

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
Раздел 1. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ	5
1.1. Календарное планирование строительства	5
1.2. Проектирование основных разделов ПОС, проектирование стройгенплана.	8
1.3. Пример составления проекта по организации строительства подземного сооружения	11
Раздел 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЗВЕДЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ В КОТЛОВАНЕ	19
Приложения	24
Библиографический список	39

ВВЕДЕНИЕ

В состав любой проектной документации обязательно входит технологическая часть, которая в первую очередь состоит из Проекта по организации строительства (сокращенно ПОС). ПОС в составе проектной документации имеет номер тома б.1 и на основании его составляется Проект по производству работ (ППР).

Для составления ПОС и ППР необходимо воспользоваться следующей нормативной литературой:

- Градостроительный кодекс Российской Федерации;
- Федеральный закон «О техническом регулировании»;
- Приказ Минтруда России № 336н от 1 июня 2015 года «Об утверждении Правил по охране труда в строительстве»;
- МДС 12-46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ;
- СП 48.13330.2011 Организация строительства;
- МДС 12-41.2008 Монтажная оснастка для временного закрепления сборных элементов возводимых и разбираемых зданий;
- МДС 12-43.2008 Нормирование продолжительности строительства зданий и сооружений;
- МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты;
- ТК-25 Типовая технологическая карта на разборку крупнопанельного жилого здания;
- СП 12-136-2002 Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ.

Раздел 1. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ

1.1. КАЛЕНДАРНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА

Наиболее распространено календарное планирование строительства следующими способами: диаграммой Ганта и сетевым моделированием. В последнее время чаще применяется диаграмма Ганта, поэтому далее речь пойдет о ней.

Диаграмма Ганта — это линейный календарный график (гистограмма), предназначенный для моделирования последовательности производимых работ с возможностью совмещения во времени. Основная задача графика — определить резерв времени между работами, не лежащими на критическом пути. Впервые данный вид моделирования был предложен Генри Лоренсом Гантом в 1910 году. Первоначально диаграмма была предназначена для моделирования времени постройки кораблей. Впоследствии диаграмма была внедрена во все сферы менеджмента.

Для строительства любых сооружений выделяют шесть этапов:

- 1-й этап — подготовительный период;
- 2-й этап — работы нулевого цикла;
- 3-й этап — строительно-монтажные работы основного цикла;
- 4-й этап — отделочные работы;
- 5-й этап — монтаж инженерных систем;
- 6-й этап — благоустройство и пуско-наладочные работы.

Очень часто объединяют 3-й и 4-й этапы, а также 5-й и 6-й, и в итоге для календарного моделирования принимают только четыре этапа.

В подготовительный период входят работы, на которые в Москве необходимо получать ордер ОАТИ (Объединение административно-технических инспекций). Это работы, связанные

с подготовкой территории (расчистка поверхности от зеленых насаждений, снос зданий), планировкой поверхности, установкой ограждения, подключением стройплощадки к временным коммуникациям, устройством бытового городка, складов и т.д.

Работы *нулевого цикла* заключаются в устройстве котлована и возведении подземного комплекса этажей здания или устройстве фундамента (в случае отсутствия подземных этажей).

Этап *строительно-монтажных работ* основного цикла заключается в возведении основных зданий или сооружений. В случае наличия только подземных этажей этот этап отсутствует.

Ранее было сказано, что этап отделочных работ могут объединять с этапом работ основного цикла. Также этап отделочных работ может объединяться с этапом нулевого цикла потому, что надземных этажей может и не быть. Также 5-й и 6-й этапы могут объединяться вместе и одновременно объединяться с 3-м или 4-м этапами.

Все работы по возведению подземных и надземных сооружений можно совмещать во времени. В этом случае строительство будет иметь меньшие сроки по сравнению с тем, если все работы не будут увязываться во времени, и полное окончание предыдущей работы будет являться началом для последующей работы. Но порой совмещать работы нельзя, также нельзя одни работы начинать раньше других работ. Все это называется *управлением строительными потоками*. Различаются строительство без совмещения строительных потоков и с совмещением строительных потоков.

