

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

---

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Пензенский государственный университет  
архитектуры и строительства»  
(ПГУАС)

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
НА УСТРОЙСТВО СТОЛБЧАТЫХ МОНОЛИТНЫХ  
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ФУНДАМЕНТОВ  
ПОД СТАЛЬНЫЕ КОЛОННЫ  
ОДНОЭТАЖНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ.**

Методические указания  
по выполнению самостоятельной работы

Под общей редакцией доктора технических наук,  
профессора Ю.П. Скачкова

Пенза 2015

УДК 693.5 (075,8)  
ББК 38.626.1-06 я73  
Т38

*Методические указания подготовлены в рамках проекта  
«ПГУАС-региональный центр повышения качества подготовки  
высококвалифицированных кадров строительной отрасли»  
(конкурс Министерства образования и науки Российской Федерации –  
«Кадры для регионов»)*

Рекомендовано Редсоветом университета

Рецензент – кандидат технических наук, генеральный директор ООО «Стройэлектросервис» Р.Р. Васильев

**Технологическая** карта на устройство столбчатых монолитных железобетонных фундаментов: методические указания по выполнению самостоятельной работы / В.А. Комаров; под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.П. Скачкова. – Пенза: ПГУАС, 2015. – 24 с.

Рассмотрены технологические процессы устройства столбчатых монолитных железобетонных фундаментов.

Методические указания подготовлены на кафедре «Строительные конструкции» и базовой кафедре ПГУАС при ООО Производственно-коммерческая фирма «Термодом» и предназначены для использования обучающимися по программе переподготовки «Промышленное и гражданское строительство».

© Пензенский государственный университет  
архитектуры и строительства, 2015  
© Комаров В.А., 2015

## ВВЕДЕНИЕ

Устройство столбчатых монолитных железобетонных фундаментов представлено в виде технологической карты с использованием разборно-переставной мелкощитовой опалубки.

Методические указания направлены на овладение компетенциями:

– готовность к работе в коллективе, способность осуществлять руководство коллективом, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества производственного подразделения (ОПК-7);

– умение использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности (ОПК-8);

**производственно-технологическая и производственно-управленческая деятельность:**

– владение технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования (ПК-4);

– способность вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, требований охраны труда и экологической безопасности (ПК-5);

– владение технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования (ППК-2);

– способность вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины и экологической безопасности (ППК-3).

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта разработана на устройство столбчатых монолитных фундаментов объемом до 20 м<sup>3</sup> под стальные колонны одноэтажных промышленных зданий с использованием разборно-переставной мелкощитовой опалубки.

Параметры конструкций (размеры, армирование, расход материалов) приняты в технологической карте применительно к реальным рабочим чертежам.

Калькуляция затрат труда, график производства работ, потребность в материально-технических ресурсах и технико-экономические показатели составлены для здания с размерами в плане 24х72 м (сетка колонн 12х24 м, объем каждого фундамента 20 м<sup>3</sup>).

Технологической картой предусматривается устройство монолитных фундаментов с применением унифицированной разборно-переставной опалубки.

В технологической карте приняты 4 варианта подачи и укладки бетонной смеси в фундаменты: гусеничным краном грузоподъемностью до 16 т (базовый вариант); пневмоколесным краном грузоподъемностью до 10 т (вариант 2); автобетононасосом СБ-126А (вариант 3) и бетоноукладчиком ЛБУ-20 (вариант 4) (табл.1).

Погрузочно-разгрузочные и арматурные работы выполняются автомобильным краном грузоподъемностью 6,3 т.

В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- разгрузка с автотранспорта приспособлений, инвентаря, анкерных болтов, арматурных сеток и элементов опалубки – 64,7 т;
- сортировка и подача арматурных сеток и элементов опалубки к месту работ – 62,51 т;
- установка арматурных сеток башмаков – 56 сеток;
- предварительная сборка армокаркасов подколонников – 112 сеток;
- прихватка арматуры – 4,28 т;
- погрузка и разгрузка предварительно собранных армокаркасов подколонников – 8,6 т;
- установка армокаркасов подколонников – 14 шт.;
- установка щитовой опалубки – 470 м<sup>2</sup>;
- установка навесных площадок- 14 шт.;
- установка кондукторов с анкерными болтами – 14 шт.;
- установка звеньевых хоботов – 56 звеньев;
- прием бетонной смеси – 280 м<sup>3</sup>;
- подача бетонной смеси – 700 т;
- укладка бетонной смеси в фундаменты – 280 м<sup>3</sup>;
- поливка бетонных поверхностей водой – 9677 м<sup>2</sup>;

- демонтаж навесных площадок – 14 шт.;
- разборка опалубки с очисткой ее от грязи и смазкой поверхности – 470 м<sup>2</sup>;
- погрузка на автотранспорт приспособлений, инвентаря и элементов опалубки – 46,4 т.

Работы выполняются в 2 смены.

Т а б л и ц а 1

Варианты рекомендуемых машин и оборудования  
при устройстве монолитных железобетонных фундаментов

Наименование комплекта машин и оборудования	Вариант	Техническая характеристика	Марка	Количество, шт.
Кран монтажный	1, 2, 3, 4	Кран автомобильный грузоподъемностью до 6,3 т	КС-2561Д	1
Машины для бетонирования	1	Кран гусеничный грузоподъемностью до 16 т	МКГ-16М	1
	2	Кран пневмоколесный грузоподъемностью до 10 т	КС-4362	1
	3	Автобетононасос производительностью 17 м <sup>3</sup> /ч	СБ-126А	1
	4	Бетоноукладчик производительностью 7 м <sup>3</sup> /ч	ЛБУ-20	1

## 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

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;

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

Разгрузку и раскладку арматурных сеток, элементов опалубки, монтаж армокаркасов подколонников, монтаж и демонтаж навесных площадок и анкерных болтов выполняют с помощью автокрана КС-2561Д.

