54 = 5,89 \text{ т, (плита покрытия), где}$$

$Q_э$ – масса наиболее тяжелого элемента в тоннах, определенная по спецификации конструкций на надземную часть здания;

$Q_т$ – масса такелажных приспособлений.

- требуемый вылет крюка $L_{тр}$:

$L_{тр} = a + c = 5,0 + 24,5 = 29,5$ м, (для плиты покрытия),

$L_{тр} = 16,75$ м, (для шахты лифта), где

a – расстояние от оси крана до наиболее выступающей части здания:

$a = R_{пов} + l_{мех} = 4 + 1,0 = 5,0$ м, где

$R_{пов}$ – расстояние от оси крана до края его поворотной платформы.

Определяется по справочным данным. Для определения $L_{тр}$ допускается $R_{пов}$ принимать равным 4 м;

$l_{тех}$ – размер рабочей зоны, необходимой для ведения работ с наружной стороны здания;

c – ширина здания по наиболее выступающим частям.

- требуемая высота подъема крюка $H_{тр}$:

$H_{тр} = h_0 + h_3 + h_z + h_c = 58,09 + 0,315 + 1,0 + 3,0 = 62,4$ м

h_0 – уровень монтажного горизонта, на котором устанавливается наиболее высоко расположенная конструкция здания – определяется от отметки верха котлована;

h_3 – минимальное расстояние между верхом смонтированных конструкций и нижней гранью монтируемой конструкции;

h_z – высота или толщина монтируемого элемента;

h_c – расстояние от крюка крана до верхней грани монтируемого элемента – расчетная высота грузозахватных приспособлений;

На основании определенных параметров по справочным данным произведен выбор приставного башенного крана КП-10 со следующими параметрами:

- грузоподъемность $Q = 6,5$ т, при $L = 30$ м,

- грузоподъемность $Q = 10,0$ т, при $L = 20$ м,

- высота подъема крюка $H_{max} = 107$ м.

Зоны действия крана:

-монтажная зона крана - $R_{монт}$ (для здания высотой ≤ 100 м, $R_{монт} = 10$ м).

-рабочая зона крана - R_{max} – максимальный вылет крюка ($L_{max} = 35,0$ м),

-опасная зона крана - $R_{оп} = R_{max} + l_{max} + 0,5 * l_{min} + l_{расс}$,

l_{\max} – максимальный габарит элемента, монтируемый на фасад здания (длина стеновой панели наружной),

l_{\min} – минимальный габарит элемента, монтируемый на фасад здания (толщина стеновой панели наружной),

$l_{\text{расс}}$ – длина рассеивания, при падении элемента с максимальной высоты (для здания высотой ≤ 100 м, $l_{\text{расс}} = 10$ метров),

$$R_{\text{оп}} = 35.0 + 6.0 + 0.5 \cdot 0.315 + 10 = 51.15 \text{ м,}$$

1.7.4. Определение потребности в строительных машинах и механизмах.

Наименование машины, марка	Количество	Пребывание на объекте (по графику)	
		Начало	Конец
Бульдозер Дс-77 на базе трактора Т-130	1	0 84	53 85
Экскаватор ЭО-4321	1	53	63
Кран-нулевик: СКГ-100 ^{БС}	1	64	84
Кран башенный: КП-10	1	85	122

1.8 Расчет открытых складов.

1.8.1 Определение потребности в основных строительных материалах, конструкциях, деталях и полуфабрикатах.

Наименование видов материальных ресурсов	Единица измерения	Потребность в материальных ресурсах
1. Панели стеновые S до 10 м ²	шт.	602
2. Панели стеновые S до 15 м ²	шт.	280
3. Панели стеновые S до 20 м ²	шт.	144
4. Плиты перекрытия S до 10 м ²	шт.	432
5. Плиты перекрытия S до 15 м ²	шт.	108
6. Плиты перекрытия S до 20 м ²	шт.	144
7. Плиты балконные	шт.	188
8. Кирпич керамический лицевой	1000 шт.	157
9. Блоки ячеистобетонные	1000 шт.	54
10. Перегородки пазогребневые	шт.	112
11. Лестничные площадки	шт.	72

12. Лестничные марши	шт.	72
13. Блоки лифтовых шахт 2,97х1,97 м	шт.	36
14. Блоки лифтовых шахт 1,82х1,97 м	шт.	35
15. Блоки вентиляционные	шт.	180
16. Трубы мусоропровода	шт.	58
17. Сантех. кабины	шт.	166
18. Раствор цементно-песчаный	м ³	3012
19. Плитка керамическая половая	м ²	2090
20. Плитка керамическая стеновая	м ²	22000
21. Паркет штучный	м ²	12972

1.8.2. Расчет площадей складов открытого типа.