Работы всех этапов должны укладываться в строго отведенные для этого временные рамки. Поэтому чтобы начать рассчитывать диаграмму Ганта, необходимо построить временную шкалу, она же горизонтальная ось. Время строительства определяется по нормам. И здесь следует сказать, что старые нормы времени из ЕНиРов (Единые нормы и расценки), которые были составлены еще в советское время, не подходят современному строительству по причине того, что современная техника стала более производительной. Именно поэтому Постановлением Правительства № 857 от 13.06.2020 г. ЕНиРы были отменены и вместо них введены ГЭСН, действующие в настоящее время ГЭСН были введены в 2020 г.

Общая длительность возведения зданий и сооружений берется из нормативного документа МДС.12-43.2008. Эта продолжительность является близкой к реальной, но все же может отличаться в большую или меньшую сторону, в зависимости от производственных мощностей строительной организации, сложности проекта и условий строительства.

Для расчета норм времени необходимо использовать рекомендованную для района строительства нормативную литературу. Нормы времени на одни и те же работы могут различаться для Магадана и Сочи из-за трудностей в производстве работ и/или стоимости материалов. Поэтому при построении диаграммы Ганта необходимо учитывать место строительства.

В учебных целях можно воспользоваться некоторыми нормами времени по Государственным элементным сметным нормам (ГЭСН) 2020 года, которые даны в прил. 1. Для территорий с особыми условиями в учебных целях можно применить поправочный коэффициент, приведенный в табл. 1.

Таблица 1

Поправочный коэффициент к нормам сроков строительства

Область РФ		Поправочный коэффициент
Для первых двух лет строительства	Магаданская область	1,6
	Республика Саха(Якутия)	1,4
	Хабаровский край (за исключением городов Хабаровск, Комсомольск-на-Амуре, Советская Гавань), Амурская область, Приморский край (за исключением городов Владивосток, Находка), Читинская область (за исключением города Чита)	1,2
При продолжительности строительства более двух лет для вышеперечисленных регионов		1,1

Для расчета продолжительности работ и построения диаграммы Ганта необходимо:

- определить объемы работ;
- подобрать строительную технику, машины и механизмы;
- определить продолжительности работ.

Объемы работ необходимо сразу переводить в те единицы измерения, которые записаны в нормах времени, которые будут использоваться. Эти объемы удобнее всего сразу заносить в табличную форму диаграммы Ганта. В Приложении 2 дан пример табличной формы.

Подбор строительной техники идет в соответствии с расчетами. Также под понятием «подбор» понимается выбор машин и механизмов в соответствии с принятыми технологическими схемами. Например, котлован можно сделать вручную, средствами малой механизации, бульдозерами, грейферами, экскаваторами, направленным взрывом. И для каждого способа будет свой набор машин и механизмов, бригад и, соответственно, своя продолжительность.

Для подсчета продолжительности работ необходимо определить трудоемкость работ по формуле:

$$Q = \frac{V \cdot H_{вр}}{t_{рд} \cdot n}, \quad (1.1)$$

где Q — трудоемкость работ, чел.-дн.; V — объем данной работы в единицах измерения норм времени; $H_{вр}$ — норма времени, чел.-ч.; $t_{рд}$ — продолжительность рабочего дня, ч; n — количество смен в сутки, шт.

Здесь следует сказать, что продолжительность рабочего дня и количество смен в сутки зависят от нескольких показателей.

При вахтовом методе строительства продолжительность рабочей смены устанавливается 12 часов при вахте 14 дней, при этом 1-й и 14-й дни — укороченные на 4 часа; при 10-часовой смене — 15 дней вахты. На отдых в данном месяце полагается 14–15 дней. По согласованию с работником срок вахты может быть пропорционально увеличен и, соответственно, увеличивается межвахтовый отдых.

