# Проект производства работ на строительство 9-этажного жилого дома

Министерство общего и профессионального образования РФ

Ростовский государственный строительный университет

Кафедра организации и управления строительством

Пояснительная записка

к курсовому проекту по дисциплине

“Организация и управление строительством”

на тему

“Проект производства работ на строительство 9-этажного жилого дома”

Проектировал С. В. Замиховский

Консультант проекта О. М. Николаева

Проект защищен с оценкой

Ростов-на-Дону 1998

**Содержание**

с.

[**Список использованных источников 23**](#__RefHeading__2109630_640914493)

[**Приложение 24**](#__RefHeading__2109632_640914493)

Характеристика объекта и условий строительства

Данный проект разработан на строительство 9-этажного крупнопанельного 1-секционного жилого дома в соответствии с требованием СНиП 3.01.01-85\* “Организация строительного производства”.

Исходными данными являются:

Объёмно-планировочные параметры здания:

длина - 25,60 м;

ширина - 12,0 м;

высота - 26,980 м;

Основные природные условия:

географический пункт строительства - г. Ростов-на-Дону;

инженерно-геологические условия - обычные;

Климатический район строительства имеет следующие характеристики:

средняя температура наиболее холодной пятидневки равна -22 С;

преобладающее направление ветра - восточное;

скорость ветра: летом - 3,6 м/с; зимой - 8 м/с;

среднемесячная амплитуда колебания температуры летом - 12,5%;

Строящийся объект - 9-этажный односекционный жилой дом на 36 квартир.

Строительные конструкции и изделия:

Фундаменты - свайные безростверковые с низким расположением опор сваи по ГОСТ 19804.1-79\*.

Стены наружные - однослойные керамзитобетонные панели толщиной 400 мм.

Стены внутренние - сборные железобетонные панели толщиной 160 мм.

Перекрытия - сборные железобетонные плоские панели толщиной 160мм.

Перегородки - железобетонные панели толщиной 60 мм.

Вентблоки - сборные железобетонные толщиной 300 мм.

Санузлы - объемные санкабины по серии 1.188-5 вып. 5.

Лестницы - сборные железобетонные плоские марши и площадки.

Лоджии - сборные железобетонные плоские плиты толщиной 160 мм.

Ограждение лоджий - железобетонные сборные.

Шахта лифтовая - железобетонные блоки по серии 75 часть 10 разд. 10.4-36.

Покрытие - трехслойные железобетонные панели с эффективным утеплителем толщиной 350 мм.

Крыша - сборная железобетонная с теплым чердаком.

Кровля - безрулонная.

Двери наружные - по серии 1.136.5-19.

Двери внутренние - щитовой конструкции по серии 1.136-10.

Встроенное оборудование - шкафы и антресоли по серии 75.88.

Полы - линолеум, керамическая плитка, паркет, бетонные.

Внутренняя отделка:

В комнатах и передних - оклейка обоями улучшенного качества, в кухнях, уборных и ванных - масляная окраска панелей с частичной облицовкой плиткой, высококачественная клеевая окраска.

Инженерное оборудование:

Водопровод - хозяйственно-питьевой от внешних сетей. Расчетный напор у основания стояка 20 м.

Канализация - хозяйственно-бытовая, в городскую сеть. Водосток внутренний с выпуском на отмостку.

Отопление - центральное, водяное, система однотрубная с радиаторами.

Вентиляция - естественная.

Горячее водоснабжение - централизованное от скоростного водоподогревателя. Расчетный напор у основания стояка 32 м.

Газоснабжение - от внешней сети к кухонным плитам.

Электроснабжение - от внешней сети, напряжение - 380/220 В.

Освещение - лампами накаливания.

Устройство связи - радиотрансляция, коллективные телеантенны, телефонные вводы.

Мусоропровод с камерой на 1 этаже.

Оснащение здания:

Оборудование кухонь и санузлов - газовые плиты, мойки, унитазы, ванны, умывальники.

Строительство жилого дома на правах генподрядчика будет осуществлять строительная организация «Ростовгорстрой». Для осуществления специальных работ (малярных, санитарно-технических, электромонтажных и т. д.) привлекаются субподрядные организации.

Обеспечение строительства конструкциями, полуфабрикатами и материалами осуществляется с предприятий г. Ростова-на-Дону и Ростовской области. Доставка строительных материалов, конструкций, изделий и полуфабрикатов производится автотранспортом.

В табл. 1 приведены основные технико-экономические показатели, характеризующие рассматриваемый объект строительства.

**Таблица 1**

**Основные технико-экономические показатели объекта строительства**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование** | **Ед. измерения** | **Количество** |
| Сметная стоимость | тыс. руб. | 514,79 |
| в том числе СМР | тыс. руб. | 506,1 |
| Объем строительный | мЗ | 9998,85 |
| Площадь застройки | м2 | 374,21 |
| общая квартир | м2 | 2301,84 |
| жилая | м2 | 1265,94 |
| внеквартирных помещений | м2 | 299,11 |

Решения по производству работ Выбор основного монтажного механизма

Для выполнения основного вида строительно-монтажных работ, монтажа поэтажных конструкций, установке сборных элементов, электросварочные работы, установка ограждений балконов, лоджий и лестничных маршей необходим башенный кран.

Подбор крана осуществляется по основным техническим параметрам:

грузоподъемность:

,

где - максимальная масса поднимаемой конструкции (7,4 т - панель наружная стеновая;

- масса грузозахватного приспособления (0,1 т);

- масса тары (0 т);

т;

высота подъема крюка:

,

где - высота опоры, на которую устанавливается конструкция от уровня стоянки крана (26,980 м);

- запас по высоте, принимаемый по технике безопасности (1 м);

- длинна по высоте предметного груза (3 м);

- расчетная высота строповки (3 м);

м;

вылет крюка:

,

где - ширина здания ( м);

- расстояние от оси вращения крана до ближайшей грани здания:

м,

где - ширина колеи крана (6 м);

- длина полушпалы (1,375 м);

- минимально допустимое расстояние до откоса балластной призмы;

,

где - высота слоя балласта (0,2);

- уклон боковых сторон балластной призмы (0,5);

- безопасное расстояние, принимаемое не менее допустимого расстояния от выступающей части крана до габарита здания (0,7);

м.