Приобъектные склады организуются для временного хранения материалов, конструкций, изделий, оборудования и других материальных ресурсов в процессе строительства объектов. Объемы подлежащих складированию ресурсов должны быть сведены к минимуму за счет рациональной организации строительства, передовых методов выполнения строительно-монтажных работ, контейнеризации строительных грузов и других организационно-технических решений.

При проектировании приобъектных складов решаются следующие задачи:

- определение запасов материалов, конструкций и изделий, подлежащих складированию

- расчет площади приобъектных складов для основных видов материальных ресурсов

- выбор типа складов и их размещение на строительной площадке

Расчет складов заключается в определении их площади с учетом приемочных и отпускных площадок, проездов и проходов.

Основным видом складов на строительной площадке являются открытые площадки. Они размещаются в зоне действия грузоподъемного крана, устанавливаемого для подачи грузов на строящееся здание. Площадки для складирования конструкций, стеновых материалов и других ресурсов располагаются вдоль временных дорог. В местах разгрузки транспортных средств на дорогах предусматриваются местные уширения.

№ п.п.	Наименование материалов, (ед.изм.)	Кол-во (м ³)	Продолжительность потребления, (дни)	Суточная потребность, Р _{сут.}	Расчетный период хранения, (дни), Т _р =Т _н ×К ₁ ×К ₂	Расчетный запас материалов (м ³) Р _{скл.} =Р _{сут.} ×Т _{р.}	Норма складирования, (м ² /ед.рес.), S _н	Расчетная площадь склада, (м ²), S _{р.} =Р _{скл.} ×S _н	Принимаемая площадь склада, (м ²), S _{ф.} =S _{р.} ×К _{пр.}
1	Панели стеновые S до 10 м ²	803	29	27,7	4,3	118,8	0,35	41,6	54,0
2	Панели стеновые S до 15 м ²	582	29	20,1	4,3	86,1	0,35	30,1	39,2
3	Панели стеновые S до 20 м ²	444	29	15,3	4,3	65,7	0,35	23,0	29,9
4	Плиты перекрытия S до 10 м ²	476	29	16,4	4,3	70,4	0,62	43,7	56,8
5	Плиты перекрытия S до 15 м ²	190	29	6,6	4,3	28,1	0,62	17,4	22,7
6	Плиты перекрытия S до 20 м ²	415	29	14,3	4,3	61,4	0,62	38,1	49,5
7	Плиты балконные	331	29	11,4	4,3	49,0	0,62	30,4	39,5
8	Кирпич керамический лицевой	306	29	10,6	4,3	45,3	0,50	22,6	29,4
9	Блоки ячеистобетонные	120 5	29	41,6	4,3	178,3	0,33	58,8	76,5

1 0	Перегородк и пазогребнев ые	88	29	3,0	4,3	13,0	0,35	4,6	5,9
1 1	Лестничны е площадки	74	29	2,6	4,3	10,9	0,62	6,8	8,8
1 2	Лестничны е марши	56	29	1,9	4,3	8,3	0,62	5,1	6,7
1 3	Блоки лифтовых шахт 2,97x1,97 м	520	29	17,9	4,3	76,9	0,35	26,9	35,0
1 4	Блоки лифтовых шахт 1,82x1,97 м	380	29	13,1	4,3	56,2	0,35	19,7	25,6
1 5	Блоки вентилья ционные	239	29	8,2	4,3	35,4	0,35	12,4	16,1
1 6	Трубы мусоро провода	35	29	1,2	4,3	5,2	0,35	1,8	2,4
1 7	Сантех. Кабины	223 2	29	77,0	4,3	330,2	0,35	115,6	150,2

1.13.3 Расчет площадей временных зданий.

Временными зданиями называются надземные подсобно-вспомогательные и обслуживающие объекты, необходимые для обеспечения производства СМР. Временные здания сооружаются только на период строительства. Временные здания в отличие от постоянных имеют свои особенности, связанные с назначением, конструктивным решением, методами строительства, эксплуатации и порядком финансирования. По назначению временные здания делятся на производственные, складские, административные, административно-бытовые, жилые и общественные.

Потребность во временных зданиях и сооружениях определяется по действующим нормативам на расчетное количество рабочих, ИТР, служащих, МОП и работников охраны.

$N_p^{\max} = 107$ человек – максимальное количество человек в одну наиболее нагруженную смену.