Арматурные сетки подколонников доставляют на строительную площадку и разгружают на стенде сборки армокаркасов, а сетки башмаков – непосредственно у мест возведения фундаментов.

Сборку армокаркасов подколонников осуществляют на стенде сборки с помощью кондуктора конструкции путем прихватки арматурных сеток между собой электродуговой сваркой. Размеры кондуктора выбраны с учетом максимальных размеров сеток.

Сборку армокаркаса подколонника производят в определенной последовательности:

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

– снимают армокаркас с кондуктора автокраном и укладывают на площадку для складирования.

Армокаркасы перевозят автотранспортом к месту бетонирования.

Арматурные работы выполняют в следующем порядке:

– устанавливают арматурные сетки башмака на фиксаторы, обеспечивающие защитный слой бетона по проекту;

– после устройства опалубки башмака устанавливают армокаркас подколонника с креплением его к нижней сетке вязальной проволокой.

Арматурные работы должны быть выполнены в соответствии со СНиП 3.03.01-87.

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

Устройство опалубки фундамента под колонну и кондукторных приспособлений с анкерными болтами производят в описанной ниже технологической последовательности:

– устанавливают и закрепляют щиты опалубки нижней ступени башмака с помощью прижимных скоб и монтажных уголков;

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

– соединяют схватки по углам "в мельницу" клиновыми зажимами;

– рихтуют собранный короб строго по осям и прикрепляют опалубку нижней ступени металлическими штырями к основанию;

– наносят на ребра щитов нижнего короба риски, фиксирующие положение щитов второй ступени, затем, отступив от рисок на расстояние, равное толщине щита, устанавливают поддерживающие опорные балки, которые закрепляют с помощью струбцин (в качестве балок используют схватки);

– устанавливают на поддерживающие балки схватки и соединяют их друг с другом клиновыми зажимами;

– навешивают на схватки щиты второй ступени и скрепляют их натяжными крюками;

– соединяют щиты прижимными скобами и монтажными уголками;

– рихтуют собранный короб по осям;

– в той же последовательности собирают короб третьей ступени;

– наносят на ребра щитов верхнего короба риски, фиксирующие положение щитов подколонника, затем, отступив от рисок на расстояние, равное толщине щита, устанавливают поддерживающие опорные балки, которые закрепляют с помощью струбцин;

– устанавливают монтажные уголки с угловыми щитами;

– устанавливают щиты и крепят их к нижним схваткам натяжными крюками, а между собой и с монтажными уголками соединяют прижимными скобами;

– навешивают на щиты опалубки подколонника схватки остальных ярусов, закрепляя их натяжными крюками;

– устанавливают вертикальные связи жесткости, которые соединяют со схватками Т-образными болтами;

– устанавливают и закрепляют кондукторное приспособление с анкерными болтами;

– устанавливают навесную рабочую площадку.

Для вертикальных связей жесткости и опорных поддерживающих балок используют типовые схватки из комплекта опалубки. При требуемой длине  $> 3,5$  м схватки выполняются составными, собираемыми из типовых схваток длиной 2; 2,5 и 3 м.

Разборку опалубки целесообразно производить сразу же после достижения бетоном прочности в соответствии со СНиП 3.03.01-87.

Разборку опалубки фундамента производят в следующем порядке:

– демонтируют подмости с лестницей;

– демонтируют кондукторное приспособление;

– удаляют Т-образные болты, демонтируют связи жесткости;

- выбивают клинья, соединяющие схватки между собой, и удаляют их;
- демонтируют монтажные уголки;
- удаляют прижимные скобы и разбирают короб подколонника на отдельные щиты;
- демонтируют опорные балки;
- демонтируют опалубку башмака.

Весь комплекс опалубочных работ ведут поточным методом.

При загрязнении опалубочной поверхности бетонной смесью необходимо очистить поверхность металлическими щетками и скребками и произвести смазку поверхностей эмульсионным составом.

Демонтированные элементы опалубки транспортируют к месту нового бетонирования.

Опалубочные работы выполняют в соответствии со СНиП 3.03.01-87.

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

Транспортирование бетонной смеси осуществляют автомобилями-самосвалами или автобетоносмесителями с разгрузкой в поворотные бункеры вместимостью 2 м<sup>3</sup>. Количество автомобилей-самосвалов принимают по расчету в зависимости от дальности транспортировки бетонной смеси.

В состав работ по бетонированию фундаментов входят:

- прием и подача бетонной смеси;
- установка звеньев хобота;
- укладка и уплотнение бетонной смеси;
- уход за бетоном.

Подачу бетонной смеси к месту укладки производят в поворотных бункерах стреловыми самоходными кранами: гусеничным краном типа МКГ-16М (базовый вариант), пневмоколесным краном КС-4362 (вариант 2), а также автобетононасосом (вариант 3) и бетоноукладчиком (вариант 4) (рис.1, 2).

