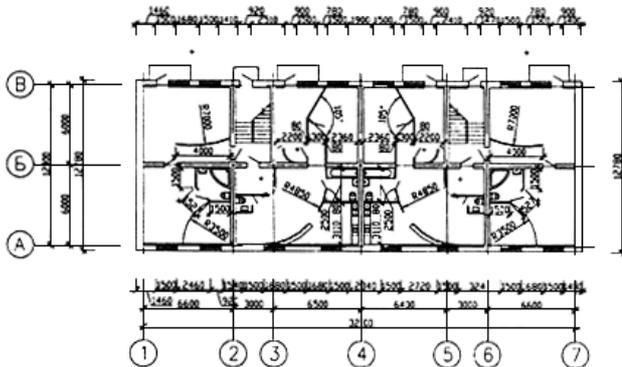


СТО 43.99.30 Бетонные и железобетонные работы

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Объект - жилое 9(10)-этажное панельное здание размером осей в плане 32,1x12 м (см. рис.).



План 1-го этажа

1.2. Технологическая карта разработана на устройство ленточных монолитных фундаментов с размерами*

1.3. Строительство ведется в г. Челябинск. Климатический район I, подрайон Iв, зона сухая, расчетная температура наружного воздуха -34 °С.

1.4. Работы выполняются в две смены.

1.5. В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

арматурные;

опалубочные;

бетонные;

вспомогательные (разгрузка, складирование, сортировка арматурных сеток и комплектов опалубки).

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

2.1. До начала устройства фундаментов должны быть выполнены следующие работы:

организован отвод поверхностных вод от котлована;

устроены подъездные пути и автодороги;

обозначены в пролете пути движения механизмов, места складирования, укрупнения арматурных сеток и опалубки, подготовлены монтажная оснастка и приспособления;

выполнена бетонная подготовка под фундаменты;

завезены арматурные сетки и комплекты опалубки в количестве, обеспечивающем бесперебойную работу не менее чем в течение двух смен;

составлены акты приемки основания фундаментов в соответствии с исполнительной схемой;

устроено временное электроосвещение рабочих мест и подключены электросварочные аппараты;

произведена геодезическая разбивка осей и разметка положения фундаментов в соответствии с проектом; на поверхность бетонной подготовки краской нанесены риски, фиксирующие положение рабочей плоскости щитов опалубки.

2.2. Разгрузку и раскладку арматурных сеток, элементов опалубки, монтаж армокаркасов выполняют краном.

2.3. Арматурные сетки стен подвала доставляют на строительную площадку и разгружают на стенде сборки армокаркасов, а сетки фундаментной подушки - непосредственно у мест возведения фундаментов.

2.4. Сборка армокаркасов фундаментных подушек ведется непосредственно на месте будущей конструкции.

2.5. Сборка армокаркасов стен подвала ведется в следующей последовательности:

укладывают арматурные сетки на кондуктор и фиксируют в проектном положении вязальной проволокой с последующей электроприхваткой;

снимают армокаркас с кондуктора краном и укладывают на площадку складирования.

2.6. Арматурные работы ведутся в следующей последовательности:

раскатывают арматурные сетки подушек на фиксаторы, обеспечивающие защитный слой бетона по проекту;

после устройства опалубки подушки устанавливают армокаркас стены подвала с закреплением его к нижележащей сетке вязальной проволокой.

2.7. Арматурные работы должны выполняться в соответствии со СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции".

Предельные отклонения при приемке арматурных работ не должны превышать величин, указанных в СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции".

2.8. В комплект опалубки входят металлические щиты и соединительные элементы, позволяющие возводить опалубку вручную.

2.9. Устройство опалубки под ленточный фундамент производят в следующей последовательности:

устанавливают и закрепляют щиты опалубки фундаментной подушки с помощью прижимных скоб и монтажных уголков;

крепят схватки к панелям нижнего короба опалубки с помощью натяжных крюков;

соединяют схватки "в мельницу" клиновыми зажимами;

рихтуют собранный короб строго по осям и закрепляют опалубку фундаментной подушки металлическими штырями к основанию;

наносит на ребра щитов нижнего короба риски, фиксирующие положение щитов стен подвала; затем, отступив от рисок на расстояние, равное толщине щита, устанавливают поддерживающие опорные балки, которые закрепляют с помощью струбцин;

устанавливают на поддерживающие балки щиты опалубки стен подвала, после установки нескольких щитов общей длиной 2...3 м к ним крепятся схватки;

щиты опалубки закрепляются в вертикальном положении с помощью подкосов.

2.10. При сборке опалубки руководствуются следующими условиями:

на высоту щита 60 см принимается 1 ряд схваток;

на 1 м² боковой поверхности фундамента принимаются 4 натяжных крюка и 10 пружинных скоб;

на 2 п. м длины фундамента устанавливается 1 подкос.

2.11. Разборка опалубки производится после достижения бетоном проектной прочности (1...1,5 МПа).

2.12. Разборку опалубки фундамента производят в следующей последовательности:

удаляют подкосы;

выбивают клинья, соединяющие схватки между собой, и удаляют их;

демонтируют монтажные уголки;

удаляют прижимные скобы и разбирают короб стен подвала;

демонтируют опорные балки;

2.14. При загрязнении опалубочной поверхности бетонной смесью необходимо очистить поверхность металлическими щетками и скребками и смазать эмульсионным составом.

Демонтированные поверхности опалубки транспортируют к месту нового бетонирования.

2.15. Опалубочные работы выполняются в соответствии со СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции".

2.16. Ведущей работой при устройстве монолитных фундаментов является укладка бетонной смеси. Бетонирование производят только после проверки правильности установки опалубки и арматуры.

2.17. Транспортирование бетонной смеси осуществляют автосамосвалами или автобетоносмесителями с разгрузкой в поворотные бункеры вместимостью 2 м³. Количество автосамосвалов принимают в зависимости от дальности транспортирования бетонной смеси.

2.18. В состав работ по бетонированию фундаментов входят:

прием и подача бетонной смеси;

укладка и уплотнение бетонной смеси;

уход за бетоном.

2.19. Подача бетонной смеси производится в поворотных бункерах гусеничным краном типа ДЭК (вариант N 1).

2.20. Строповку бункера производят двухветвевым стропом грузоподъемностью 5 т.

2.21. Бетонную смесь укладывают горизонтальными слоями толщиной 0,3...0,5 м.

Каждый слой бетона тщательно уплотняют глубинным вибратором.

При уплотнении бетонной смеси конец рабочей части вибратора должен погружаться в ранее уложенный слой бетона на глубину 0,05...0,1 м. Шаг перестановки вибратора не должен превышать 1,5 радиуса его действия.

Перекрытие предыдущего слоя бетона с последующим должно быть выполнено до начала схватывания бетона в предыдущем слое.

Бетонирование фундаментов производят с навесных площадок.