Количество смен в сутки зависит не только от продолжительности смены, но и от вида работ. Определенные виды работ запрещено делать в ночное время. Это связано не только со сложностью работы, но и со временем суток. В России существует так называемый «Закон о тишине», который устанавливает временные рамки, когда запрещено производить шумные работы. В некоторых больших городах кроме общепринятых — с 23:00 до 07:00 — введены дополнительные часы покоя. Следовательно забивать сваи, например, в это время категорически запрещено, т.к. дизель-молот при работе издает звуки, превышающие звуковой порог. Если звуковой порог производимых работ будет меньше допустимого, то разрешено производить земляные работы в 3 смены, бетонные работы в 2 смены, остальные — в одну смену. При этом указанная сменность дана для 8-часового рабочего дня.

Для расчета продолжительности строительно-монтажных работ необходима следующая формула:

$$t = \frac{Q}{n \cdot k}, \quad (1.2)$$

где t — продолжительность выполнения работы, дн.; Q — трудоемкость работ, чел.-дн.; n — количество людей, занятых на данной работе; k — количество смен в сутки.

Полученную продолжительность всегда необходимо округлять до целого числа в большую сторону. Количество рабочих, занятых на данной работе, берется из норм, например из ГЭСН. Увеличивать, скажем, для ускорения работ, количество рабочих в звеньях запрещено, но можно увеличить количество звеньев, пропорционально увеличив количество используемых машин и механизмов. Или использовать более прогрессивные технологии.

1.2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОСНОВНЫХ РАЗДЕЛОВ ПОС, ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРОЙГЕНПЛАНА.

В состав ПОС кроме календарного планирования входят разделы, содержащие основу (информацию) для разработки разделов проекта технологически-организационного свойства, таких как подбор крана, определение потребности временного электроснабжения, временных сетей водоснабжения и водоотведения, подбор необходимых площадей складов, проектирование временного городка строителей.

Подбор крана

При производстве строительных работ могут быть использованы самоходные стреловые краны или башенные краны. В свою очередь, башенные краны делятся на краны с поворотной башней и поворотным оголовком. Чаще всего применяется башенный кран с поворотным оголовком.

В последнее время все чаще для нулевого цикла и далее применяют башенный кран, который монтируется на отдельный фундамент в самом начале подземной части. При устройстве фундаментов под башенные краны очень часто необходимо сделать свайно-плитный фундамент из труб $\varnothing 114$ мм. Информацию о типе фундамента надо брать из паспорта конкретного крана.

При выборе башенного крана необходимо определить требуемую грузоподъемность, высоту и глубину подъема и опускания крюка крана, вылет стрелы крана, величину грузового момента.

Грузоподъемность крана определяется по формуле:

$$G_{\text{тр}} = G_{\text{эл}} + G_{\text{стр}}, \quad (1.3)$$

где $G_{\text{эл}}$ — масса самого тяжелого монтируемого элемента, т; $G_{\text{стр}}$ — масса строповки и оснастки, необходимые для поднятия груза, т.

Грузовой момент — это наиболее оптимальная характеристика для выбора крана. Она учитывает максимально возможную величину груза при требуемом вылете крюка крана. Грузовой момент может быть определен по графику грузоподъемности, который существует для каждого крана.

Высоту подъема или глубину опускания крюка крана можно определить по формуле:

$$H_{\text{кр}}^{\text{тр}} = H_0 + h_3 + h_3 + h_c, \quad (1.4)$$

где H_0 — высота между опорой крана (или головки рельса) и местом монтажа элемента, м; h_3 — зазор по высоте, необходимый для при монтаже элемента, м; h_3 — высота монтируемого элемента в монтируемом положении, м; h_c — высота строповочных элементов, м.