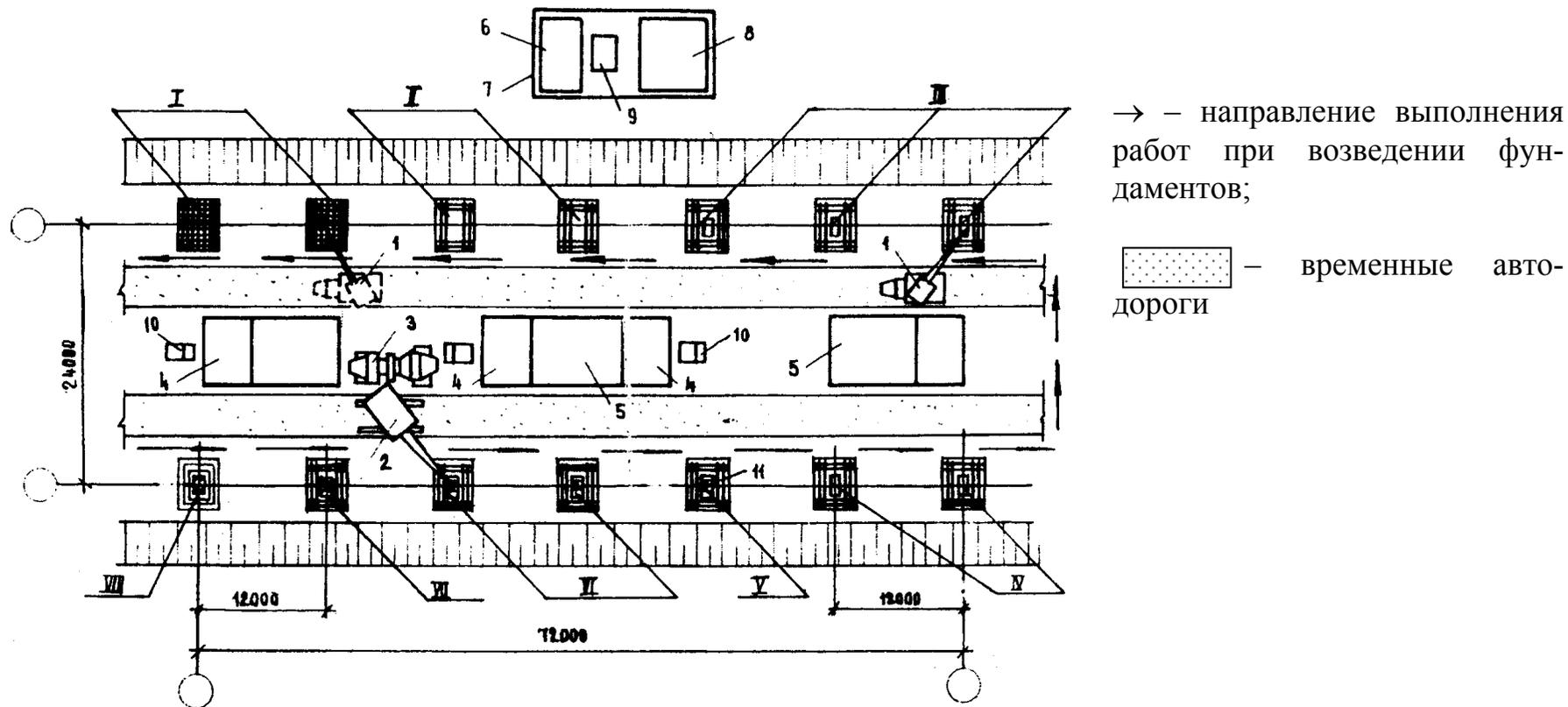


Рис. 1. Схема устройства монолитных фундаментов под колонны при укладке бетонной смеси с помощью стреловых самоходных кранов (варианты 1,2):

- I – установка арматурных сеток башмаков; II – установка опалубки башмаков; III – монтаж армокаркасов подколонников; IV – установка опалубки подколонников и площадок; V – установка кондукторных приспособлений с анкерными болтами; VI – укладка бетонной смеси в опалубку фундаментов; VII – выдержка бетона и уход за ним; VIII – демонтаж опалубки; 1 – кран КС-2561Д; 2 – кран МГК-16м (КС-4362); 3 – автобетоносмеситель; 4 – место складирования арматурных изделий; 5 – место складирования элементов опалубки; 6 – стенд сборки армокаркасов подколонников; 7 – место складирования арматурных сеток; 8 – место складирования собранных армокаркасов; 9 – кондуктор для сборки армокаркасов; 10 – бункеры поворотные; 11 – кондукторное приспособление с анкерными болтами