2.22. При бетонировании монолитных фундаментов автобетононасосом (вариант N 2) радиус действия распределительной стрелы позволяет укладывать бетонную смесь с 8 точек. Бетонирование осуществляется в 2 этапа при установленных вкладышах: фундаментная подушка и стена подвала бетонируются с разрывом в 1...2 ч.

Процесс укладки бетонной смеси ускоряется, бетонные работы производятся циклично.

2.23. При бетонировании стены делятся на участки 10...12 м, чтобы за смену можно было забетонировать без перерыва целое число участков. Разделительную опалубку, устанавливаемую на границе участков без разрезки арматуры, устраивают так, чтобы в стене образовались шпонки.

2.24. Мероприятия по уходу за бетоном в период набора прочности, порядок и сроки проведения, контроль за выполнением этих мероприятий необходимо осуществлять в соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции". Открытые поверхности и заопалубленную часть фундамента предохраняют от воздействия солнечных лучей путем поливки водой или укрытия их влажными материалами (опилками). Сроки выдерживания и периодичность поливки назначает строительная лаборатория.

2.25. Работы по устройству монолитных фундаментов выполняют следующие звенья:

- разгрузку и сортировку арматурных сеток и элементов опалубки, погрузку и разгрузку армокаркасов, собранных на стенде, монтаж армокаркасов - звено N 1: машинист 5-го р. - 1 чел.; монтажники конструкций 4-го р. - 1 чел., 3-го р. - 1 чел.; такелажники 2-го р. - 1 чел.;

- арматурные работы - установку арматурных сеток фундаментной подушки, укрупнительную сборку арматурных сеток стен подвала на кондукторе, сварочные работы - звено N 2: арматурщик 4-го р. - 1 чел., 3-го р. - 2 чел., 2-го р. - 3 чел.; электросварщик 3-го р. - 1 чел.;

- опалубочные работы - установку элементов опалубки фундаментов, разборку опалубки с очисткой поверхности щетками и скребками, смазку щитов эмульсией - звено N 3: слесари строительные 4-го р. - 2 чел., 3-го р. - 2 чел.;

- бетонные работы (при подаче бетонной смеси краном) прием бетонной смеси из автобетоновоза в поворотные бункеры, подачу бетонной смеси краном, укладку бетонной смеси с уплотнением вибратором, поливку бетонных поверхностей водой - звено N 4: машинист 5-го р. - 1 чел., бетонщик 4-го р. - 1 чел., 2-го р. - 2 чел.;

- бетонные работы (при подаче смеси автобетононасосом) - укладку бетонной смеси автобетононасосом с уплотнением вибраторами, очистку бетоновоза, поливку бетонных поверхностей водой - звено N 5: оператор 5-го р. - 1 чел., слесарь строительный 4-го р. - 1 чел., бетонщик 2-го р. - 1 чел.

Все звенья, выполняющие работы по устройству фундаментов, включают в комплексную бригаду конечной продукции.

2.26. Расчет N 1. Определение объемов бетонных работ

Таблица 1. Объемы бетонных работ

N п/п	Ось	Длина стены, м	Высота стены, м	Площадь, м ²			Толщина стены, м	Объем, м ³
				стены	проемов	стены без проемов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	А	33,81	0,3	10,14	0,00	10,14	1,20	12,17
2	А	33,21	2,3	76,38	0,00	76,38	0,60	45,83
3	Б	33,81	0,3	10,14	0,00	10,14	1,20	12,17
4	Б	33,21	2,3	76,38	3,86	76,38	0,60	45,83
5	В	33,81	0,3	10,14	0,00	10,14	1,20	12,17
6	В	33,21	2,3	76,38	0,00	76,38	0,60	45,83
7	1	9,87	0,3	2,96	0,00	2,96	1,20	3,55
8	1	9,87	2,3	22,70	0,00	22,70	0,60	13,62
9	2	9,87	0,3	2,96	0,00	2,96	1,20	3,55
10	2	9,87	2,3	22,70	1,93	20,77	0,60	12,46
11	3	4,935	0,3	1,48	0,00	1,48	1,20	1,78
12	3	4,935	2,3	11,35	1,93	9,42	0,60	5,65
13	4	9,87	0,3	2,96	0,00	2,96	1,20	3,55
14	4	9,87	2,3	22,70	1,93	20,77	0,60	12,46
15	5	4,935	0,3	1,48	0,00	1,48	1,20	1,78
16	5	4,935	2,3	11,35	1,93	9,42	0,60	5,65
17	6	9,87	0,3	2,96	0,00	2,96	1,20	3,55
18	6	9,87	2,3	22,70	1,93	20,77	0,60	12,46
19	7	9,87	0,3	2,96	0,00	2,96	1,20	3,55
20	7	9,87	2,3	22,70	0,00	22,70	0,60	13,62
						? = 271,26		

2.27. Расчет N 2. Объемы опалубочных работ определяются из табл.1.

Площадь опалубки, соприкасающейся с бетоном:

фундаментных подушек - 48,20 м²;

стен подвала - 365,36 м².

2.28. Расчет N 3. Определение необходимого количества автотранспортных средств для доставки бетонной смеси.

Необходимое для перевозки бетонных смесей количество автомашин в смену N, при соблюдении заданного темпа бетонирования 89,92 м³/см. (вариант N 1), 103,10 м²/см. (вариант N 2) [1]:

$$N = \frac{P}{Tg\beta} \left(t_{п} + t_{р} + t_{м} + t_{пер} + \frac{L_{гр}}{V_{гр}} + \frac{L_{пор}}{V_{пор}} \right)$$

, (1)

где P - темп бетонирования;

T = 8 ч - продолжительность смены;

g - вместимость автомашины;

? - коэффициент использования грузоподъемности, обусловленной некрatностью вместимости автомобиля емкости заводского автосмесительного барабана;

t_n - время загрузки;

t_p - время разгрузки;

t_m - время маневрирования до разгрузки;

$t_{пер}$ - дополнительное время для перемешивания смеси (для автобетоносмесителей);

$L_{гр}$ - расстояние маршрута перевозки бетонной смеси от завода до объекта;

$L_{пор}$ - расстояние маршрута порожнего рейса от объекта до завода;

$V_{гр}$, $V_{пор}$ - соответственно, скорость автомашины с грузом и без груза.

Таблица 2. Пооперационные затраты времени

N п/п	Параметры перевозки	Автобетоносмеситель	Автобетоновоз	Автосамосвал
1	2	3	4	5
1	Время погрузки	12 мин...0,2 ч	6 мин...0,1 ч	6 мин...0,1 ч
2	Время разгрузки	15 мин...0,25 ч	15 мин...0,25 ч	3 мин...0,05 ч
3	Время маневрирования	6 мин...0,1 ч	3 мин...0,05 ч	3 мин...0,05 ч
4	Время перемешивания	15 мин...0,25 ч	-	-
5	Коэффициент использования грузоподъемности	1	0,96	0,96
6	Вместимость, м ³	5	3,2	3,2

Расстояние от завода до объекта - 15 км;

$V_{гр} = 30$ км/ч; $V_{пор} = 40$ км/ч:

$$N = \frac{89,92}{8 \cdot 5 \cdot 1} \left(0,2 + 0,25 + 0,1 + 0,25 + \frac{15}{30} + \frac{15}{40} \right) = 4$$

$$N = \frac{103,10}{8 \cdot 5 \cdot 1} \left(0,2 + 0,25 + 0,1 + 0,25 + \frac{15}{30} + \frac{15}{40} \right) = 5$$

2.29. Производство работ в зимнее время

Модуль поверхности конструкции $M_n = 4,37$ м¹ (отношение охлаждаемой поверхности конструкции к ее объему).