Максимальный вылет стрелы крана определяется из условия возможности монтажа как можно дальше от оси крана. При этом главное условие — это безопасность производства работ. Максимальный вылет определяется по формуле:

$$B_{\text{кр}} = R_{\text{поворот}} + l_{\text{безоп}}, \quad (1.5)$$

где $R_{\text{поворот}}$ — радиус поворота крана, м; $l_{\text{безоп}}$ — безопасное расстояние от выступающей части крана до наружной грани сооружения, м.

Расстояние $l_{\text{безоп}}$ рассчитывается по формуле:

$$l_{\text{безоп}} = 1,2 m h_k + 1, \quad (1.6)$$

где m — коэффициент заложения откоса (при вертикальном креплении стен котлована коэффициент равен 1); h_k — глубина котлована, м.

Далее необходимо определить зоны, в пределах которых может происходить работа крана. Различают монтажную, рабочую, опасную зоны работы крана и зону перемещения груза.

Монтажная зона R_m — это зона возможного падения груза при строительно-монтажных работах. Ее размер определяется по действующим нормам и зависит от высоты возводимого здания: от контура по периметру отступить 4 м при высоте здания 10 м, 5 м — при высоте здания или сооружения 10–20 м и 7 м — при высоте более 20 м.

Рабочая зона крана R_{\max} — фактически это максимальный вылет стрелы крана.

Зона перемещения груза $R_{\text{пг}}$ — это пространство, в границах которого возможно перемещение груза. Рассчитывается по формуле:

$$R_{\text{пг}} = R_{\max} + l_{\max}, \quad (1.7)$$

где l_{\max} — длина самого длинного монтируемого элемента, м.

Опасной зоной крана называется часть строительной площадки, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении. Опасная зона рассчитывается по формуле:

$$R_{\text{оп}} = R_{\max} + l_{\max} + l_{\text{безоп}}. \quad (1.8)$$

В опасную зону работы крана могут попадать только дороги, открытые склады, стройплощадка и ни в коем случае не должны попадать временный городок и прилегающая к строительству территория.

Расчет временных зданий

В качестве временных зданий (временного бытового городка строителей) применяют инвентарные, мобильные строительные вагончики-бытовки. В случае невозможности устройства полноценного городка, необходимо установить особо значимые здания, а для остальных целей, например для временного проживания строителей, можно использовать hostels или общежития, расположенные поблизости.

Расчет временных зданий ведется исходя из максимального числа работающих на строительстве (N_p), которое берется с эпюры трудовых ресурсов. При этом по нормам число мужчин составляет 70 %, а женщин — 30 %. Также необходимо определить число рабочих в наиболее загруженную смену ($N_{\text{см}}$), это будет 70 % от N_p .

На объекте также трудятся работники инженерно-технических служб (ИТР). Их количество берется как 16 % от N_p . Число ИТР в максимально загруженную смену берется как 80 % от $N_{\text{ИТР}}$.

Расчет площадей открытого склада

На строительной площадке могут располагаться склады как открытого, так и закрытого типов. На открытый складах хранят материалы, которые не теряют своих свойств от воздействия атмосферных явлений. На закрытых складах хранят весь ручной инструмент и те материалы, что подвержены изменению свойств от воздействия атмосферных осадков. Также на закрытых складах и закрытых огороженных площадках хранят пожароопасные материалы и оборудование.

Для расчета площади склада необходимо знать объем материала и оборудования. В связи с тем, что порой весь объем хранить не представляется возможным, в нормах прописано, что объем склада должен быть таким, чтобы существовал запас на 3–5 дней. При небольших объемах материала или непродолжительном сроке его использования размер склада позволяет хранить весь необходимый объем.