$N_p^{\text{м.с.}} = 0,7 \cdot N_p^{\max} = 0,7 \cdot 107 = 75$ человек – количество человек в максимально загруженную смену

Количество ИТР: $75 \cdot 0,08 = 6$ человек

Количество служащих: $75 \cdot 0,05 = 4$ человека

Количество МОП и охраны: $75 \cdot 0,03 = 3$ человека

$N_{\text{общ}} = 75 + 6 + 4 + 3 = 88$ человек – общее число человек

$N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} = 6 + 4 + 3 = 13$ человек

Временные здания принимаем контейнерного типа по «Альбому унифицированных решений временных зданий и сооружений».

Наименование	Численность персонала	Норма на 1 человека, м ²	Расчётная площадь, м ²	Принимаемая площадь, м ²	Размеры в плане, м	Количество зданий	Используемый типовой проект и конструктивная характеристика
1	2	3	4	5	6	7	8
1.КПП	3			3,6	2,4x1,5	1	Здание контейнерного типа системы «Универсал» проект 1129-06.
2.Штаб строительства (начальника участка).	13	3	39	33,6	4x2,8	3	код 1129-022
3.Биотуалет	88	0,25	22	22,5	1,5x1,5	10	Биотуалет
4.Гардеробная с умывальной.	107	0,6	64,2	64,8	6,0x2,7	4	4293.00.000.000
5. Помещение для приёма пищи.	35	0,9	31,5	36	6,0x3,0	2	СПР-22
6.Помещение для обогрева рабочих.	53	0,5	25,5	21,6	4,0x2,7	2	код 1129-045
7.Помещение для сушки одежды и обуви.	53	0,2	28,9	32,4	4,0x2,7	3	код 1129-045
8. Душевая.	107	0,35	35,8	36	6x2,5	2	«АРЕМКУЗ»
9.Здравпункт.	107	0,05	4,4	11,2	4x2,8	1	4295.00.000.000
10.Кладовые.				15,0	6,0x2,5	1	4296.00.000.000
11.Мастерские.				24,3	2,7x9	1	4297.00.000.000

$$\sum S_{\phi} = 516,4 \text{ м}^2$$

Вывод: все перечисленные площади обеспечены временным городком на общеплощадочном стройгенплане.

1.13.4 Водоснабжение строительной площадки.

Временное водоснабжение на строительной площадке предназначено для обеспечения производственных, хозяйственно-бытовых и противопожарных нужд. При проектировании временного водоснабжения необходимо определить потребность, выбрать источник, наметить схему, рассчитать диаметр водопровода, привязать трассу и сооружение на строй генплане. Следует предельно использовать постоянные источники и сети водоснабжения.

Водопроводную сеть необходимо рассчитывать на период ее наиболее напряженной работы, т.е. она должна обеспечивать потребителей водой в часы максимального водозабора и во время тушения пожара.

1.13.5 Расчет потребности в воде.

Общий расход воды на строительной площадке определяется по формуле:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ где}$$

$Q_{\text{пр}}$ – расход воды на производственные нужды:

<i>Потребители воды</i>	<i>Ед. изм.</i>	<i>Кол-во (в см.), n_p</i>	<i>Расход воды, q_n</i>	<i>Kr</i>	<i>t</i>
Приготовление бетона 627,5 м ³ х2 / 11 дн	м ³	114,1	300×114,1 = 34227,27	1,25	8
Компрессор $P = 70$ кВт/ч	кВт	70	30×70 = 2100	1,1	8
Грузовые машины	маш/с м	4	100×4 = 400	1,5	8

Расходы на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр}} = 1.2 \cdot \frac{\sum q_1 V k_H}{3600t}, \text{ где}$$

q_1 – норма удельного расхода,

V – объем СМР в смену или количество работающих установок

k_H – коэффициент часовой неравномерности потребления воды

t – продолжительность смены

$$Q_{i\partial} = K_{i\partial} \frac{\sum q_n \cdot k_r \cdot n_p}{3600 \cdot t} = 1,2 \cdot \frac{34227,27 \cdot 1,25 + 2100 \cdot 1,1 + 400 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 1,9 \text{ л/с.}$$

$Q_{\text{хоз}}$ – расход воды на хозяйственно-бытовые нужды:

$$Q_{\partial i \zeta} = \frac{N_{\max}}{3600} \left(\frac{q_2 k_H}{t} + \frac{60 \cdot q_3 \cdot 0,8 \cdot k_a}{t_1} \right) = \frac{75}{3600} \cdot \left(\frac{25 \cdot 2,0}{8} + \frac{60 \cdot 40 \cdot 0,8 \cdot 1}{45} \right) = 1,01 \text{ л/с, где}$$

N_{\max} – наибольшее количество работающих в смену;

q_2 – норма расхода на 1 умывающегося;

q_3 – норма расхода на 1 моющегося;

k_H и k_d – коэффициенты неравномерности потребления воды.