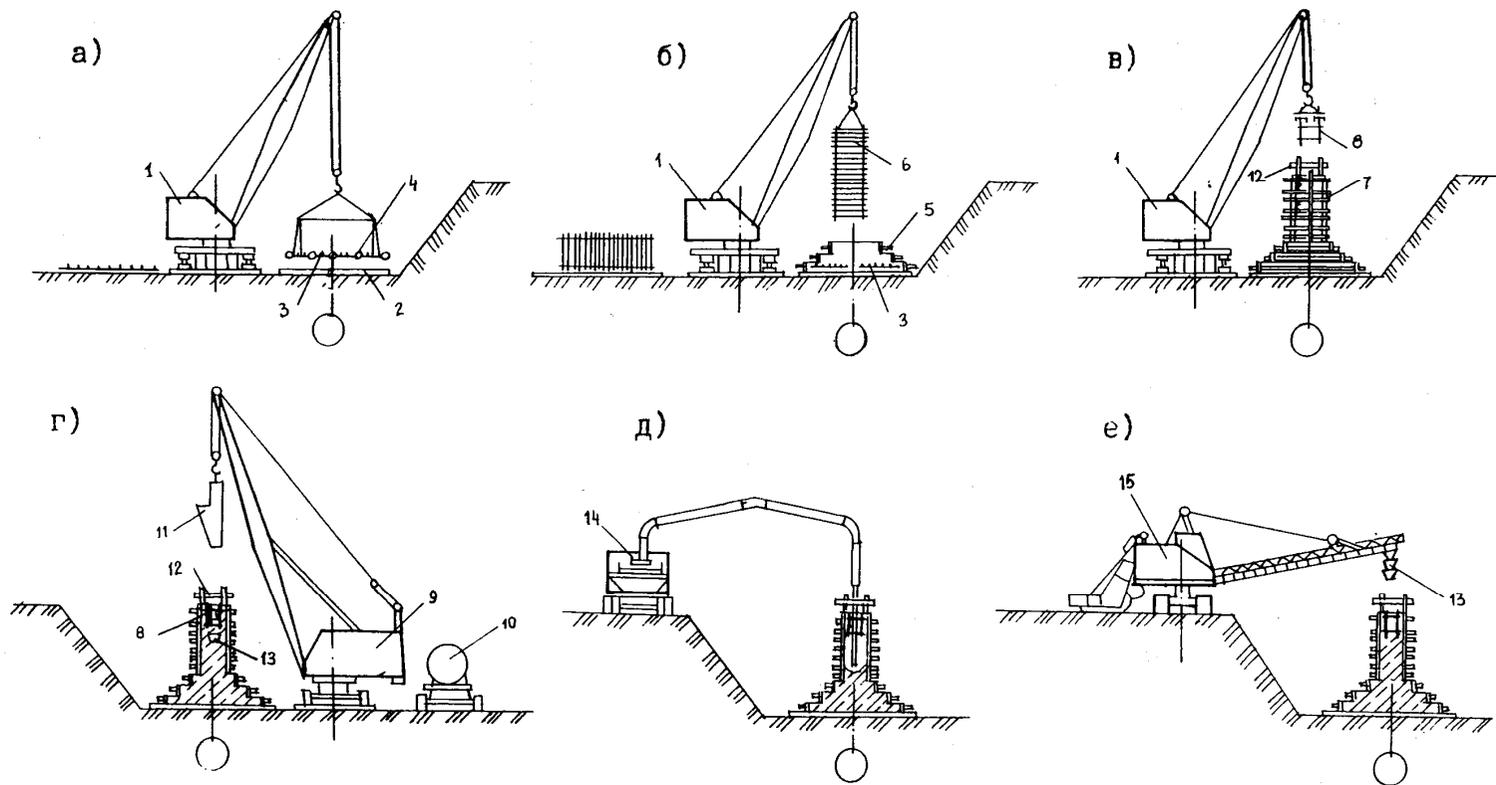


Рис. 2. Технологические схемы возведения монолитных фундаментов под колонны:

а – установка арматурных сеток башмака; б – монтаж армокаркаса подколонника; в – установка навесных площадок и кондукторных приспособлений с анкерными болтами; г – укладка бетонной смеси с помощью стрелового крана (варианты 1,2); д – укладка бетонной смеси с помощью автобетононасоса (вариант 3);

е – укладка бетонной смеси с помощью бетоноукладчика (вариант 4);

1 – автомобильный кран; 2 – бетонная подготовка; 3 – арматурная сетка; 4 – фиксатор; 5 – опалубка башмака;

6 – армокаркас подколонника; 8 – кондукторное приспособление с анкерными болтами;

9 – стреловой гусеничный кран; 10 – автобетоносмеситель; 11 – бункер поворотный; 12 – площадка навесная;

13 – хобот; 14 – автобетононасос; 15 – бетоноукладчик

Строповку бункера производят двухветвевым стропом грузоподъемностью 5 т.

В соответствии с высотой укладки бетонной смеси устанавливают загрузочную воронку и один звеньевой хобот.

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 последующим должно быть выполнено до начала схватывания бетона в предыдущем слое.

Бетонирование фундаментов производят с навесных площадок опалубки.

При бетонировании монолитных фундаментов автобетононасосом СБ-126А (вариант 3) радиус действия распределительной стрелы позволяет производить укладку бетонной смеси на захватке с 2-х точек.

В этом случае необходимость в установке воронок и звеньевого хобота отпадает. Процесс укладки бетонной смеси ускоряется.

Бетонная смесь должна иметь осадку конуса в пределах 4-12 см. Подбор состава бетонной смеси осуществляет строительная лаборатория.

При бетонировании монолитных фундаментов бетоноукладчиком ЛБУ-20 (вариант 4) бетонная смесь должна иметь осадку конуса в пределах 1-4 см.

Бетонную смесь к бетоноукладчику следует подвозить автобетоносмесителями для порционной выгрузки смеси в приемный бункер.

Мероприятия по уходу за бетоном в период набора прочности, порядок и сроки их проведения, контроль за выполнением этих мероприятий необходимо осуществлять в соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87. Открытые поверхности бетона следует защищать от потерь влаги путем поливки водой или укрытия их влажными материалами. Сроки выдерживания и периодичность поливки назначает строительная лаборатория. Калькуляция затрат труда и заработной платы и график производства работ приведены в табл.2, 3.