Настоящие условия и методы выполняются в период производства бетонных работ при ожидаемой среднесуточной температуре наружного воздуха ниже 5 °С и минимальной суточной температуре ниже 0 °С.

Приготовление бетонной смеси следует производить в обогреваемых бетоносмесительных установках, применяя подогретую воду, оттаянные или подогретые заполнители, обеспечивающие получение бетонной смеси с температурой не ниже требуемой по расчету. Допускается применение неотогретых сухих заполнителей, не содержащих наледи на зернах и смерзшихся комьев. При этом продолжительность перемешивания бетонной смеси должна быть увеличена не менее чем на 25% по сравнению с летними условиями.

Способы и средства транспортирования должны обеспечивать предотвращение снижения температуры бетонной смеси ниже требуемой по расчету.

Состояние основания, на которое укладывается бетонная смесь, а также температура основания и способ укладки должны исключать возможность замерзания смеси в зоне контакта с основанием. При выдерживании бетона в конструкции методом термоса, при предварительном разогреве бетонной смеси, а также при применении бетона с противоморозными добавками допускается укладывать смесь на неотогретое непучинистое основание или старый бетон, если по расчету в зоне контакта на протяжении расчетного периода выдерживания бетона не произойдет его замерзания. Продолжительность вибрирования бетонной смеси должна быть увеличена не менее чем на 25% по сравнению с летними условиями.

Неопалубленные поверхности конструкций следует укрывать паро- и теплоизоляционными материалами непосредственно по окончании бетонирования.

Выпуски арматуры забетонированных конструкций должны быть укрыты или утеплены на высоту (длину) не менее чем 0,5 м.

Перед укладкой бетонной (растворной) смеси поверхности полостей стыков сборных железобетонных элементов должны быть очищены от снега и наледи.

Выбор способа выдерживания бетона при зимнем бетонировании монолитных конструкций следует производить в соответствии с рекомендуемым приложением 9 [2] при $M_n = 4,37 \text{ м}^{-1}$.

Таблица 3. Рекомендуемые способы бетонирования в зимних условиях

N п/п	Минимальная температура воздуха, °С, до	Способ бетонирования
1	2	3
1	15	Термос, в том числе с применением противоморозных* добавок и ускорителей твердения
2	25	Обогрев в греющей опалубке. Предварительный разогрев бетонной смеси
3	40	Обогрев в греющей опалубке. Периферийный электропрогрев

* Противоморозные добавки следует применять в комплексе с пластифицирующими.

Контроль прочности бетона следует осуществлять, как правило, испытанием образцов, изготовленных у места укладки бетонной смеси. Образцы, хранящиеся на морозе, перед испытанием надлежит выдерживать 2...4 ч при температуре 15...20 °С.

Допускается контроль прочности производить по температуре бетона в процессе его выдерживания.

Требования к производству работ при отрицательных температурах воздуха установлены в табл.6 [2].

Метод термоса. Доставленную на площадку бетонную смесь температурой 25...45 °С укладывают в опалубку. Сразу после окончания бетонирования все открытые поверхности конструкции укрывают слоем теплоизоляционного материала.

Применение противоморозных добавок. Бетоны с небольшим количеством противоморозных добавок хлористых солей (до 2%), поташа и нитрита натрия (до 5% от массы цемента) готовят на подогретых заполнителях и горячей воде. При этом температура бетонной смеси на выходе из смесителя должна быть в пределах 25...35 °С, снижаясь к моменту укладки до 20 °С. Такие бетоны применяются при температуре наружного воздуха -15...-20 °С. Укладываются они в утепленную опалубку и после виброуплотнения закрываются слоем теплоизоляции.

Предварительный электропрогрев бетонных смесей (метод "горячего" термоса). Электропрогрев смеси ведут током промышленной частоты и напряжением 380 В. Температура разогретых смесей на портландцементе колеблется от 70 до 90 °С, время разогрева порции 5...10 мин.

Для замедления процесса загустевания от повышенных температур в смесь вводят пластифицирующие добавки (сульфитно-дрожжевую бражку (СДБ), винсол, мылонафт, абиетат натрия и др.).

Для уменьшения теплотерь электроразогрев бетонной смеси ведут в специально оборудованных бадьях. Емкость бадей колеблется в пределах 0,5...2,0 м³. Количество бадей на объекте подбирается исходя из сменного потока бетонной смеси, вида транспортных средств, типа крана и т.п.

На объекте вблизи бетонирования оборудуют пост предварительного электроразогрева смеси - горизонтально спланированную площадку с сетчатым ограждением по периметру высотой 1,5...1,7 м. На площадке устанавливают баджи для электроразогрева. Щит управления разогревом выносят за ограждение.

Бетонную смесь из транспортных средств разгружают в электроразогревные баджи и равномерно распределяют между электродами, для чего кратковременно включают вибраторы на баджах. Для уменьшения теплотерь баджи утепляют, а с наветренной стороны у поста разогрева ставят деревянные щиты.

Корпуса бадей с бетонной смесью заземляют и присоединяют к ним нулевые провода от питающей сети, затем подключают к сети эти электроды. Для контроля за температурой разогрева в бетонную смесь устанавливают термометры или термодатчики. После проверки надежности контактов обслуживающий персонал выходит за ограждение, и на электроды подают напряжение. По достижении заданной температуры смеси напряжение отключают, и баджи со смесью подают к месту бетонирования.

Укладывать бетонную смесь необходимо быстро и непрерывно. С целью снижения теплотерь промежуточные перегрузки бетонной смеси не допускаются, а высоту свободного падения уменьшают до 1,5

м.

Для выдерживания конструкции можно применить метод термоса, если температура наружного воздуха не ниже -20...-25 °С. При более низких температурах бетон необходимо дополнительно обогреть.

Обогрев в греющей опалубке (термоактивной) - контактный электропрогрев. Термоактивную опалубку устанавливают в блок бетонирования отдельными щитами вручную или укрупненными панелями с помощью кранов. Крепят щиты и панели так же, как и в летних условиях.

После закрепления щитов подсоединяют их и панели к электрической сети. С этой целью используют установки ЦНИИОМТП для питания термоактивной опалубки и управления режимом бетонирования. Они состоят из понизительного трансформатора, системы разводки, щита управления и помещения для дежурного электрика или оператора.