Исходя из полученных параметров был выбран кран КБ-160. В табл. 2 приводятся основные технические параметры крана.

**Таблица 2**

**Технические параметры крана КБ-160**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номинальный грузовой момент | тсм | 160 |
| Грузоподъемность:при наибольшем вылете крюкапри наименьшем вылете крюка | тт | 88 |
| Вылет крюка:наибольшийнаименьший | мм | 2010 |
| Высота подъема:при наибольшем вылете крюкапри наименьшем вылете крюка | мм | 2636 |
| Радиус поворотной части крана | м | 3,8 |
| Ширина колеи | м | 6 |

Методы и последовательность производства основных видов СМР

Календарный план разработан с использованием ЭВМ. Все расчеты по ходу курсовой работы проводятся исходя из данных полученных с помощью вычисления на ЭВМ.

Производство работ осуществляется в соответствии требованиям СНиП 3.01.03-85. При строительстве необходимо осуществлять определенную последовательность работ. Выделяют следующие основные комплексы строительных работ:

подготовительные работы;

работы по возведению подземной части здания (нулевой цикл);

возведение надземной части здания;

отделочные работы;

благоустройство и подготовка объекта к сдаче;

Подготовительные работы

Подготовительные работы начинают строительный цикл. В них входят:

расчистка территории строительства - очистка от мусора, объектов и предметов, мешающих строительству, удаление растительности;

планировка территории - срезка растительного слоя (снятый грунт используется при озеленении территории; разбивка и разработка планировочных выемок и насыпей;

геодезические работы по разбивке свай и установлению соответствующих геодезических знаков (реперов);

ограждение территории и устройство временных зданий;

устройство временных дорог, временных сетей водоотвода, канализации, электроснабжения строительной площадки.

Нулевой цикл

Нулевой цикл включает в себя:

механическую разработку грунта - это одна из первых работ нулевого цикла, выполняется при помощи экскаватора, работы ведутся в две смены;

доработку грунта вручную и рытье траншей выполняют по окончании отрывки котлована;

устройство подготовки под полы производится после завершения доработки грунта и до начала монтажа элементов фундамента, ведется совместно с устройством вводов и завершается раньше;

устройство вводов начинают после окончания доработки грунта и ведут параллельно с устройством подготовки под полы и монтажом конструкций фундамента;

монтаж элементов фундамента - основной процесс при выполнении работ нулевого цикла, который ведется в две смены;

монтаж трубопроводов начинают после устройства вводов и ведут в две смены;

вертикальную обмазочную гидроизоляцию - выполняют при завершении монтажа элементов фундамента параллельно с работами по монтажу трубопроводов;

обратная засыпка в пазух с тромбованием в ручную - завершающая работа нулевого цикла, производится по окончании монтажа трубопроводов, ведется бульдозером в две смены.

Возведение надземной части

Этот цикл начинают с устройства подкрановых путей и монтажа крана.

После завершения монтажа крана начинают монтаж поэтажных конструкций и монтаж конструкций крыши, которые производятся последовательно в две смены.

После монтажа конструкций крыши начинают следующий перечень работ, которые ведутся параллельно:

устройство кровли;

заполнение оконных проемов;

заполнение дверных проемов;

устройство встроенных шкафов и антресолей;

устройство подготовки под полы;

монтаж инженерного оборудования, выполняется в две смены;

1 стадия электромонтажных работ.

Остекление начинается позже и выполняется параллельно с работой по заполнению оконных проемов, завершаясь одновременно. Остекление ведется также совместно с подгонкой оконных переплетов.

Остекление производят перед штукатурными работами. Это необходимо для нормального высыхания штукатурки и исключения сквозняков.

Следующие работы совмещаются со всеми остальными:

монтаж лифта, начинают после монтажа поэтажных конструкций и совмещают с выполнением вышеперечисленных работ;

отделку фасада, начинают по завершению устройства кровли.

Демонтаж башенного крана производится после устройства кровли.

Отделочные работы

Они включают в себя:

затирку поверхностей;

малярные работы;

устройство полов (керамических, линолеумных, паркетных, цементных).

До начала отделочных работ должны быть выполнены: строительные работы, 1 этап сантехнических и электромонтажных работ, остекление.

После затирки поверхностей выполняют 2 стадию электромонтажных работ, устройство цементных и керамических полов (последовательно), малярные работы. Все эти работы ведутся параллельно.

Малярные работы включают в себя клеевую окраску потолков и стен; масляную окраску дверей, окон, панелей, стен, труб, радиаторов и дощатых полов; оклейка стен обоями, и производятся в две смены.

Далее следуют 2 стадия электромонтажных работ (установка включателей, розеток и т. д.) и 2 стадия санитарно-технических работ (установка раковин, умывальников, ванн и т. д.). После малярных работ так же выполняют настил линолеумных и паркетных полов, и установку оконных приборов. Данные работы выполняются совместно.

Благоустройство и подготовка объекта к сдаче

Включает в себя:

окончательную планировку вокруг здания;

устройство подъездов к зданию;

устройство отмостки вокруг здания;

устройство газонов;

посадку деревьев;

устройство детских и спортивных площадок.

Благоустройство территории начинается после завершения малярных работ, демонтажа крана, наружной отделки фасада и продолжаются до подготовки объекта к сдаче. Неучтенные работы разбиты на три части. Наиболее точная и детальная последовательность работ приведена в календарном графике производства работ.

Расчет потребности в трудовых и материально-технических ресурсах

Потребность в материальных ресурсах определена на основании объемов работ и норм расхода материалов, принимаемым по СНиП часть IV. Сроки завоза материалов увязаны с календарным планом производства работ. Материалы и конструкции доставляют на строительную площадку автотранспортом. Запас материалов и конструкций принят на 5-12 дней работы. Бетонную смесь подают к моменту укладки.