Расчет запаса материала также можно определить по формуле:

$$P_{\text{скл}} = \frac{P_{\text{общ}}}{T} T_{\text{н}} k_1 k_2, \quad (1.9)$$

где $P_{\text{общ}}$ — весь объем материала, необходимый для строительства; T — срок работы при использовании данного материала, дн.; $T_{\text{н}}$ — срок, на который необходимо сделать запас материала, дн.; k_1 — коэффициент неравномерности поступления материала; k_2 — коэффициент неравномерности потребления материала; $k_1 = 1,1$; $k_2 = 1,3$.

Расчет площади склада производится по формуле:

$$S_{\text{р}} = S_{\text{н}} P_{\text{скл}}, \quad (1.10)$$

где $S_{\text{н}}$ — нормативная площадь склада на единицу продукции.

Также к складам относятся площадка для приема бетона (как правило, размером 10×12 м) и площадка для временного складирования грунта (как правило, 12×12 м). Вся территория открытого склада должна иметь твердое покрытие из дорожных плит.

Проектирование временных дорог

Временные (построечные) дороги на стройплощадке возводят только с твердым покрытием из инвентарных дорожных плит. Размеры и марки дорожных плит даны в Приложении 3. Плиты изготавливаются в соответствии с ГОСТ и ТУ. Ширина временных дорог составляет 3 м для одностороннего движения и 7 м для двухстороннего движения. Радиус закругления дорог составляет 12 м.

Под плиты временных дорог обязательно необходима подсыпка строительного песка для выравнивания поверхности земли.

Расчет освещения строительной площадки

Для освещения строительной площадки применяют прожектора, собранные группами по 3–4 прожектора на опоре. Располагать прожектора необходимо таким образом, чтобы световой поток был в трех направлениях. Расстояние между прожекторами не должно превышать 4-кратной высоты их установки и лежать в пределах от 30 до 300 м.

Количество прожекторов можно рассчитать по формуле:

$$n = \frac{PES}{P_{\text{л}}}, \quad (1.11)$$

где P — удельная мощность при освещении прожекторами; E — освещенность, лк; S — площадь, подлежащая освещению, м²; $P_{\text{л}}$ — мощность лампы прожектора, Вт.

Расчет электроснабжения строительной площадки

Расчет электроснабжения начинается с определения суммарной мощности по видам потребления. Всех потребителей электроэнергии разделяют на силовых, технологических и освещение.

Для каждого потребителя необходимо установленную мощность умножить на их количество, а затем всех потребителей в группе сложить. Исключение составляет освещение, которое может быть рассчитано по нормам освещаемой площади: мощность осветительных приборов для складов составляет 2 Вт/м², конторы, мастерские, бытовки — 15 Вт/м², освещение стройплощадки — 0,4 Вт/м², освещение зоны монтажа конструкций — 3 Вт/м².

Суммарная потребляемая мощность определяется по формуле:

$$P_{\text{тр}} = \alpha \left(k_1 \frac{\sum P_{\text{с}}}{\cos \varphi_1} k_2 \frac{\sum P_{\text{т}}}{\cos \varphi_2} k_3 \frac{\sum P_{\text{о.в}}}{\cos \varphi_3} k_4 \frac{\sum P_{\text{о.н}}}{\cos \varphi_4} k_5 \frac{\sum P_{\text{св}}}{\cos \varphi_5} \right), \quad (1.12)$$

где α — безразмерный коэффициент, равный 1,1; P_c — суммарная мощность силовых потребителей, кВт; P_T — суммарная мощность технологическая, кВт; $P_{o,в}$ — суммарная мощность внутреннего освещения, кВт; $P_{o,н}$ — суммарная мощность наружного освещения, кВт; $P_{св}$ — суммарная мощность сварочного оборудования, кВт; k — коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей; $\cos \varphi$ — коэффициенты мощностей, зависящие от количества и загрузки силовых потребителей.

Мощность трансформаторной подстанции должна быть больше, чем получилось по расчету.

Расчет временного водоснабжения

При проектировании временного водоснабжения необходимо определить количество потребителей, рассчитать диаметры трубопроводов, привязать трассу и сооружения на стройгенплане.