При необходимости перед бетонированием прогревают арматуру и ранее уложенный бетон.

Минимальная температура укладываемой смеси +5 °С. Укладывают ее обычными методами. При этом принимаются меры против повреждения электрокабелей, а также против увлажнения утеплителя.

Для снижения теплотерь и защиты от снега блоки бетонирования следует укрывать брезентом, а бетонную смесь подавать через люки в покрытии. Перерывы в бетонировании не должны превышать 1,5...2 ч. Так как бетонирование ведется послойно, термоактивную опалубку включают поярусно, начиная с нижних слоев.

Для уменьшения потерь влаги и тепла открытые бетонные поверхности укрывают полиэтиленовой пленкой или рубероидом, утепляют шлаковатой, опилками или пенополистирольными плитами.

Щиты или панели термоактивной опалубки по окончании термообработки открывают по возможности осторожно ручными винтовыми домкратами или с помощью кранов и специальных отрывных устройств. Выдерживают бетон после снятия термоопалубки под покрытием из пленки или под инвентарными тепляками.

Периферийный прогрев (электродный прогрев). Используют поверхностные электроды - полосовые, с двусторонним размещением на наружной поверхности конструкции. Полосовые электроды изготавливаются шириной 2+5 см, из кровельной стали толщиной 1...2 мм - при напряжении 49...85 В; из стержней диаметром 6...8 мм - при 106 В.

Необходимую температуру прогрева бетона поддерживают изменением напряжения, периодическим отключением и включением всего прогрева или части электродов.

Оборудование для электропрогрева состоит из трехфазного трансформатора, распределительного устройства с главным и групповыми щитками и софитов.

От распределительных устройств ток подают к софитам.

Прогрев начинают при температуре 5...10 °С током напряжением 50...60 В, увеличивая его ступенями по мере твердения бетона до 106 В. Скорость подъема температуры не должна превышать 8 °С/ч. Бетон укладывают в конструкцию так, чтобы исключить возможность температурных напряжений. Прогрев бетона целесообразно вести до получения 50 или 70% прочности бетона от марочной.

По мере бетонирования все открытые поверхности укрывают теплоизоляционными материалами. Для предотвращения пересушивания открытые поверхности закрывают водонепроницаемыми пленками.

При возобновлении прогрева бетона после перерывов включают повторно электроды на участке конструкции, примыкающей к вновь уложенному бетону. Необходимо следить за сохранностью защитного слоя, удалять с поверхности плит и балок воду и цементное молоко, а также обеспечить плотный контакт бетонируемой поверхности с электродами.

При прогреве необходим постоянный контроль за напряжением прогрева, силой тока и температурой. Температуру в первые 3 ч прогрева проверяют каждый час, в последующем - через 2...3 ч. Температуру наружного воздуха замеряют 3 раза в сутки.

Перед бетонированием проверяют правильность установки электродов и их размеры. Перед включением прогрева необходимо проверить правильность установки и подсоединения электродов, надежность контактов, расположение датчиков температуры, качество утепления. Надежность контактов проверяют после включения прогрева и переключения напряжения.

2.30. Техника безопасности при производстве бетонных работ. При производстве работ соблюдать правила техники безопасности СНиП 12-03-2001, 12-04-2002 (в пределах действующих разделов) "Безопасность труда в строительстве".

Обратить внимание на следующие вопросы:

3. Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных проектом производства работ, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается.

4. Разборка опалубки должна производиться (после достижения бетоном заданной прочности) с разрешения производителя работ, а особо ответственных конструкций (по перечню, установленному проектом) - с разрешения главного инженера.

5. При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо:

ограждать места, предназначенные для разматывания и выправления арматуры;

складывать заготовленную арматуру в специально отведенные для этого места;

закрывать щитами торцевые части стержней арматуры в местах общих проходов, имеющих ширину менее 1 м.

6. Элементы каркасов арматуры необходимо пакетировать с учетом условий их подъема, складирования и транспортирования к месту монтажа.

7. Бункера (бадьи) для бетонной смеси должны удовлетворять ГОСТ 21807-76. Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе.

8. Монтаж, демонтаж и ремонт бетонопроводов, а также удаление из них задержавшегося бетона (пробок) допускается только после снижения давления до атмосферного.

9. Во время прочистки (испытания, продувки) бетонопроводов сжатым воздухом рабочие, не занятые выполнением этих операций, должны быть удалены от бетоновода на расстояние не менее 10 м.

10. Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять.

Перед началом укладки бетонной смеси виброхоботом необходимо проверять исправность и надежность закрепления всех звеньев виброхобота между собой и к страховочному канату.

11. При укладке бетона из бадей или бункера расстояние между нижней кромкой бадьи или бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывается бетон, должно быть не более 1 м, если иные расстояния не предусмотрены проектом производства.

12. При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланги не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать.

2.31. Калькуляция трудовых затрат.

Таблица 4. Калькуляция трудовых затрат

N п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	ЕНИР	Норма времени на единицу		Трудоемкость		Состав звена (разряд, кол-во)
					чел.-ч	маш.-ч	чел.-дн.	маш.-дн.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Разгрузка арматурных сеток с транспортного средства	100 т	0,02	Е1-5, п.1а	11	22	0,03	0,06	Машинист 5-го р. - 1 чел.; такелажник 2-го р. - 1 чел.
2	Сортировка и подача арматурных сеток краном к месту работ	1 т	1,37	Е5-1-1, п.1,2	0,65	0,32	0,11	0,05	Машинист 6-го р. - 1 чел.; монтажники конструкций 4-го р. - 1 чел.; 3-го р. - 1 чел.
3	Разгрузка элементов опалубки	100 т	0,13	Е1-5, п.1а	11	22	0,18	0,36	Машинист 5-го р. - 1 чел.; такелажник 2-го р. - 1 чел.
4	Сортировка и подача элементов опалубки вручную	1 т	13,00	Е5-1-1, п.3	10		16,25		Монтажник конструкций 3-го р. - 1 чел.
5	Установка арматурных сеток фундаментных подушек вручную	1 т	0,14	Е4-1-45, п.1	6,4		0,11		Арматурщик 3-го р. - 1 чел.; 2-го р. - 1 чел.
6	Предварительная сборка арматурных каркасов стен подвала	1 сетка	54,00	Е4-1-44, т.2, п.6 (прим)	0,24		1,62		Арматурщик 3-го р. - 1 чел ; 2-го р. - 1 чел.