Результаты расчета потребности в материалах, конструкциях и полуфабрикатах приведены в табл. 3.

**Таблица 3**

**График поступления на объект строительных конструкций, деталей, полуфабрикатов и материалов**

Основанием для составления графика движения рабочих кадров по объекту служит календарный план производства работ.

Планируемая потребность рабочих по профессии, выраженную в чел.-дн., определяют как произведение принятой численности рабочих каждой профессии на сменность и продолжительность работы. Среднесуточное число рабочих по профессиям в соответствующем месяце определяют путем деления месячной трудоемкости на число дней работы бригады в данном месяце. Полученную величину округляют до целого числа. Форма графика приведена в табл. 4.

**Таблица 4**

**График движения рабочих кадров по объекту**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Наименование** | **Ед.** | **Коли-** | **1998** |
| № | **профессий** | **изм.** | **чество** | **среднесуточное число рабочих** |
|  | **рабочих** |  |  | **май** | **июн** | **июл** | **авг** | **сен** | **окт** |
| 1 | Разнорабочие | чел.-дн. | 802  | 140 | 90 | 180 | 198 | 154 | 40 |
| 2 | Машинисты | чел.-дн. | 29  | 4 | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | Землекопы | чел.-дн. | 44  | 20 | 24 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | Монтажники | чел.-дн. | 1024  | 60 | 520 | 444 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Гидроизолировщики | чел.-дн. | 6  | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | Сантехники | чел.-дн. | 301  | 35 | 56 | 144 | 36 | 30 | 0 |
| 7 | Бетонщики | чел.-дн. | 94  | 10 | 0 | 72 | 12 | 0 | 0 |
| 8 | Кровельщики | чел.-дн. | 24  | 0 | 0 | 24 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | Плотники | чел.-дн. | 196  | 0 | 0 | 128 | 56 | 12 | 0 |
| 10 | Стекольщики | чел.-дн. | 36  | 0 | 0 | 30 | 6 | 0 | 0 |
| 11 | Столяры | чел.-дн. | 12  | 0 | 0 | 12 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | Спец. монтажники | чел.-дн. | 96  | 0 | 0 | 90 | 6 | 0 | 0 |
| 13 | Электрики | чел.-дн. | 63  | 0 | 0 | 40 | 23 | 0 | 0 |
| 14 | Штукатуры | чел.-дн. | 132  | 0 | 0 | 0 | 132 | 0 | 0 |
| 15 | Облицовщики | чел.-дн. | 224  | 0 | 0 | 0 | 74 | 150 | 0 |
| 16 | Маляры | чел.-дн. | 384  | 0 | 0 | 0 | 384 | 0 | 0 |
| 17 | Отделочники | чел.-дн. | 72  | 0 | 0 | 66 | 6 | 0 | 0 |
|  | Итого: |  | 3539  | 269  | 721  | 1230  | 933  | 346  | 40  |

В соответствии с календарным планом производства работ составлен график движения основных строительных машин по объекту. Потребность в строительных машинах и механизмах определена исходя из объемов работ. Количество машино-смен по месяцам распределено с учетом продолжительности выполнения механизированного процесса. Результаты расчета приведены в табл. 5.

**Таблица 5**

**График движения основных строительных машин по объекту**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Наименования** | **Ед.** | **Коли-** | **1998** |
| № | **машин** | **изм.** | **чество** | **среднесуточное число машин** |
|  |  |  |  | **май** | **июн** | **июл** | **авг** | **сен** | **окт** | **ноя** |
| 1 | Бульдозер ДЗ-43 | шт.маш.-смен. | 1 40 | 1 14 | 1 4 |  |  | 1 6 | 1 16 |  |
| 2 | Экскаватор ЭО-4321 | шт.маш.-смен. | 1 2 | 1 2 |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Кран гусеничный СКГ-30 | шт.маш.-смен. | 1 14 | 1 6 | 1 5 |  |  | 1 3 |  |  |
| 4 | Автогидранатор | шт.маш.-смен. | 1 2 |  | 1 2 |  |  |  |  |  |
| 5 | Башенный кран КБ-160 | шт.маш.-смен. | 1 38 |  | 1 20 | 1 18 |  |  |  |  |

Организация строительной площадки. Определение расчетной численности работников на строительной площадке

Основой для определения численности работников на строительной площадке является максимальное количество рабочих основного производства, занятых в одну смену. Оно определяется по графику движения рабочих:

Nmax осн. = 57 чел.

Численность рабочих неосновного производства принимается в размере 20% от количества рабочих, принятого по графику. Данные суммируются, и полученный результат используется в дальнейших расчетах:

Nнеосн. = 57 \* 0.2 = 11 чел.

Количество инженерно-технических работников (ИТР) в одну смену принимается в размере 11-14% от суммарной численности работников основного и неосновного производства:

Nитр = 68 \* 0,12 = 8 чел.

Общее расчетное количество работников, занятых на строительной площадке в смену, определяется как сумма всех категорий работников с коэффициентам 1,06 (из которых 4% - работники, находящиеся в отпуске, и 2% - невыходы по болезни):

Nрасч. в 1 смену = (57 + 11 + 8) \* 1,06 = 79 чел.

Численность женщин принимается равной примерно 20% общего числа работающих:

Nжен. = 79 \* 0,2 = 16 чел.

Состав и площади временных мобильных зданий и сооружений

Состав и площади временных зданий и сооружений определяют на момент максимального разворота работ на стройплощадке по расчетному количеству работников, занятых в одну смену.

Тип временного сооружения принимается с учетом срока его пребывания на стройплощадке: при продолжительности строительства объекта 6-18 месяцев - здания контейнерного типа.

На строительном объекте с числом работающих в наиболее многочисленной смене менее 60 человек должны быть, как минимум, следующие санитарно-бытовые помещения: гардеробные с умывальниками; душевые; для сушки и обеспыливания одежды; для обогрева, отдыха и приема пищи; прорабская; туалет.

При численности работающих до 150 человек в прорабских должны быть медицинские аптечки.

Результаты расчета потребности во временных мобильных зданиях приводится в табличной форме, см. табл. 6.

**Таблица 6**

**Расчет потребности во временных мобильных зданиях**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Расчетная численность работников** | **Норма на 1 чел.** | **Расчетная потребность в, м2** | **Принято** |
| **Наименование** | **Всего** | **% одно-временно пользую-щихся** | **Ед. измер.** | **Коли-чество** |  | **Тип здания и шифр проекта** | **Площадь, м2** |
| Проходная-табельная | - | - | м2 | 9 | 9 | Контейнер | 9 |
| Контора прораба | 8 | 100% | м2 | 3 | 24  | Контейнер | 25 |
| Помещение для приема пищи | 79 | 30% | м2 | 1,0 | 23,7  | Контейнер№420-04-10 | 32,4 |
| Помещение для обогрева рабочих | 79 | 100% | м2 | 0,1 | 7,9  | Контейнер №312-00 | 20 |
| Помещение для сушки и обеспыливания одежды | 79 | 50% | м2 | 0,2 | 7,9  |  |  |
| Гардеробная | 79 | 70% | м2 | 0,9 | 49,8  | 3 контейнера №5053-1(3\*21=63) | 63 |
| Душевые | 79 | 30% | 1 сетка | 12 чел. |  | Контейнер №494-4-14 |  |
| Помещение для личной гигиены женщин | 16 |  | 1 чел. | 0,43 м2 | 6,88  | Контейнер №494-4-14 | 16,2 |
| Туалет | 79 |  | 1 чел. | 0,07 м2 | 5,53  | Контейнер №494-4-13 | 4,3 |
| Кладовая | - | - | - | - | - | Контейнер | 4,3 |
| Навес для отдыха и место для курения | 79 | 30% | м2 | 0,2 | 4,7  |  | 5 |
| **Итого:** |  |  |  |  |  |  | **179,2**  |

Расчет потребности в складских площадях

Площади складов определяются для материалов, подлежащих хранению на строительной площадке, по номенклатуре, представленной в графике поступления на объект строительных конструкций, деталей, полуфабрикатов, материалов и оборудования (см. табл. 3).

Запас материалов на складе рассчитывается по формуле:

,

где Роб - количество материалов (деталей, конструкций), необходимых для производства строительно-монтажных работ;

Т - продолжительность выполнения работ по календарному плану, дн.;

n - норма запаса материала, дн. (при перевозке материала автотранспортом принимается равным от 5 до 12 дней);

К1 - коэффициент, учитывающий неравномерность поступления материалов на склад, принимается равным 1,1;

К2 - коэффициент неравномерности потребления материалов, принимается равным 1,3.

Требуемая площадь склада определяется по формуле:

,

где Рск - количество материалов, подлежащих хранению;

r - норма хранения материала на 1 м2 площади;

Кп - коэффициент, учитывающий проходы.

Запас панелей перекрытия на складе:

м3,

м2.

По остальным материалам расчет выполняется в табличной форме (табл. 9).

**Таблица 7**

**Расчет потребности в складских площадях**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Ед.** | **Потребность** | **Норма**  | **Коэффи-циент,** | **Склад** |
| **Наименование материалов** | **изм.** | **общая** | **подлежит хранению** | **склади-рования на 1 м2** | **учиты-вающий проходы** | **вид** | **пло-щадь, м2** |
| Стеновые панели | м3 | 811,55 | 322,37 | 0,7 | 1,7 | откр. | 782,9 |
| Оконные и дверные блоки | м2 | 897,74 | 207,06 | 45 | 1,3 | закр. | 5,98 |
| Кирпич в контейнерах | тыс. шт. | 0,13 | 0,05 | 0,25 | 1,7 | откр. | 0,34 |
| Лестничные марши | шт. | 18 | 7,15 | 0,6 | 1,7 | откр. | 20,26 |
| Лестничные площадки | шт. | 9 | 3,58 | 0,8 | 1,7 | откр. | 7,61 |
| Линолиум | м2 | 884,7 | 263,57 | 100 | 1,25 | закр. | 3,29 |
| Паркет | м2 | 1265,94 | 411,43 | 40 | 1,25 | закр. | 12,86 |
| Плитка керамическая | м2 | 151,2 | 151,2 | 80 | 1,25 | закр. | 2,36 |
| Гравий фракции 5-10 мм | м3 | 3,892 | 3,89 | 2,2 | 1,25 | откр. | 2,21 |
| Лесоматериалы | м3 | 48,81 | 8,72 | 1,5 | 1,3 | навес | 7,56 |
| Стекло | м2 | 667,5 | 667,5 | 200 | 1,7 | закр. | 5,67 |

Расчет потребности в воде на строительной площадке

Временное водоснабжение на строительной площадке предназначено для обеспечения производственных, хозяйственно-бытовых нужд и пожаротушения. Потребный расход воды, л/с, определяется по формуле:

Q = Рб + Рпр + Рпож,

где Рб, Рпр, Рпож - расход воды соответственно на бытовые и производственные нужды, и на пожаротушение, л/с.

Расход воды на бытовые нужды слагается из: Р’б - расход воды на умывание, принятие пищи и другие бытовые нужды и Р”б - расход воды на принятие душа.

Расход воды на бытовые нужды определяется по формулам:

, ,

где N - расчетное число работников в смену (см. п. );

b - норма водопотребления на 1 человека в смену (при отсутствии канализации принимается 10-15 л , при наличии канализации 20-25 л);

- норма водопотребления на одного человека, пользующегося душем (при отсутствии канализации - 30-40 л, при наличии канализации - 80 л);

К1 - коэффициент неравномерности потребления воды (принимают в размере от 1,2-1,3);

К2 - коэффициент, учитывающий число моющихся от наибольшего числа работающих в смену (принимают в размере от 0,3-0,4);

8 - число часов работы в смену;

t - время работы душевой установки в часах (принимают 0,75 часа).

, .

Расход воды на производственные нужды определяется по формуле:

,

где 1,2 - коэффициент на неучтенные расходы воды;

Кз - коэффициент неравномерности водопотребления (принимается равным 1,3-1,5);

n - число часов работы в смену;

- суммарный расход воды в смену в литрах на все производственные нужды на совпадающие во времени работы (согласно календарному плану производства работ).

В табл. 8 приводятся нормы расхода воды на производственные нужды.

Потребный расход воды равен:

Q = 0,0658 + 0,7022 + 0,3514 + 10 = 11,1194 л/с.

**Таблица 8**

**Расхода воды на производственные нужды**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование работы** | **Ед. Изм.** | **Количество** | **Нормы расходования** | **Расход воды в смену, л** |
|  |  | **общее** | **в смену** | **на ед. изм.** |  |
| бетон | м3 | 21,08 | 2,108 | 200 | 421,6  |
| Штукатурные работы | м2 | 9897,9 | 1124,76 | 5 | 5623,8  |
| Малярные работы | м2 | 3997,9 | 434,49 | 1 | 434,49  |
| Разработка грунта экскаватором с двигателем внутреннего сгорания | маш.-час | 16 | 8 | 10 | 80  |
| **Итого:** |  |  |  |  | **6559,89**  |

Расход воды на пожаротушение определенные в зависимости от площади застройки и составляет 10 л/с.

На основании проведенных расчетов определяется диаметр трубопровода по формуле:

,

где Q - суммарный расход воды на бытовые, производственные и противопожарные нужды, л/с;

V - скорость движения воды по трубопроводу, м/с (принимаем v = 2 м/с).

Расчетный диаметр трубопровода 85 мм. Диаметр водопроводной сети принимаем равным 100 мм.

Расчет потребности в электроэнергии

Электроэнергия в строительстве расходуется на силовые потребители; технологические процессы; внутреннее освещение временных зданий; наружное освещение мест производства работ, складов, подъездных путей и территории строительства.

Мощности потребителей по их видам определяем в табличной форме (табл. 9).

**Таблица 9**

**Мощности потребителей**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование потребителей** | **Ед. изм.** | **Кол.** | **Удельная мощность на ед. изм., кВт** | **Суммарная мощность, кВт** |
| **Силовые потребители** |  |  |  |  |
| Башенный кран до 8 тс | шт | 1 | 50 | 50  |
| Подъемники мачтовые | шт | 1 | 5 | 5  |
| Штукатурная станция | шт | 1 | 22 | 22  |
| Сварочные аппараты | шт | 2 | 24 | 48  |
| Малярная станция | шт | 1 | 4 | 4  |
| Растворонасосы | шт | 1 | 5 | 5  |
| Электрическая лебедка | шт | 1 | 1 | 1  |
| Итого: |  |  |  | 135  |
| **Технологические потребители** |  |  |  |  |
| Вибраторы для укладки бетона | шт | 1 | 0,4 | 0,4  |
| Затьирочная штукатурная машина | шт | 2 | 0,1 | 0,2  |
| Электроножницы | шт | 1 | 2,4 | 2,4  |
| Электрогайковерт | шт | 2 | 1,8 | 3,6  |
| Электросверла | шт | 2 | 0,5 | 1  |
| Итого: |  |  |  | 7,6  |
| **Освещение внутреннее** |  |  |  |  |
| Внутреннее освещения быт. помещений | 100 м2 | 1,792 | 1,2 | 2,15  |
| **Освещение наружное** |  |  |  |  |
| Освещение зоны производства работ | 100 м2 | 3,072 | 0,2 | 0,614  |
| Освещение проходов и проездов | 1000 м | 0,294 | 0,15 | 0,044  |
| Охранное освещение | 1000 м | 0,322 | 3 | 0,966  |
| Итого |  |  |  | 1,624  |
| Всего: |  |  |  | 146,374  |

Потребная электроэнергия и мощность трансформатора рассчитываются по формуле:

,

где - коэффициент, учитывающий потери в сети; в зависимости от протяженности сети, = 1,05-1,1;

- сумма номинальных мощностей всех силовых установок при условии возможного совпадения во время их эксплуатации, кВт;

- сумма номинальных мощностей аппаратов, участвующих в технологических процессах, совпадающих во времени с работой, кВт;

- общая мощность осветительных приборов внутреннего освещения, кВт;

- общая мощность осветительных приборов наружного освещения, кВт;

, - соответственно коэффициенты мощности зависящие от загрузки силовых и технологических потребностей; принимаются =0,6; =0,75;

К1, К2, К3, К4 - соответственно коэффициенты спросов, учитывающие несовпадение нагрузок потребителей и принимаемые:

К1 = 0,5; К2 = 0,4; К3 = 0,8; К4 = 1,0.

кВт.

В соответствии с полученным значением мощности подбираем трансформатор. Выбираем трансформаторную подстанцию КТП СКБ Мосстроя, мощьностью 180 кВт.

Расчет потребности в сжатом воздухе

Сжатый воздух на строительной площадке необходим для обеспечения работы аппаратов (в т. ч. отбойных молотков, перфораторов, пневмотрамбовок, ручного пневматического инструмента для очистки поверхности от пыли и т. д.).

Источниками сжатого воздуха являются стационарные компрессорные станции, а чаще всего передвижные компрессорные установки. Расчет потребности в сжатом воздухе производится из условий работы минимального количества аппаратов, подсоединенных к одному компрессору.

Мощность потребной компрессорной установки рассчитывается по формуле:

,

где 1,3 - коэффициент учитывающий потери в сети;

- суммарный расход воздуха приборами, м3/мин;

К - коэффициент одновременности работы аппаратов, принимаемый при работе 4-6 аппаратов - 0,8.

**Таблица 10**

**Расход воздуха приборами**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование инструмента** | **Ед. изм.** | **Количество** | **Расход воздуха на ед. изм., м3/мин.** | **Расход воздуха на весь объем, м3/мин.** |
| Отбойный молоток | шт. | 2 | 1,0 | 2 |
| Наружный пневматический вибратор | шт. | 1 | 0,9 | 0,9 |
| Пневматическая лопата | шт. | 1 | 1,0 | 1 |
| Пневматический бетонолом | шт. | 1 | 1,6 | 1,6 |
| Установка для очистки от пыли | шт. | 1 | 1,0 | 1 |
| Пневматическая трамбовка | шт. | 1 | 3,0 | 3 |
| **Итого:** |  |  |  | **9,5**  |

Емкость рессивера определяется по формуле:

м3,

где К - коэффициент, зависящий от мощности компрессора и принимаемый для передвижных компрессоров - 0,4;

Q - мощность компрессорной установки, м3/мин.

По справочнику принимаем компрессорную установку КС-9. Диаметр разводящего трубопровода определяется по формуле:

мм,

где Q - расчетный расход воздуха, м3/мин.

Полученное значение округляется до ближайшего по стандарту диаметра и выбираем 10 мм.

Расчет потребности в тепле

На строительной площадке тепло расходуется на отопление строящегося здания, обогрев временных зданий и на технологические нужды. Расход тепла в кДж/ч на отопление строящегося здания и обогрев временных зданий определяют по формулам:

Q1 = q\*V1\*(tв - tн)\*а\*К1\*К2; Q2 = q\*V2\*(tв - tн)\*а\*К1\*К2,

где q - удельная тепловая характеристика зданий, кДж/м3ч.град; для жилых и общественных зданий q принимают равным 2,14; для временных зданий - 3,36; для временных общественных и административных зданий - 2,73 кДж/м3ч.град;

V1 - объем отапливаемой части строящегося здания по наружному обмеру, м3;

V2 - объем временных зданий по наружному обмеру, м3;

tв - расчетная внутренняя температура, град.;

tн - расчетная наружная температура, град.;

а - коэффициент, учитывающий влияние расчетной наружной температуры на q (1,1);

К1 - коэффициент, учитывающий потери тепла в сети, принимаемый равным 1,15;

К2 - коэффициент, предусматривающий добавку на неучтенные расходы тепла, принимается равным 1,10.

Q1 = 2,14 \* 8288 \* (16 + 22) \* 1,1 \* 1,15 \* 1,1 = 937843 кДж/ч;

Q2 = 3,36 \* 597,6 \* (16 + 22) \* 1,1 \* 1,15 \* 1,1 = 106173 кДж/ч.

Расход тепла на технологические нужды определяется каждый раз специальными расчетами, исходя из заданных объемов работ, сроков работ, принятых режимов и др.

Источниками временного теплоснабжения является существующая теплосеть котельных.

Определение потребности в кислороде

Потребность строительства в кислороде определяется на 1 млн. руб. годовой стоимости строительно-монтажных работ по объектам жилищно-гражданского строительства - 4400 м3. Стоимость СМР по объекту (в ценах 1984 г.) составляет 506,1 тыс. руб. Потребность в кислороде составляет:

4400 \* 0,5061 = 2226,84 м3.

Количество баллонов кислорода определяется исходя из того, что емкость одного баллона 6 м3 кислорода. Тогда требуемое количество баллонов - 371 шт.

Строительный генеральный план

Разработанный строительный генеральный план предусматривает максимальное использование для нужд строительства постоянных дорог, водопроводных и электрических сетей. В нём указаны основные строительные механизмы, с помощью которых возводится здание. Регулирование и безопасность движения автотранспорта по территории строительства обеспечено устройством временных дорог, установкой знаков ограничения скорости движения, указателей движения по строительной площадке. Временные дороги устраиваются из щебня шириной 4 м. Движение машин двустороннее.

Изделия заводского изготовления, детали и конструкции складируются в зоне действия крана. Площадки открытого хранения обеспечивают складирование нормативного запаса для бесперебойного производства работ. Раскладка материалов предусматривает проходы шириной не менее 1,0 м для рабочих с целью обеспечения удобства строповки конструкций.

Для освещения строительной площадки в вечернее и ночное время предусмотрена система временного освещения.

Подача электроэнергии монтажным механизмам осуществляется по изолированным кабелям.

Бытовые, временные помещения находятся вне зоны действия крана. Внутриплощадочное временное водоснабжение осуществляется путем присоединения к действующей системе водоснабжения. Временный водопровод рассчитан на удовлетворение хозяйственно-бытовых и производственных потребностей. Временное трансформаторная подстанция осуществляет подачу электроэнергии путем подсоединения ее к действующей электросети. Вся территория строительной площадки ограждается временным забором.

Решения по охране труда и окружающей среды

В соответствии со СНиП III-4-80 “Техника безопасность в строительстве” должен своевременно проводиться инструктаж, изучение и проверка знаний рабочих и технического персонала в области техники безопасности с обязательным документальным оформлением.

Вновь поступившие на строительство рабочие могут быть допущены к работе после прохождения вводного инструктажа по технике безопасности и инструктажа непосредственно на рабочем месте. Кроме того, в течение не более 3 месяцев со дня поступления на работу они должны пройти обучение безопасным методам работы по утвержденной программе. Инструктаж по технике безопасности необходимо проводить при переводе на новую работу, а также при изменении условий труда. К работе на особо опасных и вредных производствах (монтаж конструкций на высоте, огнеупорные, кислотоупорные и изоляционные работы, процессы с применением радиоактивных веществ и т. д.) рабочие допускаются лишь после соответствующего обучения и сдачи ими экзамена.

Работающие в опасных и вредных условиях должны выдаваться индивидуальные защитные средства, предупреждающие возможность возникновения несчастных случаев.

Необходимо обеспечить высокое качество применяемых материалов, изделий, конструкций, строительных машин и механизмов, эффективную звуковую или световую сигнализацию. Используемый строительные устройства и монтажная оснастка должны отвечать всем требованиям техника безопасности. Необходимо организовать систематический и строгий контроль за соблюдениям правил техники безопасности.

Должны быть предусмотрены ограждения, сигнальные знаки и освещение объекта. На участке должна быть памятка.

Противопожарная безопасность. На строительной площадке необходимо: обеспечить правильное складирование материалов и изделий с тем, чтобы предотвратить загорание легковоспламеняющихся и горючих материалов, ограждать места производства сварочных работ, своевременно убирать строительный мусор, разрешать курение только в строго отведенных местах, содержать в постоянной готовности все средства пожаротушения (линии водопровода с гидрантами, огнетушители, сигнализационные устройства, пожарный инвентарь).

В первой ступени контроля участвуют бригадир, мастер и общественный инспектор по охране труда бригады. Они ежедневно перед началом смены проверяют обеспеченность безопасного ведения строительно-монтажных работ и соблюдение санитарно-гигиенического обслуживания рабочих. Особое внимание уделяется организации работ с повышенной опасностью. Если обнаружено отклонение, мастер обязан принять срочные меры.

Во второй ступени, проводимой раз в неделю, участвуют начальник участка и председатель комиссии по охране труда, механик и электромонтер. Они проверяют:

состояние техники безопасности и производственной санитарии; работу первой ступени; выполнение проекта производства работ;

исправность и безопасность используемых машин, механизмов, энергетических установок и транспортных средств; своевременность выдачи спецодежды и защитных приспособлений; выполнение обязательств по охране труда, предложений и замечаний, записанных в журнал проверок на первой ступени. Все выявленные нарушения и отступления регистрируются в журнале. В третьей ступени, проводимой раз в месяц, участвуют главный инженер, главный механик, главный энергетик и инженер по технике безопасности.

выполнение запланированных мероприятий, постановлений и приказов по обеспечению безопасных условий труда и быта; правильность регистрации и отчетности по несчастным случаям; соблюдение установленных сроков и организацию проведения испытаний индивидуальных средств защиты, приспособлений и других устройств, подлежащих периодическим испытаниям; работы первой и второй ступени.

Результаты проверки обсуждаются на совещании. Принятые решения оформляются в виде приказа.

Охрана окружающей природной среды. Не допускается сжигание на строительной площадке отходов и остатков материалов, интенсивно загрязняющих воздух. Сбрасывание с этажей здания отходов и мусора возможно только с применением бункеров-накопителей. Для предотвращения загрязнения поверхностных и надземных вод необходимо улавливать загрязненную воду. Все производственные и бытовые стоки должны быть очищены и обезврежены.

Не допускается выпуск воды со строительной площадки непосредственно на склоны без надлежащей защиты от размыва. На территории площадки не допускается не предусмотренное проектной документацией сведение древесно-кустарниковой растительности и засыпка грунтом корневых шеек и стволов растущих деревьев и кустарников.

Технико-экономические показатели по проекту

Продолжительность строительства объекта, мес.:

по нормам СНиП - 6 мес.;

по проекту - 5 мес.;

по договору - 6 мес.

Нормируемая трудоемкость, чел.-дн.:

Тнормируемая = 4068,0.

Планируемая трудоемкость, чел.-дн.:

Тпланируемая = 3539,0.

Планируемое выполнение норм выработки:

Тнормируемая / Тпланируемая \* 100% = 4068,0 / 3539,0 \* 100% = 114,9%

Коэффициент неравномерности движения рабочих:

К = Смах ежедн. / = 57 / 33 = 1,72;

= Тпланируемая / (планир. срок стр-ва объекта) = 3539,0 / 106 = 33 чел.

Затраты труда на 1 м3 объема здания - 0,41 чел.-дн./м3.

Затраты труда на 1 м2 общей площади - 1,77 чел-дн./м2.

**Список использованных источников**

СНиП 3.01-85\*. Организация строительного производства. - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1985. - 56 с.

СНиП 1.04.03-85. Нормы продолжительности и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. - М.: Стройиздат, 1987. - 64 с.

СНиП Ш-4-80. Техника безопасности в строительстве. - М.: Стройиздат, 1981. - 255 с.

СНиП, часть IV. Сметные нормы.

СНиП 2.01.01-82. Строительная климатология и геофизика. - М.: Стройиздат, 1983. - 116 с.

Дикман Л. Г. Организация и планирование строительного производства: Учебник для строительных вузов. - М.: Высшая школа, 1988. - 559 с.

Дикман Л. Г. Организация жилищно-гражданского строительства. - М.: Стройиздат, 1990. - 495 с. - (Справочник строителя).

Строительные краны: Справочник / В. П. Станевский, В. Г. Моисеенко и др. - Киев: Будiвельник, 1984. - 240 с.

Хамзин С. К., Карасев А. К. Технология строительного производства: Учебное пособие для вузов. - М.: Высшая школа, 1989. - 216 с.

Данилов Н. Н. и др. Технология и организация строительного производства: Учебное пособие для техникумов. - М.: Стройиздат, 1988. - 752 с.

Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине “Организация и управление строительным производством”, часть II. - Ростов н/Д: Рост. инж.-строит. ин-т, 1991. - 28 с.

Методические указания по использованию условных графических изображений и обозначений при проектировании стройгенпланов. - Ростов н/Д: Рост. инж.-строит. ин-т, 1991. - 19 с.

Методические указания к практическим занятиям по календарному планированию с использованием ЭВМ (программа TIME LINE) для студентов специальности “Промышленное и гражданское строительство”, “Экономика и управление в строительстве”. - Ростов н/Д: Рост. гос. академия стр-ва, 1996. - 16 с.

**Приложение**

**Ситуационный план**



|  |  |
| --- | --- |
| Проектируемый объект: | Крупнопанельный жилой дом |
| Количество этажей: | nэт = | 9 |  |
| Количество секций: | nс = | 1 |  |
| Количество квартир: | nкв = | 36 |  |  |
| Длина секции: | Lс = | 25,6 | м |  |
| Площадь застройки | Sзастр = | 374,21 | м2 |  |
| Общая площадь здания: | Sобщ = | 2301,84 | м2 |  |
| Жилая площадь: | Sжил = | 1265,94 | м2 |  |
| Площадь санузла: | Sс-т = | 4,2 | м2 |  |
| Площадь внекварт. помещений: | Sвнекв = | 299,11 | м2 |  |
| Строительный объем здания: | V стр = | 9998,85 | м3 |  |

**Таблица 11**

**Расчет объемов и трудоемкости строительных работ по жилому зданию**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование работ** | **Объем работ** | **Трудоемкость,чел.-дн.** |
|  | **Ед. изм** | **Кол-во** | **На ед. изм** | **На все здание**  |
| 1. Подготовительные работы (по всему объекту) | объект | 1 | 5% от Qосн | 156,5 |  |  |
| **Подземная часть** |  |  |  |  |  |  |
| 2. Механ. разработка грунта экскаватором | м3 | 879,4 | 0,0043 | 3,8 |  |  |
| 3. Доработка грунта вручную | м3 | 74,8 | 0,33 | 24,7 |  |  |
| 4. Монтаж сборных конструкций подземной части, бетонирование отдельных мест, кирпичная кладка | м3 | 644 | 0,164 | 105,6 |  |  |
| 5. Вертикальная обмазочная гидроизоляция | м2 | 135,8 | 0,041 | 5,6 |  |  |
| 6. Устройство вводов и выпусков | шт. | 4 | 10 | 40 |  |  |
| 7. Устройство подготовки под полы в подвале | м2 | 318,1 | 0,035 | 11,1 |  |  |
| 8. Монтаж трубопроводов в техподполье | м2 | 374,21 | 0,15 | 56,1 |  |  |
| 9. Обратная засыпка пазух с трамбованием вручную | м3 | 224,5 | 0,103 | 23,1 |  |  |
| **Надземная часть** |  |  |  |  |  |  |
| 10. Устройство башенного пути и монтаж башенного крана | Количество секций подкр. пути | 2 | 5 чел-дн на 12,5м + (8-20) | 24,6 |  |  |
| 11. Демонтаж башенного крана и разборка подкранового пути | Количество секций подкр. пути | 2 | 50% от Q монтажа крана | 12,3 |  |  |
| 12. Монтаж поэтажных конструкций | шт. | 1381 | 0,723 | 998,5 |  |  |
| 13. Монтаж сборных конструкций крыши | шт. | 128 | 0,448 | 57,3 |  |  |
| 14. Устройство кровли | м2 | 374,21 | 0,07 | 26,2 |  |  |
| 15. Заполнение оконных проемов | м2 | 345,3 | 0,2 | 69,1 |  |  |
| 16. Заполнение дверных проемов | м2 | 552,4416 | 0,138 | 76,2 |  |  |
| 17. Остекление (двойное) | м2 | 667,5 | 0,059 | 39,4 |  |  |
| 18. Устройство встроенных шкафов и антресолей | м2 | 54,0 | 0,2 | 10,8 |  |  |
| 19. Устройство подготовки под полы | м2 | 2301,84 | 0,036 | 82,9 |  |  |
| 20. Монтаж и наладка лифтов | шт | 1 | 110 | 110 |  |  |
| 21. Монтаж внутреннего инженерного оборудования (монтаж отопления, водопровода, канализации, газоснабжения) | м3 | 9998,85 | 0,0156 | 156,2 |  |  |
| 22. Установка приборов инженерного оборудования | м3 | 9998,85 | 0,0079 | 78,7 |  |  |
| **Электромонтажные работы** |  |  |  |  |  |  |
| 23. 1 стадия (доштукатурный комплекс) |  | 9998,85 | 0,0043 | 43,3 |  |  |
| 24. 2 стадия (послештукатурный комплекс) | м3 | 9998,85 | 0,0017 | 16,7 |  |  |
| 25. Установка электроарматуры (послемалярный комплекс) | м3 | 9998,85 | 0,0009 | 8,9 |  |  |
| 26. Затирка поверхностей | м2 | 9897,9 | 0,016 | 158,4 |  |  |
| **Устройство полов** |  |  |  |  |  |  |
| 27. Керамические полы | м2 | 151,2 | 0,135 | 20,4 |  |  |
| 28. Паркетные полы | м2 | 1265,94 | 0,124 | 157,0 |  |  |
| 29. Линолеумные полы | м2 | 884,7 | 0,094 | 83,2 |  |  |
| 30. Цементные полы | м2 | 299,11 | 0,035 | 10,5 |  |  |
| **Столярные работы** |  |  |  |  |  |  |
| 31. Подгонка оконных переплетов, дверей | м2 | 897,7 | 0,03 | 26,9 |  |  |
| 32. Установка оконных и дверных приборов, номерных знаков | м2 | 897,7 | 0,06 | 53,9 |  |  |
| 33. Малярные работы | м2 | 9897,9 | 0,046 | 455,3 |  |  |
| 33. Наружная отделка фасада | м2 | 1726,4 | 0,050 | 86,3 |  |  |
| **Трудоемкость основных строительных работ** (сумма затрат труда с поз.3 по поз.31) | **Qосн=** | **3129,2** |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 34. Благоустройство | Объект | 1 | 5% от Qосн | 156,5 |  |
| 35. Неучтенные работы | Объект | 1 | 17% от Qосн | 532,0 |  |  |
| 36. Подготовка объекта к сдаче | Объект | 1 | 3% от Qосн | 93,9 |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Общая трудоемкость** (нормируемая) |  | **Q =** | **4068,0** | чел.-дн. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| Затраты труда в чел.-дн. на 1 м2 общей площади | **Q/ Sобщ =** | 1,77 | [ 1,6 ... 2,0 ] |
| Затраты труда в чел.-дн. на 1 м3 строительного объема | **Q/ Vстр =** | 0,41 | [ 0,4 ... 0,6 ] |