Т а б л и ц а 2

## Калькуляция затрат труда и заработной платы

Обоснование по ЕНиР	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Норма времени на единицу измерения, чел.-ч (маш.-ч)	Затраты труда на общий объем работ, чел.-см (маш.-см.)	Расценка на единицу измерения, руб.-коп.	Стоимость затрат труда на общий объем работ, руб.-коп.
1	2	3	4	5	6	7	8
Е1-5, табл.2, п.1, ПР-3	1. Разгрузка с автотранспорта приспособлений, инвентаря, анкерных болтов, арматурных сеток и элементов опалубки	100 т	0,647	$\frac{22}{(11)}$	$\frac{1,78}{(0,89)}$	$\frac{14-09}{(10-03)}$	$\frac{9-12}{(6-49)}$
Е5-1-1, пп.1,2	2. Сортировка и подача арматурных сеток и элементов опалубки к месту работ	1 т	62,51	$\frac{0,65}{(0,32)}$	$\frac{5,08}{(2,5)}$	$\frac{0-48,4}{(0-33,9)}$	$\frac{30-25}{(21-19)}$
Е4-1-44, табл.1, п.1а	3. Установка арматурных сеток башмаков	1 сетка	56	$\frac{0,42}{(0,105)}$	$\frac{2,94}{(0,74)}$	$\frac{0-28,5}{(0-09,6)}$	$\frac{15-96}{(5-38)}$
Е4-1-44, табл.2, п.б	4. Предварительная сборка армокаркасов подколонников	1 сетка	112	$\frac{0,24}{-}$	$\frac{3,36}{-}$	$\frac{0-15,8}{-}$	$\frac{17-70}{-}$

Продолжение табл.2

1	2	3	4	5	6	7	8
Е5-1-18, табл.1, п.2б	5. Прихватка арматуры	1 т констр.	4,28	$\frac{3}{-}$	$\frac{1,61}{-}$	$\frac{2-37}{-}$	$\frac{10-14}{-}$
Е1-5, табл.2, п.1, ПР-3	6. Погрузка и разгрузка предварительно собран- ных армокаркасов под- колонников	100 т	0,086	$\frac{22}{(11)}$	$\frac{0,24}{(0,12)}$	$\frac{14-09}{(10-03)}$	$\frac{1-21}{(0-86)}$
Е4-1-44, табл.1, п.2б	7. Установка армокар- касов подколонников	1 каркас	14	$\frac{1,3}{(0,325)}$	$\frac{2,28}{(0,57)}$	$\frac{0-88,1}{(0-29,6)}$	$\frac{12-33}{(4-14)}$
Е4-1-37, табл.2, п.1	8. Установка щитовой опалубки вручную	1 м <sup>2</sup>	470	$\frac{0,39}{-}$	$\frac{22,91}{-}$	$\frac{0-29,1}{-}$	$\frac{136-77}{-}$
Е5-1-2, п.4	9. Установка навесных площадок	1 шт.	14	$\frac{0,27}{(0,14)}$	$\frac{0,47}{(0,25)}$	$\frac{0-20,1}{(0-14,8)}$	$\frac{2-81}{(2-07)}$
Е4-1-54, п.3 приме- нительно	10. Установка кондукто- ров с анкерными бол- тами	1 кон- дук- тор	14	$\frac{0,75}{(0,25)}$	$\frac{1,31}{(0,44)}$	$\frac{0-57}{(0-22,8)}$	$\frac{7-98}{(3-19)}$
Е4-1-54, п.8	11. Установка звеньевых хоботов	1 звено	56	$\frac{0,16}{-}$	$\frac{1,12}{-}$	$\frac{0-11,9}{-}$	$\frac{6-66}{-}$
Е4-1-54, п.20	12. Прием бетонной смеси	100 м <sup>3</sup>	2,8	$\frac{5,7}{-}$	$\frac{2,0}{-}$	$\frac{3-65}{-}$	$\frac{10-22}{-}$

Окончание табл.2

1	2	3	4	5	6	7	8
ЕНиР 1973г, 24- 13, табл.2, п.9; ЕНиР 1987 г., общая часть, с. 3	13. Подача бетонной смеси	1 т	700	$\frac{0,17}{(0,085)}$	$\frac{14,88}{(7,44)}$	$\frac{0-11,4}{(0-07,7)}$	$\frac{79-80}{(53,90)}$
Е4-1-49, табл.1, п.4	14. Укладка бетонной смеси в фундаменты	1 м <sup>3</sup>	280	$\frac{0,26}{-}$	$\frac{9,1}{-}$	$\frac{0-18,6}{-}$	$\frac{52-08}{-}$
Е4-1-54, п.9	15. Поливка бетонных поверхностей водой	100 м <sup>2</sup>	96,77	$\frac{0,14}{-}$	$\frac{1,69}{-}$	$\frac{0-09}{-}$	$\frac{8-71}{-}$
Е5-1-2, п.4, ПР-2	16. Демонтаж навесных площадок	1 шт.	14	$\frac{0,216}{(0,112)}$	$\frac{0,38}{(0,20)}$	$\frac{0-16,1}{(0-11,8)}$	$\frac{2-25}{(1,65)}$
Е4-1-37, табл.2, п.2	17. Разборка опалубки с очисткой ее от грязи и смазкой поверхности	1 м <sup>2</sup>	470	$\frac{0,21}{-}$	$\frac{12,34}{-}$	$\frac{0-14,1}{-}$	$\frac{66-27}{-}$
Е1-5, табл.2, п.1, ПР-3	18. Погрузка на автотранспорт приспособлений, инвентаря и элементов опалубки	100 т	0,464	$\frac{22}{(11)}$	$\frac{1,28}{(0,64)}$	$\frac{14-09}{(10-03)}$	$\frac{6-54}{(4-65)}$
ИТОГО					$\frac{84,77}{(13,79)}$		$\frac{476-80}{(103-52)}$

Т а б л и ц а 3

## График производства работ

Наименование работ	Объем работ		Затраты труда чел.-смен	Требуемые машины		Продолжительность работы, дни	Число смен	Численность рабочих в смену
	единица измерения	количество		наименование	число маш.-см.			
Погрузоразгрузочные работы, сортировка, установка арматурных изделий (пп.1,2,3,6,7 по калькуляции)	1 фундамент	14	12,32	МКГ-16	4,89	2	2	3
Сборка и сварка армокаркасов (пп.4,5 по калькуляции)	"-	14	4,97	-	-	1	2	3
Опалубочные работы (п.8 по калькуляции)	"-	14	22,91	-	-	6	2	2
Установка площадок и анкерных болтов (пп.9,10 по калькуляции)	"-	14	1,78	МКГ-16	0,69	0,5	2	3
Бетонные работы (пп.11-14 по калькуляции)	"-	14	27,1	"-	7,44	5	2	3
Уход за бетоном (п.15 по калькуляции)	"-	14	1,69					
Разборка опалубки (п.17 по калькуляции)	"-	14	12,34	-	-	3	2	2
Демонтаж площадок и погрузка грузов (пп.16,18 по калькуляции)	"-	14	1,66	МКГ-16	0,84	0,5	1	3

Окончание табл. 3

Состав бригады (звена)	График работы, дни																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Звено №1: Монтажники конструкций 4 р.-1, 3 р.- 1 2 р.-1 Машинист 5 р.- 1		■	■																	
Звено №2: Арматурщики 3 р.-1, 2 р. -1 Электросварщик 3 р. -1		■	■																	
Звено №3: Слесари строительные 4 р.-1, 3 р.-1		■	■	■	■	■	■	■												
Звено №1			■	■	■	■	■	■												
Звено №4 Бетонщики 4 р.- 1, 3 р.-1 2 р.-1 Машинист 5 р. - 1 "-				■	■	■	■	■												
Звено №3 Слесари строительные 4 р.-1, 3 р.-1								■	■	■										
Звено №1 Монтажники конструкций 4 р.-1, 3 р.- 1 2 р.-1 Машинист 5 р.- 1								■	■	■	■									

При производстве работ в зимних условиях принимают меры по обеспечению нормального твердения бетона при ожидаемой средне-суточной температуре наружного воздуха ниже 5°C и минимальной суточной температуре ниже 0°C в соответствии со СНиП 3.03.01-87.

При приемке материалов, изделий и инвентаря на объекте проверяют их размеры, предельные отклонения положения элементов опалубки, арматуры относительно разбивочных осей или ориентирных рисок. Отклонения не должны превышать величин, указанных в СНиП 3.03.01-87 (табл.4).

При приемке работ предъявляют журналы работ, документы лабораторных анализов и испытаний строительных лабораторий, акты освидетельствования скрытых работ.

Т а б л и ц а 4

Схема операционного контроля качества работ

Наименование процессов, подлежащих контролю	Состав контроля	Инструмент и способ контроля	Периодичность контроля	Ответственный за контроль	Технические критерии оценки качества
1	2	3	4	5	6
Приемка арматуры	Соответствие арматурных стержней и сеток проекту	Визуально	До начала установки сеток и сборки подколонок	Производитель работ	В соответствии с требованиями ГОСТа или ТУ (рабочие чертежи)
	Диаметры и расстояния между рабочими стержнями в сетках	Штангенциркуль, линейка измерительная	То же	Мастер	То же
Складирование арматурных сеток	Правильность складирования, хранения	Визуально	До установки сеток	То же	В соответствии с требованиями СНиП III-4-80*
Сборка армокаркасов	Правильность установки арматурных сеток подколонок на кондукторе. Проверка геометрических размеров армокаркасов	То же, лабораторный контроль	При сборке армокаркасов	Мастер, лаборант	В соответствии с проектом

Продолжение табл. 4

1	2	3	4	5	6
Приварка арматурных сеток на кондукторе	Соответствие проекту порядка сварки и типа применяемых электродов. Качество сварки, наличие и правильность ведения журнала сварочных работ	Визуально	Периодически в процессе сборки	Мастер	В соответствии с требованиями ГОСТа (рабочие чертежи)
Установка сеток башмаков и армокаркасов	Соответствие проекту	Визуально, отвес, рулетка	В процессе установки	То же	В соответствии с проектом
Приемка опалубки и сортировка	Наличие комплектов элементов опалубки. Маркировка элементов	Визуально	В процессе разгрузки	Производитель работ	В соответствии с ППР
Установка опалубки и навесных площадок	Соответствие установки элементов опалубки проекту. Допускаемые отклонения положения установленной опалубки по отношению к осям и отметкам. Правильность положения вертикальных плоскостей	Теодолит, нивелир, рулетка, отвес	После установки опалубки	Мастер, геодезическая служба	В соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87 и проектом
Установка кондукторных устройств с анкерными болтами	Правильность установки кондукторов по осям и отметкам	Теодолит, нивелир, рулетка	После установки опалубки	То же	То же
Укладка бетонной смеси	Качество бетонной смеси	Конус Строй-ЦНИЛ-пресс (ПСУ-500) Лабораторный контроль	До бетонирования	Мастер, лаборант	В соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87 и проектом

Окончание табл. 4

1	2	3	4	5	6
	Правильность технологии укладки бетонной смеси	Визуально	В процессе укладки	Мастер	То же
	Шаг перестановки и глубина погружения вибраторов, правильность установки вибраторов, толщина бетонного слоя при уплотнении	То же, стальная линейка	В процессе уплотнения	То же	То же
Уход за бетоном при твердении	Соблюдение влажности и температурного режима	Термометр, влагомер. Лабораторный контроль	В процессе твердения	Мастер, лаборант	То же
Разборка опалубки	Техническая последовательность разборки элементов опалубки	Визуально. Лабораторный контроль	После набора прочности бетона	То же	То же
Подготовка опалубки	Очистка элементов опалубки от бетонных наплывов	Визуально	После разборки опалубки	Мастер	В соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87 и проектом

### 3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

1. Затраты труда, чел.-см.:  
на весь объем работ – 84,77;  
на 1 м<sup>3</sup> монолитного железобетона – 0,303;
2. Затраты машинного времени, маш.-см.:  
на весь объем – 13,79;
3. Выработка на одного рабочего в смену, м<sup>3</sup> – 3,30;

#### 4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Т а б л и ц а 5

##### Потребность в инструменте, инвентаре и приспособлениях

Наименование инструментов, инвентаря, приспособлений	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, номер чертежа	Количество по вариантам			Назначение
		1, 2	3	4	
1	2	3	4	5	6
Бункер поворотный	ГОСТ 21807-76*	2	-	-	Подача бетонной смеси к месту укладки
Звеньевой хобот	ЦНИИОМТП 271-5800.000	2	-	2	Укладка бетонной смеси в опалубку
Вибратор глубинный	ИВ-47А ТУ-22-4666-80	1	1	1	Вибрирование уложенной бетонной смеси
Строп двухветвевой	2СК-5,0,500 ГОСТ 25573-82*	1	1	1	Подъем элементов
Строп четырехветвевой	4СК1-0.8 ГОСТ 25573-82*	1	1	1	То же
Кондуктор-шаблон	Конструкция ЦНИИОМТП	1	1	1	Сборка армокаркасов подколонников
Трансформатор понижающий	ИВ-9, мощность 1,5 кВт	1	1	1	Сварка арматурных сеток
Трансформатор сварочный	ТД-300 мощность 19,4 кВт	1	1	1	То же
Площадка навесная	ЦНИИОМТП 2493.01.100	2	2	2	Бетонирование фундаментов
Лестница приставная	ВНИПИ "Промсталь-конструкция" Шифр 29800-12	2	2	2	То же
Кондукторное приспособление	Индивидуальное изготовление	8	8	8	Установка анкерных болтов
Уровень строительный	Тип УС2 ГОСТ 9416-83	1	1	1	Проверка установки элементов опалубки
Ключ гаечный разводной	ГОСТ 7275-75*Е	2	2	2	Установка опалубки
Термометр стеклянный технический	ГОСТ 28498-90	1	1	1	Проверка температурного режима при твердении бетона
Влагомер	ГОСТ 15528-86*	1	1	1	Проверка влажностного режима при твердении бетона

## Окончание табл.5

1	2	3	4	5	6
Отвес строительный	ОТ-400 ГОСТ 7948-80	1	1	1	Проверка установки опалубки и армокаркасов
Метр складной деревянный	РСТ 149-76	2	2	2	Обмер конструктивных элементов
Рулетка металлическая	РС-20 ГОСТ 7502-89*	1	1	1	То же
Молоток слесарный	ГОСТ 2310-77*Е	2	2	2	Крепление элементов опалубки
Щетка стальная	ТУ-36-2460-82	10	10	10	Очистка опалубки
Кисть маховая	КМ-65 ГОСТ 10597-87	2	2	2	Смазка поверхности опалубки эмульсией
Лом стальной	ЛО-24 ГОСТ 1405-83	1	1	1	Установка опалубки
Поливочный рукав	Длина 40 м	1	1	1	Поливка бетонных поверхностей фундаментов

Т а б л и ц а 6

Потребность в материалах и полуфабрикатах для выполнения работ по устройству монолитных фундаментов на 1 захватке

Наименование материалов, полуфабрикатов, конструкции	Исходные данные			Потребность в материале
	Единица измерения	Объем работ в нормативных единицах	Норма расхода материала	
Унифицированная разборно-переставная опалубка	м <sup>2</sup>	470	0,097 т	45,59 т
Арматурные сетки (серия 1.412-1/77)	1 фундамент	14	1,206 т	16,88 т
Анкерные устройства	1 шт.	14	0,1051 т	1,47 т
Электроды Э42	100 сварных соединений	10,36	6,3 кг	65,3 кг
Бетонная смесь	м <sup>3</sup>	280	1,015 м <sup>3</sup>	284,2 м <sup>3</sup>
Эмульсия ЭКС	м <sup>2</sup>	470	0,35 кг	164,5 кг

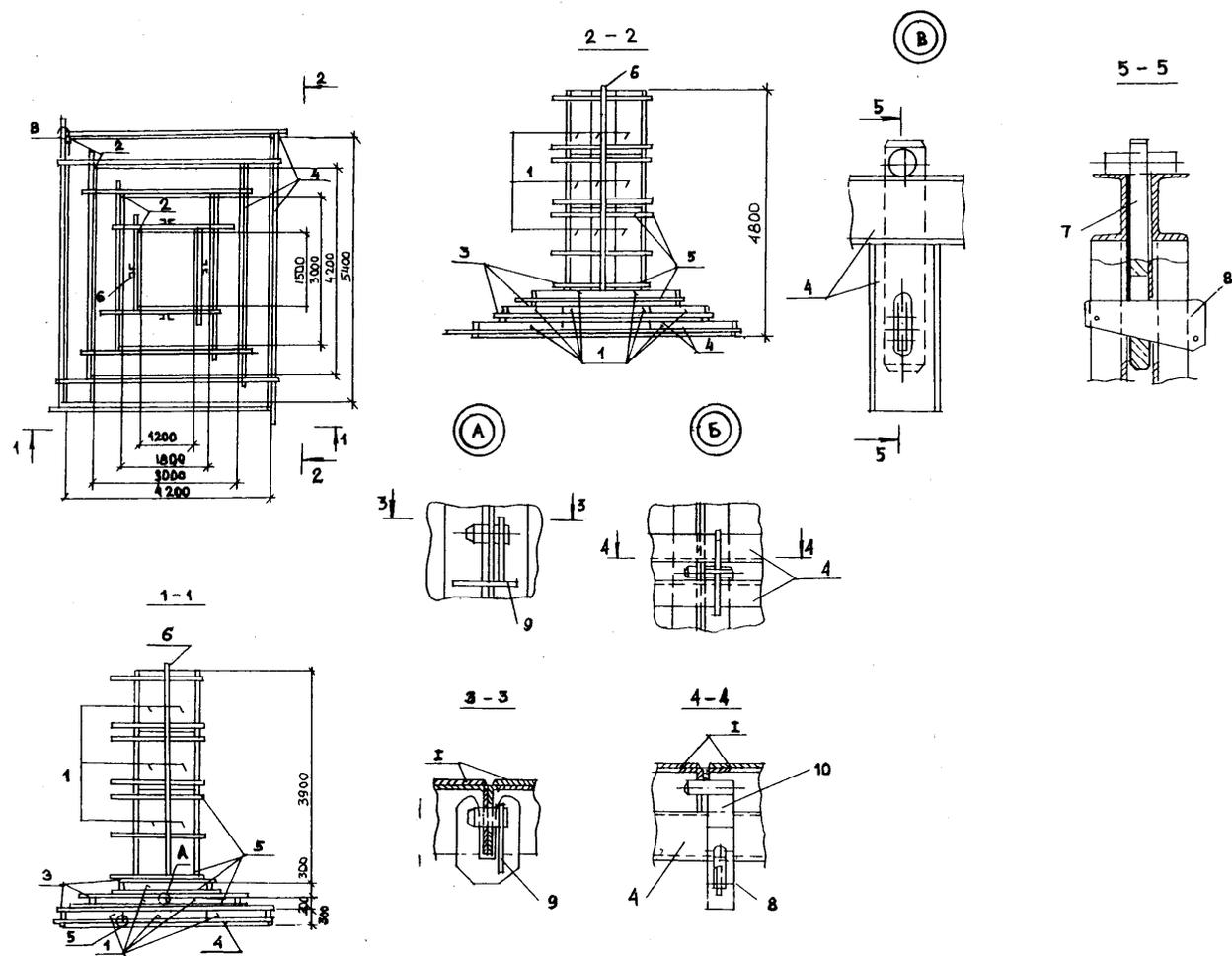


Рис. 3. Схема конструкции опалубки фундамента под колонну:

1 – металлические щиты; 2 – монтажные уголки; 3 – опорные балки; 4 – составные схватки; 5 – инвентарные схватки; 6 – вертикальные связи; 7 – чека; 8 – клин; 9 – скоба прижимная; 10 – крюк натяжной

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Технология возведения зданий и сооружений [Текст] / под ред. В.И. Теличенко. – М.: Высшая школа, 2002.
2. Технология возведения полносборных зданий [Текст] / под ред. А.А. Афанасьева. – М.: Высшая школа, 2000.
3. Афанасьев, А.А. Возведение зданий и сооружений из монолитного железобетона [Текст] / А.А. Афанасьев М.: Стройиздат, 1990. – 384 с.: ил.
4. Афанасьев, А.А. Термоактивная блок-форма [Текст] / А.А. Афанасьев, Ю.А. Минаков // Патент № 1049642. Государственный реестр изобретений, 1999. – 4с.: ил.
5. Минаков, Ю.А. Организационные формы возведения монолитных фундаментов в низковольтных блок-формах [Текст] / Ю.А. Минаков // Материалы науч.-техн. конф. МИСИ им. В.В. Куйбышева по итогам науч.-исслед. раб. за 1982 года. – Москва, 1983. – С. 101-104.
6. Медведев, В.С. Нейронные сети. MATLAB 6 [Текст] / В.С. Медведев, В.Г. Потёмкин М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2002. – 496 с.: ил.
7. Корнеев, В.В. Базы данных. Интеллектуальная обработка информации Текст. / В.В. Корнеев, А.Ф. Гареев, С.В. Васютин, В.В. Райх // – М.: «Нолидж», 2000. – 352с.: ил.
8. Гныря, А.И. Технология бетонных работ в зимних условиях [Текст] / А.И. Гныря/ – Томск: Томский университет, 1984. – 280 с. : ил.
9. М: УНИР МГСУ, 1999. – С. 2-5.
10. Сидоренко, М.В. Оценка прочности бетона в конструкциях Текст. / М.В. Сидоренко, Д.А. Коршунов //Бетон и железобетон, 1990. №8. – С. 10-12.
11. Афанасьев, А.А. Интенсификация работ при возведении зданий и сооружений из монолитного железобетона Текст. / А.А. Афанасьев – М.: Стройиздат, 1990. – 384с. : ил.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ .....	4
2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ .....	5
3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ .....	19
4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ .....	20
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	23

Учебное издание

Комаров Виктор Александрович

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА НА УСТРОЙСТВО СТОЛБЧАТЫХ  
МОНОЛИТНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ФУНДАМЕНТОВ  
ПОД СТАЛЬНЫЕ КОЛОННЫ ОДНОЭТАЖНЫХ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

Методические указания

по выполнению самостоятельной работы

Под общ.ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.П. Скачкова

В авторской редакции

Верстка Т.Ю. Симутина

---

Подписано в печать 23.04.15. Формат 60x84/16.

Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.

Усл.печ.л.1,9. Уч.-изд.л. 1,5. Тираж 80 экз.

Заказ №. 144.

---

Издательство ПГУАС.

440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28