7	Сварка арматуры		100 соед.	0,43	Е4-2-9, т.3, п.26	0,845		0,05		Машинист 5-го р. - 1 чел.
8	Монтаж арматурных каркасов стен подвала краном		1 каркас	27,00	Е4-1-45, п.1	0,79	0,20	2,67	0,67	Машинист 5-го р. - 1 чел.; арматурщик 4-го р. - 1 чел.; 2-го р. - 3 чел.
9	Установка щитов опалубки вручную	фундаментные подушки	1 м ²	48,20	Е4-1-37, т.2, п.1	0,39		2,35		Слесарь строительный 4-го р. - 1 чел.; 3-го р. - 1 чел.
10		стены подвала	1 м ²	365,36	Е4-1-37, т.4, п.1	0,28		12,79		Слесарь строительный 4-го р. - 1 чел.; 3-го р. - 2 чел.
11	Прием бетонной смеси из автобетоновоза в поворотные бункеры		1 м ³	271,26	Е4-1-48, т.3	0,11		3,73		Бетонщик 2-го р. - 1 чел.
12	Укладка бетонной смеси стреловым краном	фундаментные подушки	1 м ³	57,83	Е4-1-40, т.2, п.2	0,23	0,12	1,66	0,83	Машинист 5-го р. - 1 чел.; бетонщик 4-го р. - 1 чел.; 2-го р. - 1 чел.
13		стены подвала	1 м ³	213,42	Е4-1-40, т.3, п.1д	0,79	0,40	21,08	10,54	Машинист 5-го р. - 1 чел.; бетонщик 4-го р. - 1 чел.; 2-го р. - 1 чел.
14	Укладка бетонной смеси автобетононасосом		100 м ³	2,72	Е4-1-48, т.5	18	6,10	6,12	2,07	Машинист бетононасосной установки 4-го р. - 1 чел.; слесарь строительный 4-го р. - 1 чел.; бетонщик 2-го р. - 1 чел.
15	Очистка бетоновода нагнетанием воды		100 м	0,20	Е4-1-48, т.6	6,3	2,10	0,16	0,05	Машинист бетононасосной установки 4-го р. - 1 чел.; слесарь строительный 4-го р. - 1 чел.; бетонщик 2-го р. - 1 чел.
16	Поливка бетонных поверхностей водой за 1 раз из брандспойта		100 м ²	0,93	Е4-1-54, п.9	0,14		0,02		Бетонщик 2-го р. - 1 чел.
17	Разборка щитов опалубки вручную	стены подвала	1 м ²	365,36	Е4-1-37, т.4, п.1	0,11		5,02		Слесарь строительный 2-го р. - 1 чел.; 1-го р. - 1 чел.
18		фундаментные подушки	1 м ²	48,20	Е4-1-37, т.2, п.1	0,21		1,27		Слесарь строительный 2-го р. - 1 чел.; 1-го р. - 1 чел.
Всего:										
при подаче бетонной смеси краном									68,94	12,51
при подаче бетонной смеси автобетононасосом									48,75	3,26

Контроль качества выполненных работ

Таблица 5. Операционный контроль качества

N п/п	Наименование операций, подлежащих контролю		Наименование операций, подлежащих контролю			
	производителем работ	мастером	состав	способы	время	привлекаемые службы

1	2	3	4	5	6	7
1	Приемка арматуры		Соответствие арматурных стержней и сеток проекту по паспорту	Визуально	До начала установки сеток и сборки армокаркасов	-
2		Приемка арматуры	Диаметр и расстояние между рабочими стержнями в сетках	Штангенциркулем, линейкой измерительной	До начала установки сеток и сборки армокаркасов	-
3		Складирование арматурных сеток	Правильность складирования и хранения	Визуально	До установки сеток	-
4		Сборка армокаркасов	Правильность установки арматурных стен подвала сеток на кондукторе. Проверка геометрических размеров армокаркасов	Визуально	При сборке армокаркасов	Строительная лаборатория
5		Приварка арматурных сеток на кондукторе. Внешний осмотр соединений	Соответствие проекту порядка сварки и типа применяемых электродов. Качество сварки, наличие и правильность ведения журнала сварочных работ	Визуально	Периодически в процессе сборки	
6		Установка сеток фундамента, подушек и армокаркасов	Соответствие проекту	Визуально	В процессе установки	-
7	Приемка опалубки и сортировка		Наличие комплектов элементов опалубки. Маркировка элементов	Визуально	В процессе разгрузки	-
8		Монтаж опалубки	Соответствие установки элементов опалубки проекту. Допускаемые отклонения положения установленной опалубки по отношению к осям и отметкам. Правильность положения вертикальных плоскостей	Теодолитом, нивелиром, рулеткой, отвесом	После установки опалубки	Геодезическая лаборатория
9		Разборка опалубки	Технологическая последовательность разборки элементов опалубки	Визуально	После набора прочности бетона	Строительная лаборатория
10		Подготовка опалубки	Очистка элементов опалубки от бетонных наплывов	Визуально	После разборки опалубки	-
11		Укладка бетонной смеси	Качество бетонной смеси	Конусом (ПСУ-500)	До бетонирования	Строительная лаборатория
12			Правильность технологии укладки бетонной смеси	Визуально	В процессе укладки	-
13		Уплотнение бетонной смеси	Шаг перестановки и глубина погружения вибраторов, правильность установки вибраторов, толщина бетонного слоя при уплотнении	Визуально, стальной линейкой	В процессе уплотнения	-

14		Уход за бетоном при твердении	Сохранение влажного и температурного режимов	Термометром, влагомером	В процессе твердения	Строительная лаборатория
----	--	-------------------------------	--	-------------------------	----------------------	--------------------------

По окончании работ составляется акт приемки работ.

Таблица 6. Допустимые отклонения при приемке арматурных работ

N п/п	Характер отклонения	Допускаемое значение отклонений, мм
1	2	3
1	Расстояние между отдельными стержнями	20
2	Расстояние между рядами по высоте	20
3	Расстояние между распределительными стержнями	25
4	Расположение стыков по длине элемента	25
5	Расположение массивных элементов:	
	в плане	50
	по высоте	30

Таблица 7. Допустимые отклонения при приемке опалубки

N п/п	Характер отклонения	Допускаемое значение отклонений, мм
1	2	3
1	Отклонение по вертикали и линий:	
	на 1 м высоты	5
	на всю высоту конструкции фундамента	20
	на всю высоту стен	10
2	Смещение осей опалубки от проектного положения:	
	фундаментов	10
	стен	5

Таблица 8. Допустимые отклонения при приемке законченной конструкции

N п/п	Характер отклонения	Допускаемое значение отклонений, мм
1	2	3
1	Отклонение плоскостей на всю высоту	20
2	Отклонение горизонтальных плоскостей на 1 м плоскости в любом направлении	5
3	Отклонение по длине элемента	20
4	Отклонение в размерах поперечного сечения	8
5	Отклонения в отметках поверхностей	5

3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Основные технико-экономические показатели приведены в табл.9 (вариант N 1) и в табл.10 (вариант N 2).

Общая трудоемкость выполнения работ определяется как сумма строк по графе 8 табл.4.

Общая потребность в машинах определяется как сумма строк по графе 9 табл.4.

Трудоемкость выполнения единицы работ определяется по формуле:

$$T_{\text{ед}} = \frac{T_p}{V_p}, \quad (2)$$

где T_p - трудоемкость укладки бетонной смеси;

$T_p = 26,49$ чел.-ч (сумма строк 11, 12, 13, 16 графы 8 табл.4 умноженная на 8 ч) - вариант N 1;

$T_p = 50,4$ чел.-ч (сумма строк 14...16 графы 8 табл.4 умноженная на 8 ч) - вариант N 2;

$V_p = 271,26 \text{ м}^3$ - объем бетонных работ.

$$T_{\text{ед}} = \frac{26,49 \text{ чел.-ч}}{271,26 \text{ м}^3} = 0,098 \frac{\text{чел.-ч}}{\text{м}^3}$$

(вариант N 1);

$$T_{\text{ед}} = \frac{50,4 \text{ чел.-ч}}{271,26 \text{ м}^3} = 0,186 \frac{\text{чел.-ч}}{\text{м}^3}$$

(вариант N 2).

Выработка ведущей машины определяется по формуле:

$$B = \frac{V_p}{M}, \quad (3)$$

где $V_p = 271,26 \text{ м}^3$ - объем бетонных работ;

M - потребность ведущей машины;

$M = 11,37$ маш.-см (сумма строк 12, 13 графы 9 табл.4) - вариант N 1 (кран СКГ-40);

$M = 2,12$ маш.-см. (сумма строк 14, 15 графы 9 табл.4) - вариант N 2 (автобетононасос СБ-126А).

$$B = \frac{271,26 \text{ м}^3}{11,37 \text{ маш.-см.}} = 23,86 \frac{\text{м}^3}{\text{см.}}$$

(вариант N 1);

$$B = \frac{271,26 \text{ м}^3}{2,12 \text{ маш.-см.}} = 127,95 \frac{\text{м}^3}{\text{см.}}$$

(вариант N 2);

Продолжительность выполнения работ выполняется по календарному плану производства работ (таблица 13 графа 15)

Таблица 9. Техничко-экономические показатели (вариант N 1)

N п/п	Наименование показателя	Значение
1	2	3
1	Общая трудоемкость выполнения работ, чел.-дн.	68,94
2	Общая потребность в машинах, маш.-см.	12,51
3	Трудоемкость выполнения единицы работ (укладка бетонной смеси), чел.-ч/м ³	0,781
4	Выработка ведущей машины (кран ДЭК), м ³ /см.	23,86
5	Продолжительность выполнения работ, дн.	16,6

Таблица 10. Техничко-экономические показатели (вариант N 2)

N п/п	Наименование показателя	Значение
1	2	3
1	Общая трудоемкость выполнения работ, чел.-дн.	48,75
2	Общая потребность в машинах, маш.-см.	3,26
3	Трудоемкость выполнения единицы работ (укладка бетонной смеси), чел.-ч/ м ³	0,186
4	Выработка ведущей машины (автобетононасос SIFA), м ³ /см.	127,95
5	Продолжительность выполнения работ, дн.	10,63

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Потребность в материально-технических ресурсах при производстве бетонных работ представлена в табл.11 и 12.

Таблица 11. Потребность в инструменте, инвентаре

N п/п	Наименование	Тип, марка, ГОСТ	Кол-во	Техническая хар-ка	Назначение
1	2	3	4	5	6
1	Гусеничный кран	СКГ-40	1	Максимальная грузоподъемность 40 т	Погрузо-разгрузочные работы, монтаж арматурных каркасов, подача бетонной смеси
2	Автобетононасос	(SIFA)	1	Дальность подачи бетонной смеси стрелой 18 м	Подача бетонной смеси
3	Автобетоносмеситель	Volvo	4 (5)	Объем замеса 10 м ³	Приготовление, транспортирование бетонной смеси
4	Бункер поворотный	БП-2.0 ГОСТ 21807-76	2	Вместимость 2 м ³ (масса 900 кг)	Подача бетонной смеси
5	Звеньевой хобот		2	Диаметр 0,35 м	Подача бетонной смеси
6	Вибратор глубинный	ИВ-47А ТУ 22-4666-80		Масса 35,5 кг	Уплотнение бетонной смеси
7	Строп двухветвевой	ГОСТ 25573-82 2СК-5.0	1	Грузоподъемность 5 т (масса 36 кг)	Подача бетонной смеси
8	Строп четырехветвевой	ГОСТ 25573-82 4СК1-0.8	1	Грузоподъемность 0,8 т Масса	Монтаж арматурных каркасов
9	Кондуктор шаблон	Конструкция ЦНИИОМТП	1	Масса 50 г	Сборка арматурных каркасов
10	Трансформатор понижающий	ИВ-9	1	Мощность 1,5 кВт	-
11	Трансформатор сварочный	ТД-300 ГОСТ 95-77*Е	1	Мощность 19,4 кВА	-
12	Уровень строительный	Тип УС2 #M12291 9054168 ГОСТ 9416-83#S	1	-	Контрольно-измерительные работы

13	Ключ гаечный разводной	#M12291 1200016714ГОСТ 7275-75#S	1	-	Сборка опалубки
14	Термометр стеклянный	ГОСТ 2823-73*Е СТ СЭВ 2944-81	1	-	Контрольно-измерительные работы
15	Влагомер	ГОСТ 15528-70*	1	-	Контрольно-измерительные работы
16	Отвес строительный	ОТ-400 #M12291 9054167 ГОСТ 7948-80#S	1	Масса 0,4 кг	Контрольно-измерительные работы
17	Метр складной деревянный	РСТ 149-76	2	-	Контрольно-измерительные работы
18	Рулетка металлическая	РС-50 ГОСТ 7502-80 ¹	1	-	Контрольно-измерительные работы
19	Уровень строительный	УС6 #M12291 9054168 ГОСТ 9416-83#S	1	-	Контроль горизонтальности рядов кладки
20	Уровень строительный	УС6 #M12291 9054168 ГОСТ 9416-83#S	1	-	Контроль горизонтальности рядов кладки
21	Нивелир	-	1	-	Контрольно-измерительные работы
22	Щетка стальная	-	10	-	Очистка опалубки
23	Окрасочный агрегат	СО-75	1	Расход воздуха 20 м ³ /ч	Нанесение эмульсии на опалубку
24	Лом стальной	ЛО-24 ГОСТ 1405-83 ²	1	-	Разборка опалубки
25	Поливочный рукав	-	1	Длина 40 м	

¹ Действует ГОСТ 7502-98;

² ГОСТ 1405-83 утратил силу на территории РФ без замены. - Примечания изготовителя базы данных.

Примечание: в скобках указаны механизмы как вариант.