$Q_{\text{пож}}$ – расход воды на пожаротушение. Принимается равным 10 л/с.

Общий расход воды на строительной площадке:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} = 1,9 + 1,01 + 10 = 12,91 \text{ л/с, где}$$

В зависимости от расчетного расхода воды определяем диаметр труб временного водопровода:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\partial i \zeta}}{\pi v \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 12,91}{3,14 \cdot 1,5 \cdot 1000}} = 0,10 \text{ м}$$

Округляем полученное значение до ближайшего большего по ГОСТ и с учетом правил ПБ не менее 100 мм. В нашем случае $\varnothing = 100 \text{ мм}$.

1.13.6 Энергоснабжение строительной площадки.

Электроэнергия на строительной площадке потребляется для питания машин, т.е. для производственных нужд, для наружного и внутреннего освещения.

Требования предъявляемые к электроснабжению: необходимо обеспечить стройку электрической энергией в необходимом количестве и нужного качества (напряжение, частота), гибкость электрической схемы (возможность питание потребителей на всех участках строительства, надежность, бесперебойность, минимизация затрат на временное устройство, минимизация потерь в сети.

Порядок проектирования:

- определить период пика электрической нагрузки
- выбрать источник электрической энергии, определить количество и мощность трансформаторных подстанций.

-разместить на СГП силовые и осветительные линии

-составить схему электроснабжения

Требуемая электрическая мощность $P_{тр}$ определяется по формуле:

$$P_{TP} = \alpha \left(\frac{k_1 \sum P_M}{\cos \varphi_M} + \frac{k_2 \sum P_T}{\cos \varphi_T} + k_3 \sum P_{OB} + k_4 \sum P_{OH} + k_5 \sum P_{CB} \right), \text{ где}$$

α – коэффициент потерь в сети;

P_M – суммарная мощность установленных электромоторов. Складывается из мощность башенного крана КП 10 равной 182 кВт и мелкоштучных механизмов $P=5,5$ кВт:

$$P_M = 182 + 5,5 = 187,5 \text{ кВт}$$

P_T – суммарная мощность, необходимая для технологических нужд. Складывается из мощности 4 компрессоров О-22, равной 1,7 Вт на каждый компрессор, и штукатурных станций, равной 8,2 кВт на каждую станцию.

$$P_T = 4 \cdot 1,7 + 4 \cdot 8,2 = 39,6 \text{ кВт}$$

P_{OB} – мощность, потребляемая на внутреннее освещение. Складывается из освещения рабочих мест и бытовых помещений.

$$P_{OB} = 10 \cdot 0,1 + 13 \cdot 1 = 14 \text{ кВт}$$

P_{OH} – мощность, потребляемая на наружное освещение. Определяется требуемой освещенностью и площадью площадки.

Площадь строительной площадки составляет 13297 м²

Площадь, занимаемая проектируемым зданием, составляет 750 м²

В качестве осветительных приборов принимаем лампы ПЗС-35 мощностью 1 кВт и удельной мощностью 0,3 Вт/м²лк.

Норма освещенности составляет 2 люкс

Требуемое число ламп равно:

$$N_{\varepsilon} = \frac{P \cdot E \cdot S_{\text{пр}}}{P_{\varepsilon}} = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 13297}{1000} = 7,9 \text{ шт.}$$

Принимаем 8 ламп. Для крепления ламп используем телескопические мачты марки ПОТМ высотой 58 м.

$$P_{OH} = 8 \cdot 1 = 8 \text{ кВт}$$

$P_{\text{св}}$ – суммарная мощность сварочных трансформаторов: принимаем 2 сварочных трансформатора СТН-500 мощностью 30 кВт каждый.

$$P_{\text{св}} = 2 \cdot 30 = 60 \text{ кВт}$$

k_1, k_2, k_3, k_4, k_5 – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей.

$$P_{TP} = 1.1 \cdot \left(\frac{0.7 \cdot 187.5}{0.5} + \frac{0.5 \cdot 39.6}{0.85} + 0.8 \cdot 14 + 1 \cdot 8 + \frac{0.7 \cdot 60}{0.6} \right) = 412.5 \text{ кВт}$$

Для электроснабжения строительной площадки на комплекс зданий выбраны две трансформаторные подстанции СКТП-560 мощностью 560 кВт·А каждая.