Формула суммарного расчета расхода воды :

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (1.13)$$

где $Q_{\text{пр}}$ — расход воды на производственные цели; $Q_{\text{хоз}}$ — расход воды на хозяйственные цели; $Q_{\text{пож}}$ — расход воды на противопожарные цели.

Расход воды на производственные цели рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{k_{\text{пр}} \sum q_n n_{\text{п}} k_{\text{ч}}}{3600} t, \quad (1.14)$$

где $k_{\text{пр}}$ — коэффициент неучтенного расхода воды; q_n — удельный расход воды; $n_{\text{п}}$ — число производственных потребителей в максимально загруженную смену; $k_{\text{ч}}$ — коэффициент часовой неравномерности; t — число часов работы в смену.

Расход воды на хозяйственные цели рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{х-б}} = \frac{q_{\text{ч}} N_{\text{р}}^{\text{мс}} k_{\text{ч1}}}{3600t} + \frac{q_{\text{д}} n_{\text{д}} k_{\text{ч2}}}{60t_1}, \quad (1.15)$$

где $q_{\text{ч}}$ — удельный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды; $N_{\text{р}}^{\text{мс}}$ — число работающих в максимально загруженную смену; $q_{\text{д}}$ — расход воды на прием душа; $n_{\text{д}}$ — число рабочих, пользующихся душем; t_1 — продолжительность работы душевой установки.

Расход воды на противопожарные цели рассчитывается, исходя из того, что каждый гидрант расходует воды 5 л/с. По нормам на каждые 2 гидранта должно приходиться не более 10 га территории. Два гидранта необходимо устанавливать, исходя из условия, что один может выйти из строя.

Диаметр временного водопровода рассчитывается по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{400 Q_{\text{общ}}}{\pi v}}, \quad (1.16)$$

где v — скорость движения воды по трубам, м/с.

1.3. ПРИМЕР СОСТАВЛЕНИЯ ПРОЕКТА ПО ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ПОДЗЕМНОГО СООРУЖЕНИЯ

В качестве примера составления проекта по организации работ взят отвлеченный вариант по возведению подземного сооружения. Варианты на курсовое проектирование даны в прил 4.

Разработка календарного плана начинается с определения физических объемов работ. Ниже даны объемы работ для предлагаемого примера.

Определение объемов работ:

– подготовка территории: затраты на подготовительные работы принимаются в размере 10 % от суммы трудоемкости основных работ: 2353 чел.-дн.;

– механизированные земляные работы: 11 822 м³;

- добор грунта вручную: 260 м³;
- обратная засыпка: 2420 м³;
- устройство бетонной подготовки под фундаментную плиту: 320 м³;
- устройство фундаментной плиты: 2850 м³;
- устройство цементной стяжки: 285 м²;
- гидроизоляция: 3910 м²;
- устройство бетонной подготовки под пол: 14 250 м²;
- устройство монолитных колонн: 208,5 м³;
- устройство монолитных перекрытий: 208,5 м³;
- устройство монолитных стен: 1450 м³;
- монтаж лестничных маршей и площадок: 32 шт.;
- устройство перегородок в пол кирпича: 2120 м²;
- монтаж объемных блоков лифтовых шахт: 4 шт.;
- устройство металлических витражей с остеклением: 624 шт.;
- заполнение дверных проемов: 91 шт.;
- заполнение воротных проемов: 3 шт.;
- монтажные работы по устройству входа: 2;
- устройство кровли: 2850 м²;
- мокрая штукатурка стен и потолков: 19 600 м²;
- побелка потолков: 13 900 м²;
- масляная окраска по штукатурке и бетону: 465 м²;
- устройство цементных полов: 2360 м²;
- устройство линолеумных полов: 2810 м²;
- устройство плиточных полов: 9080 м²;
- благоустройство территории: 57 000 руб.;
- неучтенные работы составляют 1,5 % от суммы трудоемкости: 3879 чел.-дн.