Таблица 12. Потребность в материалах, полуфабрикатах

N п/п	Наименование строительных конструкций, деталей, полуфабрикатов, материалов и оборудования	Марка, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во
1	2	3	4	5
	Унифицированная разборно-переставная опалубка "ДОКА"			
1	Щиты опалубки	ЩМ-0,9-0,3	шт.	348
2		ЩМ-1,8-0,6	шт.	615
3		ЩУ-0,6-0,3	шт.	160
4	Схватки	С 2,0	шт.	64
5		С 2,5	шт.	164
6		С 3,0	шт.	272
7		С 3,5	шт.	144
8	Несущие балки	НБ 2,5	шт.	160
9	Пружинные скобы и кляммеры	ПК 8900	шт.	774
10	Крюк с клиновым запором	КН-000	шт.	769
11	Монтажный уголок	МУ 2	шт.	44
12	Подкос	П	шт.	160
13	Арматурные сетки	С1	шт. (кг)	6 (23,1)
14		С2	шт. (кг)	54 (22,8)
	Общая масса арматуры	кг		1369,8
15	Электроды	Э42А #М12291 1200001300ГОСТ 9467-75#S	кг	15
16	Бетонная смесь	В10, В15	м ³	271,26
17	Эмульсия	ЭСО-ГИСИ-42	кг	289,5

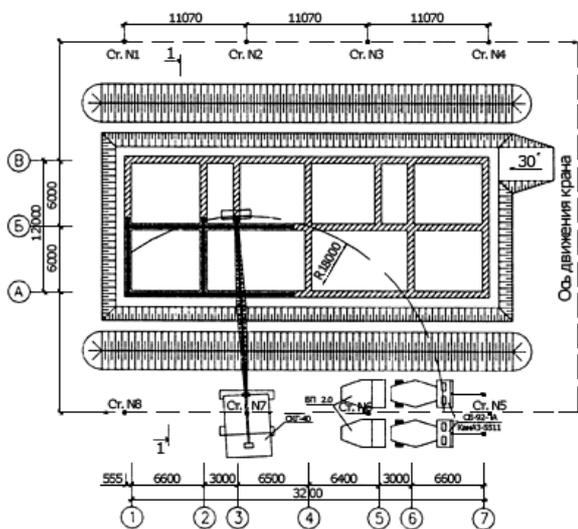


Рис.1. Технологическая схема устройства фундаментов (вариант N 1)

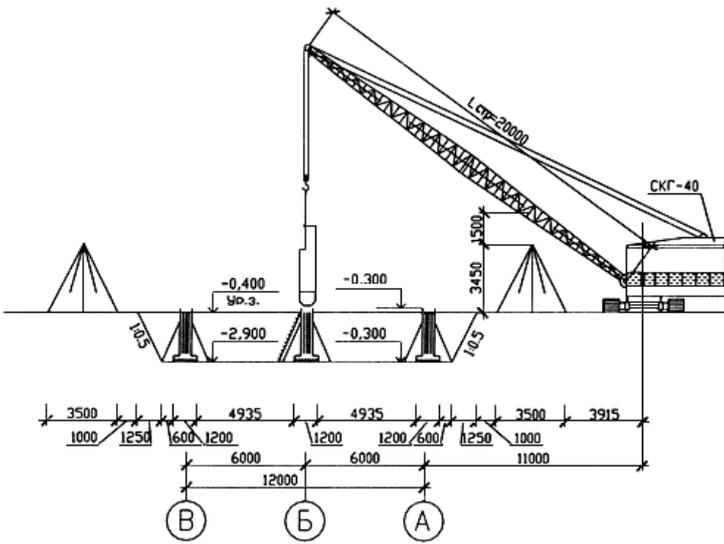


Рис.2. Разрез 1-1 (вариант N 1)

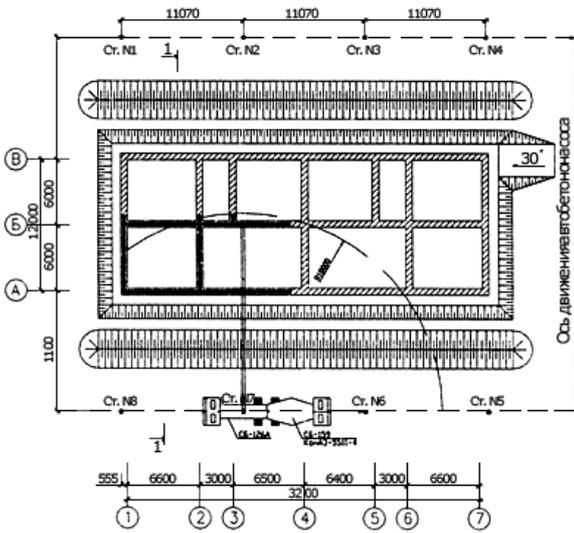


Рис.3. Технологическая схема устройства фундаментов (вариант N 2)

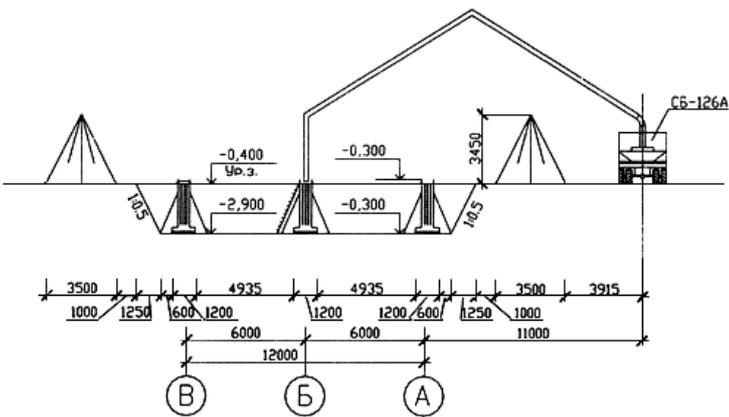


Рис.4. Разрез 1-1 (вариант N 2)

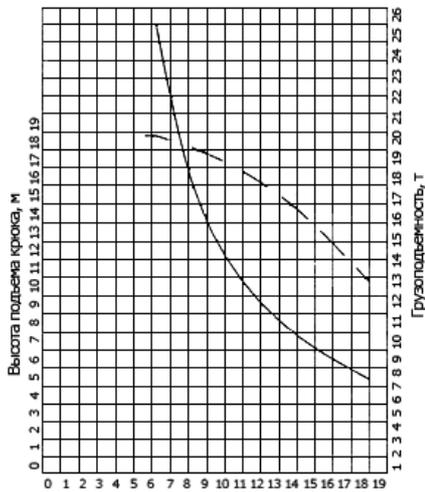


Рис.5. График грузоподъемности и высоты подъема крюка крана СКГ-40

Таблица 13. Календарный план производства работ

п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Обоснование	Трудоемкость				Принятые механизмы (марка, кол-во)	Состав звена	Кол-во рабочих	Число смен в сутки	Прод. работ в днях
					на ед. изм.		на весь объем работ						
					чел.-ч	маш.-ч	чел.-ч	маш.-ч					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Разгрузка арматурных сеток с транспортного средства	100 т	0,02	Е1-5, п.1а	11	22	0,03	0,06	Кран ДЭК (1)	Машинист 5-го р. - 1 чел.; такелажник 2-го р. - 1 чел.	1	2	0,015
	Сортировка и подача арматурных сеток краном к месту работ	1 т	1,37	Е5-1-1, п.1, 2	0,65	0,32	0,11	0,05	Кран ДЭК (1)	Машинист 6-го р. - 1 чел.; монтажники конструкций 4-го р. - 1 чел., 3-го р. - 1 чел.	2	2	0,028
	Разгрузка элементов опалубки	100 т	0,13	Е1-5, п.1а	11	22	0,18	0,36	Кран ДЭК (1)	Машинист 5-го р. - 1 чел.; такелажник 2-го р. - 1 чел.	1	2	0,09
	Сортировка и подача элементов опалубки вручную	1 т	13	Е5-1-1, п.3	10		16,25			Монтажник конструкций 3-го р. - 1 чел.	2	2	4,063
	Установка арматурных сеток фундаментных подушек вручную	1 т	0,14	Е4-1-45, п.1	6,4		0,11			Арматурщик 3-го р. - 1 чел., 2-го р. - 1 чел.	2	2	0,028
	Предварительная сборка арматурных каркасов стен подвала	1 сетка	54	Е4-1-44, т.2, п.6 (прим.)	0,24		1,62			Арматурщик 3-го р. - 1 чел., 2-го р. - 1 чел.	2	2	0,405
	Сварка арматуры	100 соед.	0,43	Е4-2-9, т.3, п.26	0,845		0,05			Сварщик 3-го р. - 1 чел.	1	2	0,025

8	Монтаж арматурных каркасов стен подвала краном	1 каркас	27	E4-1-45, п.1	0,79	0,20	2,67	0,67	Кран ДЭК (1)	Машинист 5-го р. - 1 чел.; арматурщик 4-го р. - 1 чел., 2-го р. - 3 чел.	4	2	0,334
9	Установка щитов опалубки вручную фундаментные подушки	1 м ²	48,20	E4-1-37, т.2, п.1	0,39		2,35			Слесарь строительный 4-го р. - 1 чел., 3-го р. - 2 чел.	3	2	0,392
10	Установка щитов опалубки вручную стены подвала	1 м ²	48,20	E4-1-37, т.4, п.1	0,28		12,79			Слесарь строительный 4-го р. - 1 чел., 3-го р. - 2 чел.	3	2	2,132
11	Прием бетонной смеси из автобетоновоза в поворотные бункеры	1 м ³	271,26	E4-1-48, т.3	0,11		3,73			Бетонщик 2-го р. - 1 чел.	2	2	0,933
12	Укладка бетонной смеси стреловым краном фундаментные подушки	1 м ³	57,83	E4-1-40, т.2, п.2	0,23	0,12	1,66	0,83	Кран ДЭК (1)	Машинист 5-го р. - 1 чел.; бетонщик 4-го р. - 1 чел., 2-го р. - 1 чел.	2	2	0,415
13	Укладка бетонной смеси стреловым краном стены подвала	1 м ³	213,42	E4-1-40, т.3, п.1д	0,79	0,40	21,08	10,54	Кран ДЭК (1)	Машинист 5-го р. - 1 чел.; бетонщик 4-го р. - 1 чел., 2-го р. - 1 чел.	2	2	5,27
14	Укладка бетонной смеси автобетононасосом	100 м ³	2,72	E4-1-48, т.5	18	6,10	6,12	2,07	Автобетононасос SIFA (1)	Оператор 4-го р. - 1 чел.; слесарь строительный 4-го р. - 1 чел.; бетонщик 2-го р. - 1 чел.	3	2	1,02
15	Очистка бетоновода нагнетанием воды	100 м	0,20	E4-1-48, т.6	6,3	2,10	0,16	0,05	Автобетононасос SIFA (1)	Оператор 4 р. - 1 чел.; слесарь строительный 4 р. - 1 чел., бетонщик 2-го р. - 1 чел.	3	2	0,027
16	Поливка бетонных поверхностей водой за 1 раз из брандспойта	100 м ²	0,93	E4-1-54, п.9	0,14		0,02			Бетонщик 2-го р. - 1 чел.	1	2	0,01
17	Разборка щитов опалубки вручную стены подвала	1 м ²	365,36	E4-1-37, т.4, п.1	0,11		5,02			Слесарь строительный 2-го р. - 1 чел., 1-го р. - 1 чел.	2	2	1,255
18	Разборка щитов опалубки вручную фундаментные подушки	1 м ²	48,2	E4-1-37, т.2, п.1	0,21		1,27			Слесарь строительный 2-го р. - 1 чел., 1-го р. - 1 чел.	2	2	0,28

Продолжение табл.13

№	Дни / смены / часы																													
	1							2							3							4								
п/п	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1	15																													
1	-																													
2	-																													
3	-																													
4	-																													

Продолжение табл.13

№	Дни / смены / часы																													
	5							6							7							8								
п/п	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1	15																													
4	-																													
5	-																													
6	-																													
7	-																													
8	-																													
9	-																													
10	-																													

Продолжение табл.13 (вариант N 1)

№	Дни / смены / часы																													
	8							9							10							11								
п/п	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1	15																													
11	-																													
12	-																													
13	-																													
17	-																													
18	-																													

Продолжение табл.13 (вариант N 1)

№	Дни / смены / часы																													
	12							13							14							15								
п/п	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1	15																													
11	-																													
12	-																													
13	-																													
16	-																													
17	-																													
18	-																													

Окончание табл.13 (вариант N 2)

№	Дни / смены / часы																													
	8							9							10							11								
п/п	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1	15																													
14	-																													
15	-																													
16	-																													
17	-																													
18	-																													

Примечание. Снятие опалубки конструкции производится через 8+72 ч. Эти сроки устанавливаются на месте в зависимости от вида цемента и температурно-влажностного режима твердения бетона.

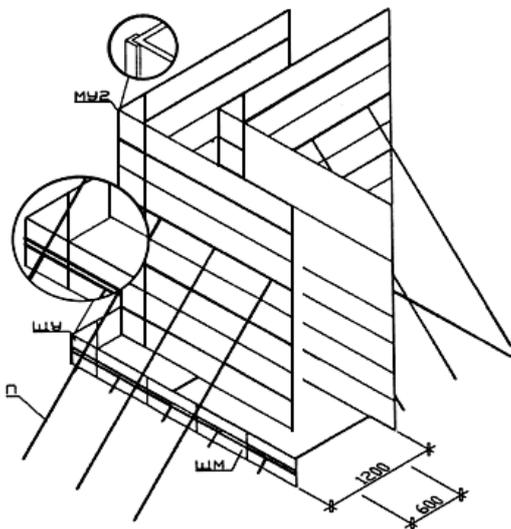


Рис.6. Схема устройства опалубки

ЛИТЕРАТУРА

1. Монолитное домостроение: Учебное пособие / Ю.М.Красный, Д.Ю.Красный. Москва: Изд-во АСВ; Екатеринбург: УГТУ, 2000. 550 с.
 2. СНиП 3.02.01-87. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Постановление Госстроя СССР от 4.12.87 N 280 СНиП 3.02.01-87 от 4.12.87
-