Определение трудоемкости и продолжительности работ

Таблица 2

Ведомость объемов работ

Наименование работ	Захватки	Объем работ		Затраты труда чел.-дн.	Продолжительность, дн.	Число смен <i>k</i>	Численность рабочих в смену
		ед. изм.	количество				
Подготовка территории			10 % <i>Q</i>	2352,7	52,3	1	45
МЗР по рытью котлованов с отвозом грунта	1	1000 м ³	6	29,3	7,3	2	2
	2		5,8	28,3	7,1	2	2
Добор грунта вручную	1	1000 м ³	0,14	45,5	11,4	2	2
	2		0,12	39	9,8	2	2
Ввод коммуникаций		тыс. руб.	58	1289	46,0	2	14
Бетонная подготовка под плиту	1	1000 м ³	0,17	2,04	1,0	1	2
	2		0,15	1,8	0,9	1	2
Устройство фундаментной плиты	1	1000 м ³	1,5	637	31,9	2	10
	2		1,35	574	28,7	2	10
Устройство цементной стяжки	1	100 м ²	1,48	43	5,4	2	4
	2		1,37	38,8	4,9	2	4
Гидроизоляция	1	1000 м ²	2,07	7,8	2,0	2	2
	2		1,84	6,9	1,7	2	2

Наименование работ	Захватки	Объем работ		Затраты труда чел.-дн.	Продол- житель- ность, дн.	Число смен <i>k</i>	Числен- ность рабочих в смену
		ед. изм.	коли- чество				
Обратная засыпка		1000 м ³	2,42	3,2	3,2	1	1
Устройство бетонной подготовки под полы	1	1000 м ²	2,85	34,2	4,3	2	4
	2		2,85	34,2	4,3	2	4
	3		2,85	34,2	4,3	2	4
	4		2,85	34,2	4,3	2	4
	5		2,85	34,2	4,3	2	4
Устройство монолитных колонн	1	1000 м ³	0,04	5,5	1,4	2	2
	2		0,04	5,5	1,4	2	2
	3		0,04	5,5	1,4	2	2
	4		0,04	5,5	1,4	2	2
	5		0,04	5,5	1,4	2	2
Устройство монолитных перекрытий	1	1000 м ³	0,12	12,15	3,0	2	2
	2		0,12	12,15	3,0	2	2
	3		0,12	12,15	3,0	2	2
	4		0,12	12,15	3,0	2	2
	5		0,12	12,15	3,0	2	2
Устройство монолитных стен	1	1000 м ³	0,29	43,5	5,4	2	4
	2		0,29	43,5	5,4	2	4
	3		0,29	43,5	5,4	2	4
	4		0,29	43,5	5,4	2	4
	5		0,29	43,5	5,4	2	4
Монтаж лестничных маршей и площадок		1 шт.	32	12	2,4	1	5
Устройство перегородок в 1/2 кирпича	1	1000 м ²	0,28	143,5	12,0	2	6
	2		0,31	158,9	13,2	2	6
	3		0,51	261,4	21,8	2	6
	4		0,51	261,4	21,8	2	6
	5		0,51	261,4	21,8	2	6
Монтаж объемных блоков лифтовых шахт		1 шт.	4	5,2	1,0	1	5
Устройство металлических вitraжей с остеклением	2	1 блок	156	760,5	29,3	2	13
	3		156	760,5	29,3	2	13
	4		156	760,5	29,3	2	13
	5		156	760,5	29,3	2	13
Заполнение дверных проемов	1	1 блок	9	2,8	0,7	2	2
	2		20	6,3	1,6	2	2
	3		20	6,3	1,6	2	2
	4		20	6,3	1,6	2	2
	5		22	7	1,8	2	2
Заполнение воротных проемов		1 блок	3	5,8	1,2	1	5

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru