

**Министерство образования и науки,
молодежи и спорта Украины
Одесская государственная академия строительства
и архитектуры
Кафедра технологии строительного производства**



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по дисциплинам

«Технология строительного производства» для студентов направления 6.060101 «Строительство», специальный вид деятельности «Производство строительных конструкций и материалов»;
«Возведение и монтаж зданий и сооружений» для студентов направления 6.060101 «Строительство», специальный вид деятельности «Промышленное и гражданское строительство»;
«Организация и технология строительных работ» для студентов направления 6.060123 «Водные ресурсы», специальный вид деятельности «Гидромелиорация»

ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ «ПРОИЗВОДСТВО БЕТОННЫХ РАБОТ ПРИ УСТРОЙСТВЕ НУЛЕВОГО ЦИКЛА ЗДАНИЯ»

Одесса 2012

УДК 69.022.32

Цель настоящих методических указаний – оказание помощи студентам по разработке технологической карты на производство бетонных работ при устройстве нулевого цикла здания при выполнении курсовых работ и дипломных проектов. В методических указаниях представлены подробные рекомендации по технологии выполнения бетонных работ.

Методические указания рекомендуются студентам всех форм обучения и образовательно-квалификационных уровней по направлениям подготовки: 6.060.101 «Строительство»; 6.060.123 «Водные ресурсы» слушателям курсов повышения квалификации и переквалификации специалистов, аспирантам и преподавателям.

Рекомендовано к печати Ученым Советом Инженерно-строительного института Одесской государственной академии строительства и архитектуры.

Протокол № 6 22 февраля 2012 г.

Составили: Менайлюк А.И. – д.т.н., профессор

Попов О.А. – к.т.н., доцент

Лукашенко Л.Э. – доцент

Дмитриева Н.В. – к.т.н., ассистент

Волканов В.К. – ассистент

Рецензенты:

Рябых С.В. – зам. директора по производству ОДО «Бетонекс» (Акаржанский завод ЖБИ)

Виноградский В.М. – к.т.н., доцент, кафедры «Производство строительных конструкций и материалов» ОГАСА

Ответственный за выпуск:

Заведующий кафедрой ТСП, д.т.н., профессор

Менайлюк А.И.

СОДЕРЖАНИЕ

1. СОСТАВ И ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОСТАВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ НА ПРОИЗВОДСТВО БЕТОННЫХ РАБОТ ПРИ УСТРОЙСТВЕ НУЛЕВОГО ЦИКЛА ЗДАНИЯ.....	6
2.1. Область применения.....	6
2.2. Организация и технология выполнения работ.....	6
2.3. Требования к качеству и приемке работ. Схемы операционного контроля.....	6
2.4. Калькуляция трудовых затрат и заработной платы	7
2.5. График производства работ.....	8
2.6. Материально-технические ресурсы.....	10
2.7. Техника безопасности.....	10
2.8. Техничко-экономические показатели.....	11
3. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ПРОИЗВОДСТВА БЕТОННЫХ РАБОТ...	13
3.1. Объемно-планировочное решение здания.....	13
3.2. Характеристика фундаментов.....	13
4. ПРОИЗВОДСТВО БЕТОННЫХ РАБОТ.....	14
4.1. Технология опалубочных работ.....	14
4.2. Технология арматурных работ.....	15
4.3. Технология бетонных работ.....	16
4.4. Формирование комплекта машин для производства бетонных работ.....	19
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Оформление титульного листа.....	23
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Варианты заданий.....	24
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Характеристики фундаментов	26
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Схемы производства бетонных и опалубочных работ.....	31
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Схема операционного контроля качества устройства монолитных бетонных и железобетонных фундаментов. Технические требования.....	33
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Нормы времени и расценки на бетонные работы.	38
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Материально-технические ресурсы	41
ПРИЛОЖЕНИЕ И. Техничко-экономические параметры бетононасосов, кранов и вибраторов.....	46
ПРИЛОЖЕНИЕ К. Схема раскладки щитов опалубки..... Спецификация элементов опалубки.....	51

1. СОСТАВ И ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

В состав курсовой работы входит расчетно-пояснительная записка и графическая часть.

Расчетно-пояснительная записка объемом 20-25 страниц выполняется на одной стороне листа стандартного формата А4. Титульный лист записки оформляется по установленной форме (приложение А). После титульного листа размещается содержание записки, задание на курсовую работу и введение.

Во введении кратко излагаются общие положения по составу комплекса работ нулевого цикла.

В основной части записки приводятся схемы, таблицы, рисунки, графики и ссылки на использованные литературные источники.

В конце пояснительной записки приводится список использованных литературных источников и нормативных документов.

Записка должна быть оформлена в соответствии с требованиями ДСТУ 3008-95 [12].

Страницы работы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту.

Разделы работы следует нумеровать арабскими цифрами без точки (например, 1; 2; 3 и т.д.), подразделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и порядкового номера подраздела, разделенных точкой (например, 1.1; 1.2 и т.д.). После номера подраздела точку не ставят. Такой же принцип соблюдается и при нумерации пунктов, подпунктов.

Иллюстрации (чертежи, рисунки, схемы, графики) следует располагать сразу же после упоминания о них в тексте. Если там они не помещаются, то на следующей странице. Не допускается помещать рисунки, схемы, графики на которые нет ссылок в тексте.

Нумеровать иллюстрации следует арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах раздела. Номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации (например «рис. 3.2» означает: рисунок 2 в разделе 3). Таблицы также располагаются после текста, где приводится на них ссылка. Номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, например, табл. 2.1 (таблица первая из раздела 2).

В конце пояснительной записки ставится дата выполнения работы и подпись студента.

Расчетно-пояснительная записка должна содержать следующие разделы:
Введение.

1. Конструктивно-планировочное решение здания и характеристика условий работ.

2. Технологическая структура комплексного процесса производства бетонных работ.

3. Определение объемов работ.
 4. Выбор способа производства работ и комплекта строительных машин.
 5. Калькуляция трудовых затрат и заработной платы.
 6. График производства работ по объекту.
 7. Таблица потребности в материально-технических ресурсах.
 8. Указания по контролю качества и приемке работ.
 9. Техника безопасности.
 10. Техничко-экономические показатели технологической карты.
- Список использованной литературы.

Графическая часть курсовой работы выполняется на одном листе формата А2, на котором показывают:

1. Область применения технологической карты
 2. План объекта с разбивкой на участки и захватки, схемы движения рабочих и механизмов.
 3. Схемы бетонирования, армирования и опалубочных работ при устройстве подземного цикла здания.
 4. Календарный график производства работ
 6. Техничко-экономические показатели по технологической карте
- Рекомендуемая схема расположения материалов на листе графической части приведена на рис. 1.1.



Рис. 1.1. Рекомендуемая схема расположения материалов на листе графической части

2. СТРУКТУРА И СОСТАВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ НА ПРОИЗВОДСТВО БЕТОННЫХ РАБОТ ПРИ УСТРОЙСТВЕ НУЛЕВОГО ЦИКЛА ЗДАНИЯ

Технологические карты являются основной частью организационно-технологической документации. Они регламентируют средства технологического обеспечения, правила выполнения технологических процессов при возведении и реконструкции зданий и сооружений.

Технологическая карта должна состоять из следующих разделов:

1. Область применения карты.
2. Организация и технология выполнения работ.
3. Требования к качеству и приемке работ.
4. Калькуляции затрат труда, машинного времени и заработной платы.
5. График производства работ по объекту.
6. Таблица потребности в материально-технических ресурсах.
7. Техника безопасности.
8. Техничко-экономические показатели технологической карты.

2.1. Область применения

В данном разделе необходимо указать привязку технологии и организации работ к конкретным материалам и условиям производства работ на строительной площадке в соответствии с заданием (варианты заданий см. приложение Б).

2.2. Организация и технология выполнения работ

В этом разделе технологической карты должны быть разработаны конкретные указания по организации и технологии производства бетонных работ, привязанные к заданию (материалам, зданию и т.п.).

* Настоящий раздел МУ составлен на основе [1] с учетом требований [2] и рекомендаций [3, 6].

Ниже приводятся общие сведения, из которых необходимо выбрать то, что подходит для соответствующих условий обязательно в указательной (предписывающей) форме.

Производство работ необходимо планировать захватками, с организацией работ по поточному методу. Размер захватки выбирается в зависимости от размеров и конфигурации здания.

Бетонные работы ведутся потоками. Состав процессов, входящих в потоки, принимается в зависимости от конструктивно-технологического решения. При этом потоки должны согласовываться по времени с учетом сроков технологических перерывов. Схемы технологических операций бетонирования приведены в приложении Г.

2.3. Требования к качеству и приемке работ

Контроль качества работ следует выполнять в соответствии со схемами операционного контроля качества, приведенными в табл. 2.1-2.3 и приложении Д.

При производстве бетонных работ должны вестись журналы и составляться акты освидетельствования скрытых работ. Данные документы предъ-

являются при сдаче объекта.

Таблица 2.1

Схема операционного контроля качества опалубочных работ

Контролируемые операции	Требования	Способы и средства контроля	Кто и когда контролирует	Кто привлекается к контролю
1	2	3	4	5

Таблица 2.2

Схема операционного контроля качества арматурных работ

Контролируемые операции	Требования	Способы и средства контроля	Кто и когда контролирует	Кто привлекается к контролю
1	2	3	4	5

Таблица 2.3

Схема операционного контроля качества бетонных работ

Контролируемые операции	Требования	Способы и средства контроля	Кто и когда контролирует	Кто привлекается к контролю
1	2	3	4	5

2.4. Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

Калькуляция трудовых затрат (табл. 2.4), которая может быть использована при выдаче нарядов-заданий рабочим, составляется в соответствии с требованиями ДБН А.3.1-5-2009 «Организация строительного производства» [1] и Пособием по разработке ПОС и ППР к ДБН А.3.1-5-2009 [2].

В графе 1 указываются номера параграфа, таблицы, графы и позиции нормы, принятой по соответствующему сборнику ЕНиР или ДБН.

В ДБН и ЕНиР отсутствуют многие новые виды работ. В этом случае следует использовать параграфы применительно по видам работ максимально близким по составу рабочих операций либо обновленные версии программ для персонального компьютера, АВК-5, «Тендер-контракт», «АС-4» и др.

В них кроме нормы времени указан средний разряд работ. В этом случае необходимо определить состав звена рабочих. Он указывается в графе 9. Так, например, если средний разряд 3,6, то бригада может состоять из 1 рабочего 5 разряда, 1 – 4-го и 1 рабочего 2 разряда ($(5+4+2)/3 = 3,6$).

Таблица 2.4.

Калькуляция трудовых затрат

Обоснование нормы	Наименование работы	Единица измерения	Объем работ	Норма времени на единицу измерения <i>чел.-ч.</i> <i>маш.-ч.</i>	Затраты на весь объем работ,		Расценка на единицу измерения, грн	Стоимость труда на весь объем работ, грн	Состав звена по норме
					<i>чел.-дн.</i>	<i>маш.-см.</i>			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Итого:					Σ		Σ		

В графе 2 приводится перечень работ, соответствующий принятым в технологической карте с увязкой по позициям, предусмотренным сборником норм. В графе 3 проставляются соответствующие нормам единицы измерения, в графе 4 – посчитанные ранее общие объемы каждого вида работ.

В соответствии с выбранным пунктом параграфа ЕНиР или ДБН в графе 5 указывается норма времени на единицу измерения для рабочих в чел.-ч. и для машинистов в маш.-ч. В графе 7 указывается расценка на единицу измерения.

Если для механизированного процесса норма времени не приводится, её вычисляют делением нормы времени для рабочих на количественный состав звена.

В графу 6 записывают подсчитанные общие затраты труда для рабочих в чел.-дн., для машинистов – в маш.-см. Общие затраты труда определяются как произведение объема работ (графа 4) на норму времени (графа 5), деленную на продолжительность рабочей смены (8,2 часа).

В графу 8 записывают стоимость затрат труда на весь объем работ, равную произведению объема работ (графа 4) на расценку (графа 7).

В конце калькуляции проставляются итоги по графе 6 и 8.

Для составления калькуляции рекомендуется воспользоваться нормами, приведенными в приложении Е.

2.5. График производства работ

График выполнения работ составляется по форме, приведенной в табл. 2.5, в соответствии с ниже приведенными показателями.

В графе 1 – «Наименование работ» приводятся в технологической последовательности выполнения все основные, вспомогательные и сопутствующие рабочие процессы и операции, входящие в комплексный процесс, на который составлена технологическая карта.

Графы 1, 2, 3 и 4 берутся из калькуляции.

Таблица 2.5.

График выполнения работ

Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Трудоемкость на весь объем работ, <i>чел.- дн</i> <i>маш.- см.</i>	Состав бригады (звена) в смене, машины, механизмы	Кол-во рабочих дней, смен, часов	График производства работ						
						рабочие дни, смены, часы						
1	2	3	4	5	6	7						
						1	2	3	4	5	6	7

В графе 5 – «Состав бригады (звена) в смене, машины, механизмы» приводится количественный, профессиональный и квалифицированный состав строительных подразделений для выполнения каждого рабочего процесса и операции. Он выбирается в зависимости от трудоемкости, объемов и сроков выполнения работ. Если работы выполняются при помощи механизмов, то в этой графе указывается наименование, тип, марка количество принятых строительных машин и механизированных установок. При этом необходимо стремиться сохранять постоянный состав комплексных и специализированных бригад на все время выполнения работ. При выборе машин и установок необходимо предусматривать варианты их замены в случае необходимости.

В графе 6 подсчитывается количество дней, необходимое для выполнения этой работы. Оно подсчитывается как частное от деления графы 4 на графу 5.

В том случае, если в результате подсчета получается слишком большое количество дней и работу следует выполнять быстрее, то поступают следующим образом:

1. Если работы выполняются механизмами, то можно запланировать их выполнение в 2 или 3 смены, либо увеличить количество механизмов. Последнее можно сделать, только если это позволяют условия строительной площадки, исходя из того, чтобы обеспечить выполнение правил техники безопасности и охраны труда.

2. Если работы выполняются вручную или с помощью механизированного инструмента и есть необходимость их ускорить, то планируют увеличение количества рабочих. Причем это увеличение должно быть кратным составу звена по норме. Например, было: 5 разряда – 1 человек, 4-ого – 2 чел., 2-ого – 1 чел. Тогда можно запланировать 5 разряда – 2 человека, 4-ого – 4 чел., 2-ого – 2 чел. Либо 5 разряда – 3 человека, 4-ого – 6 чел., 2-ого – 3 чел. и т.д.

После этого составляется сам график производства работ (графа 7). При этом в каждой строчке проводится линия, соответствующая количеству дней по графе 6 и выбранному масштабу.

В графике работ указываются последовательность выполнения рабочих процессов и операций, их продолжительность и взаимная увязка по фронту работ и во времени. Продолжительность выполнения комплексного строи-

тельного процесса, на который составлена технологическая карта, должна быть кратной продолжительности рабочей смены при односменной работе или рабочим суткам при двух- и трехсменной работе.

При составлении календарного графика необходимо учитывать разбивку всего объема работ на захватки, технологические ярусы и т.п., а также требования нормативных документов о необходимости организации поточных методов работ.

В случае, если продолжительности работ на одной захватке или ярусе составляют значительно меньше одного дня, то необходимо выполнить почасовой график по типовой захватке. Затем подсчитать количество времени на выполнение всех работ по зданию в целом и указать его в примечании.

Для составления календарного графика можно воспользоваться современными программами по управлению проектами для ПК. На кафедре ТСП есть две русифицированные версии. Это «SureTrak Project Manager Rus» и «Microsoft Project». Американская компания Primavera Systems, Inc разработала еще целый ряд подобных программ. Это – «Primavera Project Planner Professional (P4)», «Time Line 6.5», «Open Plan Professional» и др. В настоящий момент они доступны только на английском языке.

Эти программы позволяют очень быстро составить линейный график производства работ. При этом на нем, как и на сетевой модели могут быть показаны: запасы по времени, взаимосвязь между работами, «критический путь». Эти же программы позволяют составить, при необходимости, графики финансирования работ, подачи материалов, машин и механизмов и т.п. Данные программы также позволяют вести оперативное планирование в процессе работ и мгновенно вносить любые коррективы.

Наглядная линейная форма графика и наличие показателей, характерных сетевой модели в сочетании с возможностью быстрой корректировки, делают такие графики незаменимыми и весьма полезными при реализации строительных проектов.

2.6. Материально-технические ресурсы

Набор необходимых машин и механизмов для производства бетонных работ назначается с учетом конкретных условий и технических решений. Составляется по форме, приведенной в табл. 2.6. Учет материалов, изделий, конструкций и полуфабрикатов сводится по форме, приведенной в табл. 2.7 и приложения И.

2.7. Техника безопасности

Указания по технике безопасности должны быть конкретными и соответствовать материалам и условиям производства работ на площадке. Ниже приведены некоторые из них.

Бетонные работы выполняются с соблюдением ДБН А.3.2-2-2009 «Промышленная безопасность в строительстве», «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», «Правил пожарной безопасности при производстве строительного-монтажных работ» [16]. Необходимо пользо-

ваться инструкциями по эксплуатации применяемых машин и оборудования. Все машины должны быть в исправном состоянии.

Таблица 2.6.

Ведомость машин и механизмов укладки бетонной смеси.

№ п/п	Наименование работ	Характер условий работ	Объем работ	Наименование и марка машин	Технические характеристики
1	2	3	4	5	6
1	Доставка бетонной смеси	Дальность перевозки, L (км)	Vб	Автобетоновоз Автосамосвал и т.д.	Вместимость кузова
2	Бетонирование	Крупность заполнителя, осадка конуса	Vб	Бетононасос, кран, бадья	Производительность
3	Уплотнение бетонной смеси		Vб	Вибратор	Длина рабочей части, радиус действия

Таблица 2.7.

Ведомость материалов, изделий и полуфабрикатов

№ п/п	Наименование материала	Единица измерения	Количество (расход материала на весь объем)
1	2	3	4
1	Бетон класса		
2	Арматурные сетки		
3	Каркасы		
4	Опалубочные щиты		

2.8. Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели составляются по данным калькуляции затрат труда и графику производства работ. В состав технико-экономических показателей входят:

- нормативные затраты труда рабочих (чел.-ч) – по итогу калькуляции;
- нормативные затраты машинного времени (маш.-ч) – по итогу калькуляции;

- заработанная плата рабочих (грн.) – по итогу калькуляции;
- заработанная плата механизаторов (грн.) – по итогу калькуляции;
- продолжительность работ – по графику;
- выработка одного рабочего в смену, V_p

$$V_p = V / \sum T,$$

где: V – объем бетонных работ, m^3 ;

$\sum T$ – суммарная трудоемкость в соответствии с итоговой строкой графы 6 калькуляции (числитель), либо графы 4 графика;

- затраты труда на $1 m^3$ уложенного бетона, T_e

$$T_e = \sum T / V,$$

- затраты машинного времени на $1 m^3$ уложенного бетона, $t_{\text{маш}}$

$$t_{\text{маш}} = \sum T_{\text{маш}} / V,$$

где: $\sum T_{\text{маш}}$ – затраты машинного времени в соответствии с итоговой строкой графы 6 калькуляции (знаменатель);

- стоимость затрат труда $1 m^3$ уложенного бетона C_e

$$C_e = C / V,$$

где: C – общая стоимость затрат труда.

Технико-экономические показатели сводим в табл. 2.8.

Таблица 2.8

Технико-экономические показатели

№ п/ п	Наименование показателя	Ед. изм	Коли- чество
1	2	3	4
1.	Продолжительность бетонных, арматурных и опалубочных работ.	дни	
2.	Трудоемкость работ на весь объем.	чел. дн	
3.	Трудоемкость укладки $1 m^3$ бетона.	чел. дн/ m^3	
4.	Выработка одного рабочего в день.	m^3 /день	
5.	Стоимость укладки $1 m^3$ бетона.	грн./ m^3	
6.	Общая стоимость работ	грн.	

3. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ПРОИЗВОДСТВА БЕТОННЫХ РАБОТ

3.1. Объемно-планировочное решение здания

В этом разделе на основании выданного задания и приложений Б и В необходимо дать краткое описание планировочного решения здания (размер и количество пролетов, шаг колонн средних и крайних рядов, шаг колонн торцевого фахверка принимаемый 6 либо 9 м, размер и количество температурных секций по графе 5 и 6 приложения Б, общая длина и ширина здания).

3.2. Характеристика фундаментов

В этом разделе на основании выданного задания и приложений 2 и 3 необходимо дать краткое описание планировочного решения здания (размер и количество пролетов, шаг колонн средних и крайних рядов, шаг колонн торцевого фахверка принимаемый 6 м, размер и количество температурных секций по графе 5 и 6 приложения Б, общая длина и ширина здания), конструкции всех типов монолитных железобетонных фундаментов, включая фундаменты температурных швов.

Поперечные температурные швы устраиваются в местах примыкания температурных секций по длине здания путем установки парных колонн с расстоянием между их осями в продольном направлении 1 м. Под парные колонны устраивается общий фундамент температурного шва, у которого ширина всех ступеней и подколонника на 1 м больше ширины ступени (размер v , v_1 , v_2) и подколонника рядовых фундаментов.

Условная марка фундаментов температурного шва отличается от рядовых наличием буквы «Т». Например, при марке рядового фундамента под колонны среднего ряда ФА-26, марка фундамента температурного шва того же ряда обозначается ФА-26_Т.

Для того, чтобы начертить маркировочный план фундаментов необходимо начертить сетку продольных и поперечных осей (по данным граф 2, 3, 4, 5, 6 приложения Б) с указанием всех размеров. На сетку нанести контуры фундаментов, их марки (приложение В рис.4).

Далее необходимо заполнить таблицу геометрических размеров фундаментов по форме табл. 3.1.

Таблица 3.1.

Геометрические размеры фундаментов.

№	Марка фонд.	Кол-во фонд.	Высо-та фонд, Н, м	Размеры частей фундаментов, м											
				Ступени					подколонник			стакан			
				а	а ₁ /а ₂	в	в ₁ /в ₂	Н _{ст}	а _п	в _п	Н _п	а _{ст}	в _{ст}	Н _{ст}	
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	ФА-1	44	1,5	1,5	-	1,5	-	0,3	0,9	0,9	1,2	0,55	0,45	0,8	

4. ПРОИЗВОДСТВО БЕТОННЫХ РАБОТ

В этом разделе необходимо кратко перечислить перечень процессов, которые необходимо выполнить при производстве бетонных работ в технологической последовательности. При составлении этого раздела рекомендуется использовать конспект лекций и литературу [4, 8, 17].

Технологический процесс возведения монолитных железобетонных фундаментов состоит из выполнения взаимосвязанных между собой работ по установке опалубки с последующей её разборкой, установке арматуры, арматурных сеток и каркасов, укладке бетонной смеси и уходом за бетоном во время его твердения. При этом основным ведущим процессом является подача, и укладка бетонной смеси. Все остальные виды работ, предшествующие бетонированию конструкций (установка опалубки, укладка арматуры, доставка бетонной смеси), проектируются так, чтобы обеспечить расчетный темп бетонирования в соответствии с производительностью бетоноукладочных средств механизации.

4.1. Технология опалубочных работ.

Тип опалубки определяется особенностями бетонируемой конструкции и способами производства работ. Оптимальный тип опалубки выбирается технико-экономическим сравнением вариантов. Учитывая ограниченный объем курсового проекта, допускается мотивированно выбрать тип опалубки по конструктивным особенностям из числа рациональных для бетонирования отдельно стоящих фундаментов:

А. Разборно-переставная мелкощитовая опалубка. Состоит из набора элементов массой не более 50 кг и площадью около 1 м², что позволяет собирать и разбирать её вручную (рис. 4.1).

Б. Металлическая унифицированная опалубка ЦНИИОМТП, включающая щиты длиной 1000...1800 мм и шириной 300 ...600 мм, схватки, подвижные ригели, телескопические - стойки и др. При устройстве опалубки для ступенчатых фундаментов используются несущие балки массой 180...320 кг, что требует применения крана. Монтаж и демонтаж опалубки может производиться предварительно укрупненными блоками (блочно-переставной вариант).

В. Стальные блок - формы, представляющие пространственную каркасную разъемную или неразъемную конструкцию, монтируемую и демонтируемую краном (рис. 4.2). Применение их эффективно при бетонировании более 50 однотипных фундаментов.

При выборе опалубки следует пользоваться рекомендациями [17], по имеющимся размерам фундаментов подсчитать объемы опалубочных работ. Пример заполнения спецификации элементов опалубки приведен в приложении К таблица К.1.

Расчеты свести в табл. 4.1.

Определение объема опалубочных работ.

№ п / п	Мар- ка фун- да- мен- та	Пло- щадь 1 щи- та, м ²	К-во щитов на 1 фунд.	К- во фун д.	Общая пло- щадь щитов, при площади 1-го щита, м ²		
					До 1	До 2	Св.2
1	2	3	4	5	6	7	8

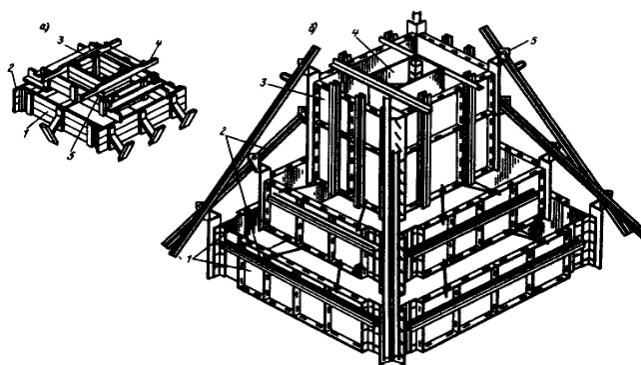


Рис. 4.1. Щитовая опалубка ступенчатых фундаментов стаканного типа под колонны:

а – из щитов на шпильных планках: 1- закладной щит; 2- накладной щит; 3- опалубка-пустотообразователь; 4- опорный брус; 5- тяж (скрутка); б – из инвентарных щитов: 1- угловые щиты опалубки; 2- схватки; 3- опалубка верхней ступени; 4- стаканообразователь; 5- флажки.

4.2. Технология арматурных работ

Монолитные железобетонные фундаменты стаканного типа армируются следующим образом. В ступени фундаментов укладываются арматурные сетки. Подколонник армируют каркасом. По исходным данным (прилож. Б и В,) рассчитать объемы арматурных работ. Данные свести в табл. 4.2 .

Армирование фундаментов температурного шва условно принимается: 2 каркаса с общей массой в 1,6 раза больше и количество сеток в 1,5 раза больше, чем у рядовых фундаментов.

Например, при армировании рядового фундамента под колонны средних рядов марки ФА-26 четырьмя сетками массой по 18 кг и одним каркасом массой 58 кг. Армирование фундамента температурного шва того же ряда марки ФА-26т: $4 \times 1,5 = 6$ арматурных сеток массой по 18 кг и два каркаса массой по $(58 \times 1,6) : 2 = 46,4$ кг.

Таблица 4.2.

Расход бетона и арматуры при возведении фундаментов

Мар- ка фунд.	Кол- во фунд	Объем, м ³			Расход бе- тона, м ³		Расход арматуры						
		ста- кана	1-го фунд	Всего	На 1 фунд.	Все- го	сетки ступеней		Каркас подколон- ника		Всего сеток и карка- сов, шт (от ед. массы до, кг.)		
							Мас- са, кг	кол- во	мас- са, кг	кол- во	20	50	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

4.3. Технология бетонных работ

При централизованном приготовлении, бетонной смеси доставка её к месту укладки осуществляется в основном автобетоновозами и автобетоносмесителями.

Доставленную на объект автотранспортом бетонную смесь подают к месту укладки одним из следующих способов: самоходными стреловыми кранами в бадьях; виброжелобами; ленточными конвейерами (транспортёрами); бетононасосами (трубопроводный способ); самоходными ленточными бетоноукладчиками и др.

В настоящее время наиболее распространенными способами подачи бетонной смеси в конструкцию являются, крановая подача бетонной смеси и подача смеси бетононасосами.

При выборе способов подачи бетонной смеси следует исходить из следующих рекомендаций:

Крановая подача бетонной смеси в бадьях (рис. 4.3) применяется при бетонировании большинства монолитных конструкций надземной и подземной части одноэтажных и многоэтажных зданий с использованием кранов для установки тяжелых арматурных каркасов и сеток, опалубочных форм и погрузочно-разгрузочных работ. Этот способ подачи бетонной смеси целесообразно применять при средней интенсивности работ 30...35 м³ в смену.

Доставляемая автотранспортом бетонная смесь выгружается в поворотные бадьи вместимостью 0,5...2,0 м³ (приложение II, табл. 4), устанавливаемые на дощатые щиты в зоне действия крана. Количество бадей выбирают так, чтобы их вместимость была кратной вместимости кузова автобетоновоза.

Бетононасосы применяются при подаче бетонной смеси во все виды конструкций, при интенсивности бетонирования не менее 40 м^3 в смену, а также в стесненных условиях и в местах, недоступных другим средствам механизации. Расстояние подачи бетона до 400 м по горизонтали и до 50 м по вертикали. Бетононасосы производительностью $40 \text{ м}^3/\text{ч}$ и более применяют для бетонирования массивных малоармированных фундаментов общим объемом бетона до 10 тыс. м^3 .

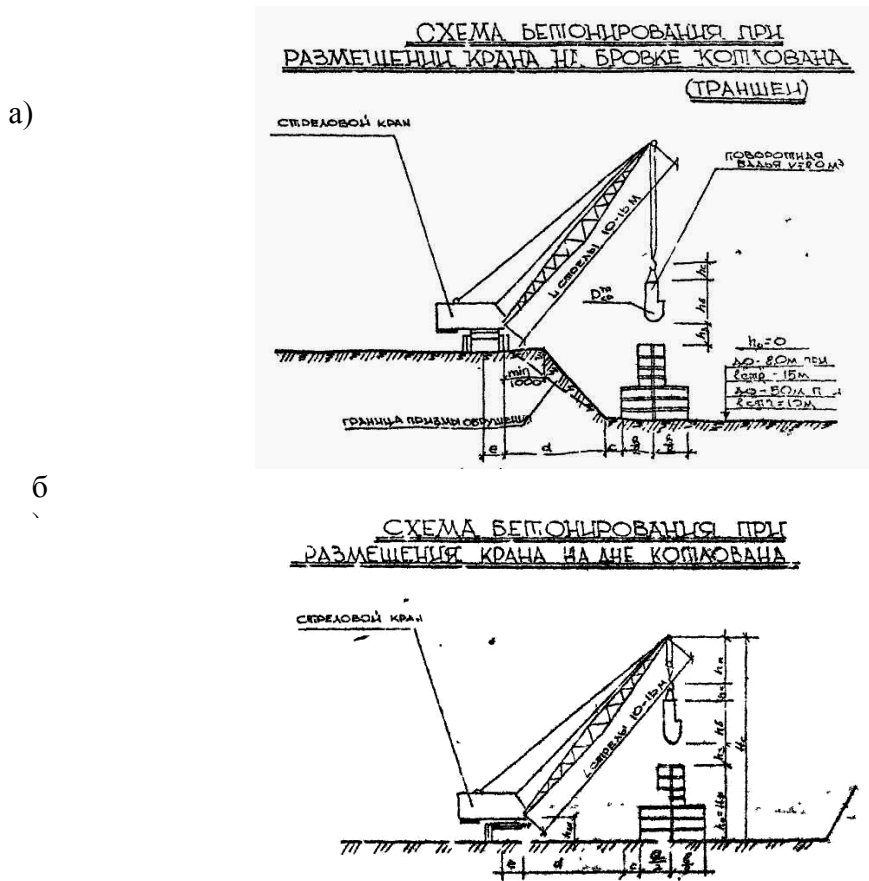


Рис. 4.3. Схемы бетонирования при помощи крана.

Бетононасосами перекачиваются бетонные смеси пластичной ($ОК=5...8\text{см}$) и литой консистенции ($ОК=12...20 \text{ см}$) с наибольшей крупностью заполнителя в пределах $20...60 \text{ мм}$.

Нормативная сменная производительность бетононасосов ($П_6$) рассчитывается по формуле 1:

$$П_6 = \frac{100 * t_{CM}}{H_{BP}} \text{ (м}^3/\text{см)} \quad (1)$$

где: t_{CM} - продолжительность рабочей смены, ч;

H_{BP} - норма машинного времени (маш. ч.) на подачу 100 м^3 бетонной смеси в конструкцию бетононасосом по ЕНиР 4-1-36, табл.7.

Технические характеристики бетононасосов приведены в приложении И, табл. И.3.

Схема бетонирования - в приложении Г, рис. Г.2.

Подсчет объема фундаментов ($V_{\phi}, \text{м}^3$) всех марок, приведенных в задании, а также фундаментов температурных швов, определяется по внешним геометрическим размерам и приводится в табличной форме (табл. 4.3.) по формуле 2:

$$V_{\phi} = (abh + a_1b_1h_1 + a_2b_2h_2 + \dots + a_nb_nh_n) \quad (2)$$

где: ($aa_1\dots a_n$)- длина ступеней фундамента, м;

($b b_1\dots b_n$)- ширина ступеней фундамента, м;

($hh_1\dots h_n$)- высота ступеней фундамента, м;

Таблица 4.3.

Объемы монолитных железобетонных фундаментов.

Марка фундамента	Формула подсчета объема фундамента	Объем одного ф-та. м^3	К-во, шт.	Общий объем фундаментов при объеме каждого, м^3			
				до 3м^3	до 5м^3	до 10м^3	$\geq 10\text{м}^3$
1	2	3	4	5	6	7	8

Виброжелоб. Относительно простым считается способ укладки бетонной смеси в конструкцию с помощью вибропитателя и виброжелобов (рис. 4.4). Таким способом целесообразно бетонировать конструкции, расположенные ниже уровня земли (в траншеях и котлованах).

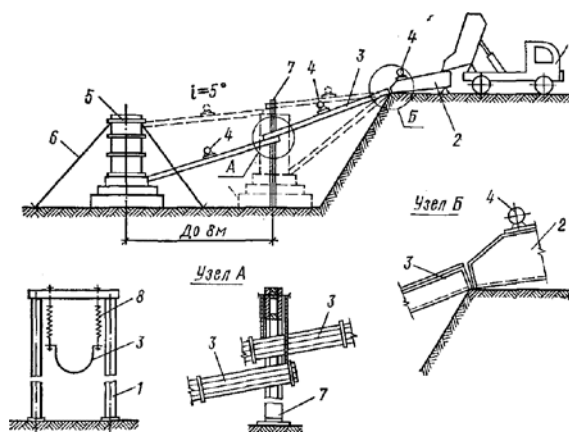


Рис. 4.4. Подача бетонной смеси по виброжелобам:

1 – автобетоновоз; 2 – вибропитатель; 3 – виброжелоб (лоток); 4 – вибратор; 5 – опалубка; 6 – оттяжка; 7 – стойка; 8 – пружинная подвеска.

Из автомобиля, доставившего бетонную смесь, ее разгружают в вибропитатель, представляющий собой сварной ящик, треугольный в плане, оборудованный вибратором. Вибропитатель устанавливают так, чтобы днище его было наклонено на 5–10° в сторону бетонлируемой конструкции. Выходной проем вибропитателя оборудован секторным затвором.

К выходному проему крепят виброжелоба длиной 4 и 6 м. На пружинных подвесках желоба крепят к инвентарным стойкам. Угол наклона виброжелобов к горизонту составляет 5–30°. С помощью виброжелобов укладывают смеси с осадкой конуса от 4 до 12 см.

Жесткие смеси перемещаются по виброжелобам плохо: литые же смеси можно транспортировать по виброжелобам с небольшими уклонами (5–10°). При больших уклонах бетонная смесь выплескивается через борта виброжелобов. Темп укладки с помощью виброжелобов зависит от угла их наклона и осадки конуса бетонной смеси. Он колеблется от 10 до 30 м³/ч.

4.4. Формирование комплекта машин для производства бетонных работ

Выбор оптимального варианта механизации работ по подаче и укладке бетонной смеси производится в два этапа. На первом этапе в зависимости от объема бетонируемых конструкций, их расположения в плане, расстояния подачи бетонной смеси, темпа бетонирования и свойств бетонной смеси определяются два-три технически возможных варианта.

При централизованном приготовлении, бетонной смеси доставка её к месту укладки осуществляется в основном автобетоновозами и автобетоносмесителями (рис. 4.5).



Автобетоновоз

Автобетоносмеситель

Рис.4.5. Механизмы для перевозки бетонной смеси.

Автобетоновозы являются наиболее совершенным видом транспорта для перевозки бетонной смеси. Они имеют специальный опрокидывающийся кузов углубленной обтекаемой формы, смонтированный на шасси автомобиля. Такая форма кузова предотвращает расплескивание смеси и вытекание цементного молока при движении. В момент опрокидывания, днище занимает вертикальное положение, благодаря чему бетонная смесь полностью выгружается без применения ручного труда.

Автобетоносмесители представляют группу специальных машин, предназначенных для транспортирования сухих и готовых бетонных смесей в смесительном барабане. Дальность перевозки сухой смеси и компонентов технологически не ограничена. Перемешивание их с водой начинается в пути с таким расчетом, чтобы смесь была готова к моменту доставки на объект. При

перевозке готовых бетонных смесей допустимое расстояние ограничивается 45...100 км в зависимости от подвижности бетонной смеси.

Технические характеристики автотранспортных средств приведены в приложении И табл. 1, а возможные максимальные расстояния транспортирования бетонной смеси в зависимости от её подвижности и вида дорожного покрытия в табл. 4.4.

Таблица 4.4.

Максимальные расстояния транспортирования бетонной смеси при температуре воздуха +20...+30°С, км.

Вид дорожного покрытия	Скорость транспортирования, км/час	Подвижность бет. смеси, см	Расстояние транспортирования, км		
			Автобетоносмесители в режиме		Автобетоновозом
			А	В	
1	2	3	4	5	6
Жесткое (асфальт, асбесто-бетон и др.)	30	1...3	неограничено	до 100	до 45
		4...6		до 80	до 30
		7...9		до 60	до 20
		10...16		до 45	до 15
Мягкое (грунтовое улучшенное)	15	1...3	применять не рекомендуется		до 12
		4...6			до 8
		7...9			до 6
		10...16			до 4

Примечание: Режим А предусматривает включение барабана за 10...20 мин до разгрузки. Режим В - периодическое включение барабана во время транспортировки.

При выборе самоходного стрелового крана для подачи бетона, монтажа арматуры и опалубки определяются требуемые рабочие параметры крана:

1. Грузоподъемность P_{KP}^{TP} , т рассчитывается по формуле 3:

$$P_{KP}^{TP} = (P + P_T) n_H \quad (3)$$

где: P - максимальная масса поднимаемого груза (бетонной смеси, опалубки или арматуры), т;

P_T - масса бадьи без бетона, т; (приложение И, табл. 4);

n_H - коэффициент, учитывающий массу грузозахватных устройств и отклонение величины массы поднимаемых грузов от их номинального значения ($n_H = 1,08...1,10$).

2. Высота подъема крюка H_{KP}^{TP} , м (рис. 3.2 а, б;) рассчитывается по формуле 4:

$$H_{KP}^{TP} = h_o + h_3 + h_6 + h_c \quad (4)$$

где: h_o - высота, на которую необходимо поднимать груз, м;

h_3 - запас высоты под нижней поверхностью поднимаемого груза над самым высоким препятствием, м (h_3 принимается не менее 0,5 м);

h_6 - наибольшая высота поднимаемого груза, м (бадьа для бетона, арматурный каркас, элемент опалубки или блок-форма) ;

h_c - расчетная высота стропов, м ($h_c = 2...3$ м).

3. Минимальный требуемый вылет крюка L_{KP}^{TP} , м.

а) при бетонировании конструкций подземной части с бровки котлована (рис. 3.2 а) определяется по формуле 5:

$$L_{KP}^{TP} = \frac{b}{2} + c + d + e \quad (5)$$

где: b - ширина фундамента, м;

c - расстояние от бетонируемой конструкции до основания откоса, м ($c = 0,3...0,5$ м);

d - минимальное расстояние по горизонтали от основания откоса выемки до ближайшей опоры крана (табл. 4.5.);

e - расстояние от опоры крана до его оси принимается:

- для гусеничных и автомобильных кранов 2 м,

- для пневмоколесных кранов 2,5 м.

Таблица 4.5.

Минимальные расстояния по горизонтали от основания откоса выемки до ближайшей опоры крана «d», м.

Грунт	Значение расстояния d, м при глубине выемки до, м				
	1	2	3	4	5
Песчаный	1,5	3,0	4,0	5,0	6,0
Супесчаный	1,25	2,4	3,6	4,4	5,3
Суглинистый	1,0	2,0	3,25	4,0	4,75
Глинистый	1,0	1,5	1,75	3,0	3,50

б) при бетонировании конструкции подземной части со дна котлована (рис. 3,2 б) минимальный требуемый вылет крюка рассчитывается по формуле 6:

$$L_{KP}^{TP} = \frac{(H_c - h_{ш})(A + K)}{(H_c - h_{\phi})} + l_{ш}; \quad (6)$$

$$H_c = h_{\phi} + h_3 + h_6 + h_c + h_{II};$$

где: H_c – расстояние от уровня стоянки крана до стрелы, м;

$h_{ш}$ – расстояние от уровня стоянки крана до шарнира прикрепленной стрелы, м (принимается 1,5 м);

A – расстояние от крана габарита возводимой конструкции до места подачи груза, м;

$l_{ш}$ - расстояние от шарнира прикрепления стрелы до оси вращения крана, м (принимается 1,5 м);

h_{ϕ} – высота бетонируемого фундамента, м ($h_{\phi} = H_{\phi}$);

h_n - высота полиспаста в растянутом состоянии, м ($h_n = 2...2,5$ м).

По найденным требуемым рабочим параметрам ($P_{KP}^{TP}, H_{KP}^{TP}, L_{KP}^{TP}$), используя данные приложения И, табл. И.2, а также справочную литературу, выбирают

стреловые краны, технические характеристики которых (грузоподъемность, высота крюка и вылет крюка) были бы не менее требуемых.

Нормативная сменная производительность стреловых кранов (Π_K) определяется по формуле 7:

$$\Pi_K = \frac{t_{CM}}{H_{BP}}; (\text{м}^3/\text{см}) \quad (7)$$

где: t_{CM} - продолжительность рабочей смены, ч ($t_{CM} = 8,2$ ч);

H_{BP} - норма машинного времени стрелового крана, на подачу 1 т бетонной смеси по ЕНиР, сборник 24 §24-13,

γ_b – средняя плотность бетонной смеси, т/м³ ($\gamma_b = 2,4$ т/м³).

Оформление титульного листа

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ,
МОЛОДЕЖИ И СПОРТА УКРАИНЫ**

**ОДЕСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ
СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ**

***КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬНОГО
ПРОИЗВОДСТВА***

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к курсовой работе**

***На тему: «Производство бетонных работ при
устройстве нулевого цикла здания»***

ВЫПОЛНИЛ: студент(ка) группы _____

РУКОВОДИТЕЛЬ: _____

ОБЪЕМ РАБОТЫ:

Страниц записки _____

Графическая часть _____

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

№ варианта	Планировочное решение здания					Марки фундаментов под колонны (условные)			Класс бетона, В	Осадка стандартного конуса, см	Максимальный размер заполн., мм	Скорость перемешивания бетонной смеси, с	Расстояние от бетон. зав. да, км	Тип дорожного покрытия
	Пролет, м.	Кол. пролетов	Шаг колонн, м.	Длина секций, м	Кол-во секций	Крайних рядов	Средних рядов	Торцевого фак-верка						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	12	6	6	60	2	ФА-2	ФА-6	ФА-2	15	12	40	45	10	Ж
2	12	5	6	72	2	ФА-9	ФА-13	ФА-9	12,5	6	60	60	3	М
3	12	4	6	60	3	ФА-3	ФА-7	ФА-3	12,5	10	80	90	5	М
4	18	4	6	72	2	ФА-10	ФА-14	ФА-10	15	8	40	60	15	Ж
5	18	3	12	72	3	ФА-12	ФА-16	ФА-12	15	12	30	45	10	Ж
6	18	5	12	60	3	ФА-17	ФА-21	ФА-17	12,5	7	70	120	4	М
7	18	4	6	72	3	ФА-27	ФА-31	ФА-9	15	5	40	60	2	М
8	24	4	6	60	2	ФА-39	ФА-41	ФА-14	15	8	20	45	6	М
9	24	3	12	72	2	ФБ-14	ФБ-17	ФБ-6	12,5	10	60	90	20	Ж
10	24	4	12	60	3	ФА-42	ФА-44	ФА-18	12,5	8	70	150	8	М
11	24	3	12	72	3	ФБ-16	ФБ-18	ФБ-6	15	13	50	60	12	М
12	18	4	12	60	3	ФБ-12	ФБ-14	ФА-17	15	6	40	45	25	Ж
13	18	4	12	72	2	ФБ-26	ФБ-29	ФБ-2	15	5	50	60	35	Ж
14	24	3	12	72	3	ФБ-32	ФБ-33	ФБ-3	15	10	80	180	40	Ж
15	18	4	12	60	3	ФВ-1	ФВ-3	ФВ-9	15	12	40	45	4	М
16	18	3	12	72	2	ФВ-2	ФВ-5	ФБ-27	12,5	5	60	90	12	Ж
17	24	4	12	72	2	ФВ-7	ФВ-10	ФБ-23	12,5	10	30	45	35	Ж
18	24	3	12	60	3	ФВ-8	ФВ-11	ФБ-22	12,5	5	70	150	20	Ж
19	24	5	12	60	2	ФВ-12	ФВ-15	ФБ-19	15	14	60	120	6	М
20	18	5	12	60	2	ФВ-18	ФВ-19	ФБ-20	15	6	40	60	10	Ж
21	18	4	6	60	3	ФА-25	ФА-29	ФА-15	15	8	50	90	8	Ж
22	18	3	6	72	2	ФА-34	ФА-36	ФА-22	15	10	80	240	20	Ж
23	24	4	6	60	2	ФБ-24	ФБ-30	ФА-11	12,5	8	60	90	7	Ж
24	18	5	12	60	2	ФБ-7	ФБ-13	ФБ-3	12,5	12	40	45	16	Ж
25	18	4	12	72	2	ФБ-28	ФБ-31	ФБ-8	12,5	8	50	60	5	М
26	24	5	12	60	2	ФВ-4	ФВ-13	ФА-28	15	6	70	150	40	Ж
27	24	3	12	60	3	ФА-20	ФА-34	ФА-8	15	4	50	60	15	Ж
28	24	4	12	72	2	ФА-40	ФА-45	ФА-26	12,5	10	80	240	12	Ж
29	9	8	6	60	3	ФА-1	ФА-5	-	12,5	4	40	45	4	М

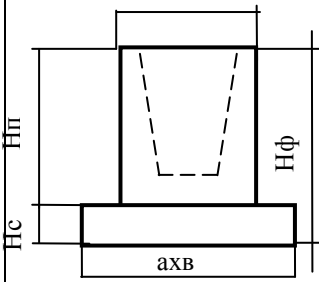
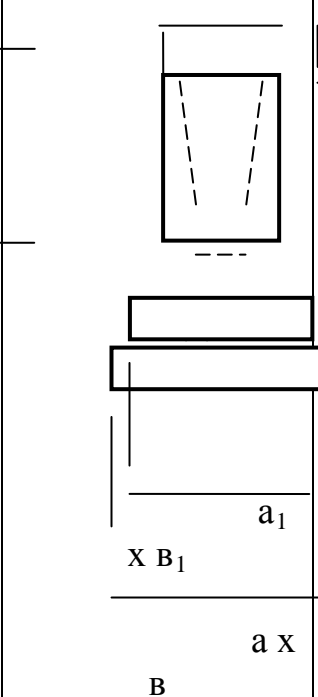
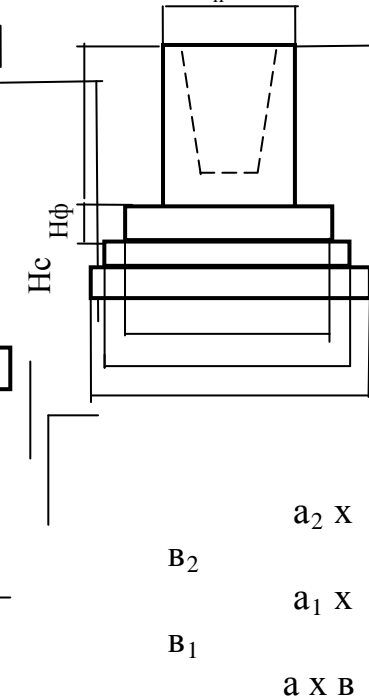
Продолжение приложения Б

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
30	12	6	6	72	2	ФА-15	ФА-23	-	15	12	70	120	45	Ж
31	9	7	6	60	3	ФБ-1	ФБ-8	-	15	10	60	90	2	М
32	9	4	6	72	3	ФБ-4	ФБ-11	-	15	10	30	45	15	Ж
33	9	6	6	60	2	ФБ-9	ФБ-15	-	12,5	8	40	60	30	Ж
34	9	8	6	72	2	ФА-4	ФА-24	-	12,5	13	25	45	3	М
35	12	5	6	72	2	ФА-19	ФА-32	ФА-3	12,5	8	60	90	25	Ж
36	12	6	6	60	3	ФА-23	ФА-35	ФА-7	15	7	40	45	4	М
37	24	3	12	72	3	ФБ-10	ФБ-21	ФА-11	12,5	14	80	180	8	Ж
38	30	3	12	60	3	ФВ-17	ФВ-20	ФА-5	12,5	6	60	90	5	М
39	30	4	12	60	3	ФВ-9	ФВ-16	ФА-5	15	10	30	45	10	М
40	30	3	12	60	3	ФВ-6	ФВ-14	ФА-16	15	8	30	45	10	Ж

Примечание:

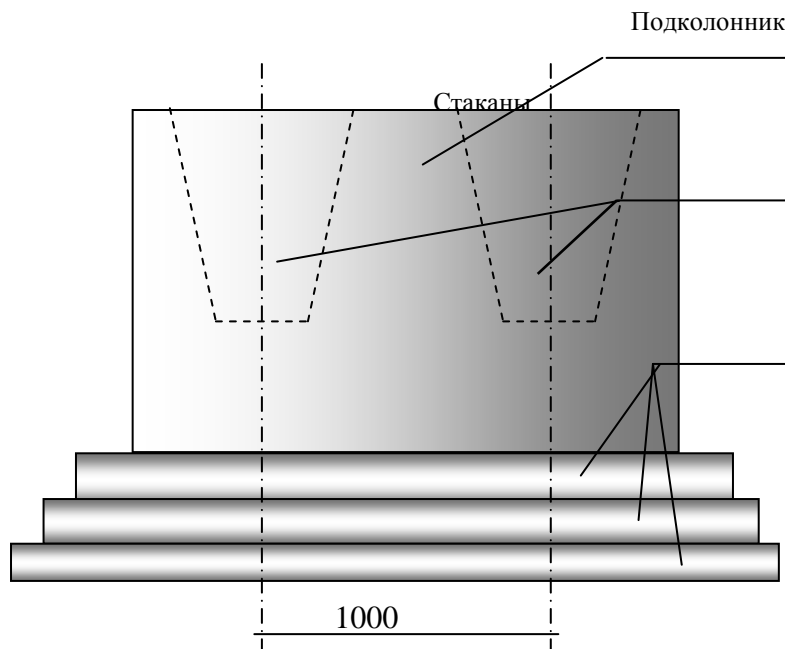
1. Основные размеры фундаментов соответствующих марок приведены в приложении 3.
2. Фундаменты приняты с отметкой верха - 0,15 м.
3. Шаг колонн торцевого фахверка принимается 6 м.
4. В местах стыковки секций устанавливаются парные колонны температурного шва, под которые устанавливается общий фундамент. Его габаритные размеры определяются прибавлением 1 м к ширине (размер в) соответствующих фундаментов средних и крайних рядов.

Эскизы монолитных железобетонных фундаментов

<p>Одноступенчатые</p> 	<p>Двухступенчатые</p> 	<p>Трехступенчатые</p> 
<p>$V_{cn}=0,16$ m^3 ФА-1 - ФА-8 H_с=300 мм; ФА-9 - ФА-16 H_с=450 мм. $V_{cn}=0,31$ m^3 ФБ-1 - ФБ-11 H_с=450 мм.</p>	<p>$V_{cn}=0,22$ m^3 ФА-17 - ФА-36 H_с=300 мм; $V_{cn}=0,34$ m^3 ФБ-12 - ФБ-24 H_с=300 мм. $V_{cn}=0,44$ m^3 ФВ-1 - ФВ-15 H_с=300 мм.</p>	<p>$V_{cn}=0,25$ m^3 ФА-37 - ФА-45 H_с=300 мм; ФА-44 - ФА-45 H_с(верхней)=450 мм. $V_{cn}=0,36$ m^3 ФБ-25 - ФБ-33 H_с=300 мм. $V_{cn}=0,52$ m^3 ФВ-16 - ФВ-20 H_с=300 мм.</p>

Фундаментный блок температурного шва

Размеры фундаментных блоков температурных швов принимать: $v + 1$ м, соответственно v_1 и $v_2 + 1$ метр.



Приложение В
(продолжение)
Таблица В.2.

Размеры монолитных железобетонных фундаментов

Марка фунда-мента	Расход бетона, м ³	Размеры фундаментов, мм					Арма-турные сетки по-дошвы		Ар-мат. кар-кас масса, кг
		Высота Н _ф	Длина ступе-ни, а	Длина ступе-ней, а ₁ (а ₂)	Ширина ступени, в	Ширина ступе-ней, в ₁ (в ₂)	кол-во	мас-са сет-ки, кг	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ФА-1	1,4	1500					2	9	38
ФА-2	1,7	1800					2	12	36
ФА-3	2,2	2400	1500	-	1500	-	2	21	42
ФА-4	2,7	3000					2	27	43
ФА-5	1,6	1500					2	15	36
ФА-6	1,8	1800					2	20	40
ФА-7	2,3	2400	1800	-	1500	-	2	25	45
ФА-8	2,8	3000					2	30	49
ФА-9	1,8	1500					2	12	41
ФА-10	2,1	1800					2	21	36
ФА-11	2,6	2400	1800	-	1500	-	2	27	47
ФА-12	3,1	3000					2	25	50
ФА-13	2,1	1500					2	29	40
ФА-14	2,3	1800					2	23	41
ФА-15	2,8	2400	2100	-	1500	-	2	31	42
ФА-16	3,3	3000					2	29	43
ФА-17	2,4	1500					2	14	45
ФА-18	2,6	1800					2	26	52
ФА-19	3,1	2400	2400	1800	1500	1500	2	33	39
ФА-20	3,6	3000					2	42	58
ФА-21	2,8	1500					4	8	60
ФА-22	3,0	1800					4	9	62
ФА-23	3,5	2400					4	10	64
ФА-24	4,0	3000					4	11	66
ФА-25	3,7	2400					4	19	70
ФА-26	4,2	3000	2700				4	18	53
ФА-27	3,3	1500			1800	1800	4	17	80
ФА-28	3,5	1800					4	12	75
ФА-29	4,0	2400					4	21	67
ФА-30	4,5	3000			2100		4	28	72

ΦА-31	3,4	1500					2	23	48
ΦА-32	4,1	2400				1500	2	30	56
ΦА-33	4,6	3000			6	7	2	47	62
ΦА-34	3,9	1800	3000				4	26	60
ΦА-35	4,3	2400		2100			4	38	64
1	2	3	4	5			8	9	10
ΦА-36	5,5	1800	3300	2100	2400	1500	4	42	70
ΦА-37	5,5	2400	3300	2400 (1500)	2400	1800 (1800)	4	39	44
ΦА-38	6,0	2400					4	50	49
ΦА-39	5,9	1800	3600	2700			4	62	50
ΦА-40	6,9	3000		(1800)	2700		4	70	54
ΦА-41	6,7	1800	4200	3000			4	93	60
ΦА-42	7,1	1800		(2100)			4	87	66
ΦА-43	7,6	2400			3000	2100 (1500)	4	76	70
ΦА-44	8,6	1800	4800	3600			4	11	72
ΦА-45	9,6	3000		(2400)			4	37	69
ΦБ-1	2,6	1500					2	8	45
ΦБ-2	3,0	1800					2	12	50
ΦБ-3	3,9	2400	2100	-	1500	-	2	14	56
ΦБ-4	4,7	3000					2	14	61
ΦБ-5	2,8	1500					2	26	62
ΦБ-6	3,2	1800	2400	-	1500	-	2	33	72
ΦБ-7	4,1	2400					2	42	79
ΦБ-8	3,1	1500					4	11	86
ΦБ-9	3,5	1800					4	12	80
ΦБ-10	4,4	2400	2400	-	1800	-	4	15	77
ΦБ-11	5,3	3000					4	18	82
ΦБ-12	3,5	1500	2700	2100	1800	1800	4	15	60
ΦБ-13	4,8	2400					4	18	62
ΦБ-14	3,9	1500					4	15	64
ΦБ-15	4,3	1800			2100	2100	4	20	66
ΦБ-16	5,1	2400					4	25	58
ΦБ-17	4,3	1500	3000	2400	2400	1800	4	30	68
ΦБ-18	5,6	2400					4	40	70
ΦБ-19	4,4	1500	3300				4	33	71
ΦБ-20	4,8	1800	3600	2700			4	42	76
ΦБ-21	5,7	2400			2700	2100	4	51	80
ΦБ-22	5,9	2400					4	47	83
ΦБ-23	5,4	1800					4	40	79
ΦБ-24	6,9	2400					4	46	66
ΦБ-25	5,3	1500					4	49	70
ΦБ-26	5,7	1800	3300				4	51	65
ΦБ-27	6,6	2400		2700	2400	1800	4	61	75

ФБ-28	5,5	1500	3600	(1800)		(1800)	4	62	79
ФБ-29	6,0	1800			2700	2100	4	75	81
ФБ-30	7,6	2400				(2100)	4	79	90
ФБ-31	7,5	1500	4200	3300(2			4	93	91
ФБ-32	10,4	2400		400)			4	91	86
ФБ-33	10,6	2400	4800	3600	3000	2400	4	99	96
				(2700)	(3300)	(1800)			
ФВ-1	4,0	1500			1800	1800	4	21	58
ФВ-2	5,6	2400					4	28	70
ФВ-3	4,5	1500					4	26	80
ФВ-4	5,0	1800	3000	2400	2100	2100	4	30	75
ФВ-5	6,1	2400					4	47	67
ФВ-6	7,2	3000					4	50	72
ФВ-7	5,1	1800					4	42	84
ФВ-8	3,2	2400					4	48	80
ФВ-9	4,9	1500			2400	1800	4	54	76
ФВ-10	5,5	1800					4	61	67
ФВ-11	6,6	2400	3300				4	66	81
ФВ-12	5,2	1500		2700			4	67	71
ФВ-13	5,7	1800					4	70	64
ФВ-14	7,9	3000			2700	2100	4	69	59
ФВ-15	5,7	1500					4	75	66
ФВ-16	5,8	1500	3600	2700	2400	1800	4	81	71
				(2100)		(1800)			
ФВ-17	6,3	1800		3300	2700	2100	4	86	84
				(2400)		(1800)			
ФВ-18	8,1	1800					4	95	70
ФВ-19	8,6	1800					4	93	89
ФВ-20	9,5	1800	4800	3600		2400	4	101	85
				(2700)		(1800)			

Таблица В.3

Размеры подколонников и стаканов

Марки фунда- ментов	Размеры подколон- ников	Размеры стака- нов, мм		
		а _{ст}	в _{ст}	н _{ст}
1	2	3	4	5
Фа-1 – Фа-45	900х900	550	450	800
ФБ-1 – ФБ-33	1200х1200	700	600	900
ФВ-1 – ФВ-20	1500х1200	900	600	900

Примечание.

Размеры фундаментных блоков температурных швов принимать в +1м, соответственно в₁ и в₂ +1 метр.

Количество стаканов в фундаментных блоках температурного шва – 2.

Схема производства бетонных работ

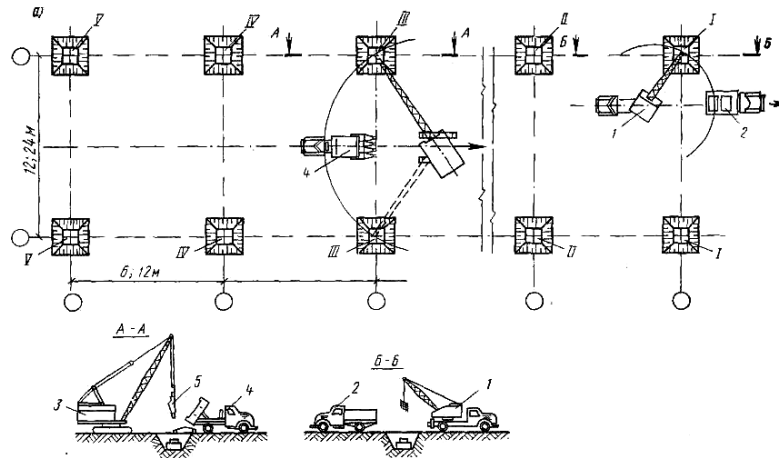


Рис. Г.1.Схема технологического процесса устройства монолитных железобетонных фундаментов при помощи кранов.

а — последовательность процессов; *б* — схема движения кранов; *I* — установка арматуры; *II* — устройство опалубки; *III* — укладка бетонной смеси; *IV* — выдержка бетона и уход за ним; *V* — распалубливание; *1* — автомобильный кран; *2* — автомобиль; *3* — самоходный стреловой кран; *4* — автосамосвал; *5* — бадья.

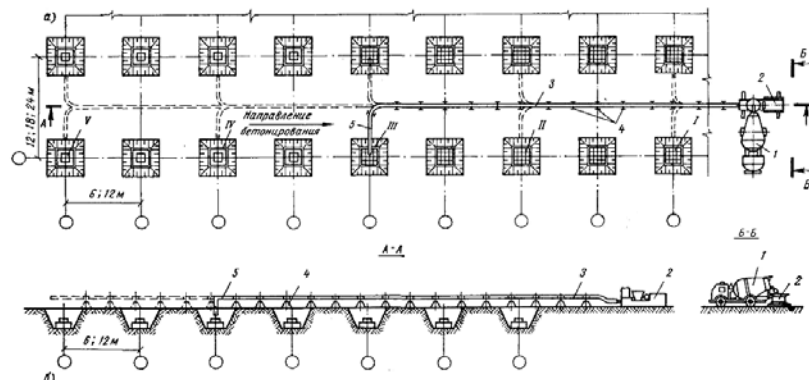


Рис. Г.2. Схема технологического процесса устройства монолитных железобетонных фундаментов - бетононасосами

а — последовательность процесса; *б* — схема перекладки трубопроводов; *I* — установка арматуры; *II* — устройство опалубки; *III* — укладка смеси; *IV* — выдержка бетона и уход за ним; *V* — распалубливание; *1* — автобетономеситель; *2* — бетононасос; *3* — трубопровод; *4* — инвентарная стойка; *5* — гибкий шланг.

Схема производства опалубочных работ

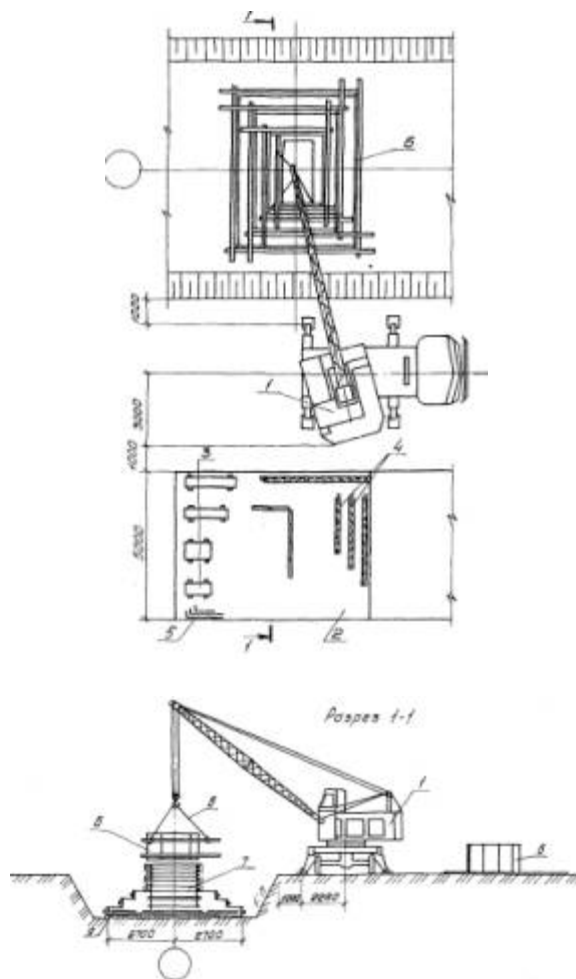


Рис. Г.3.Схема технологического процесса монтажа щитовой опалубки

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Схема операционного контроля качества устройства монолитных бетонных и железобетонных фундаментов

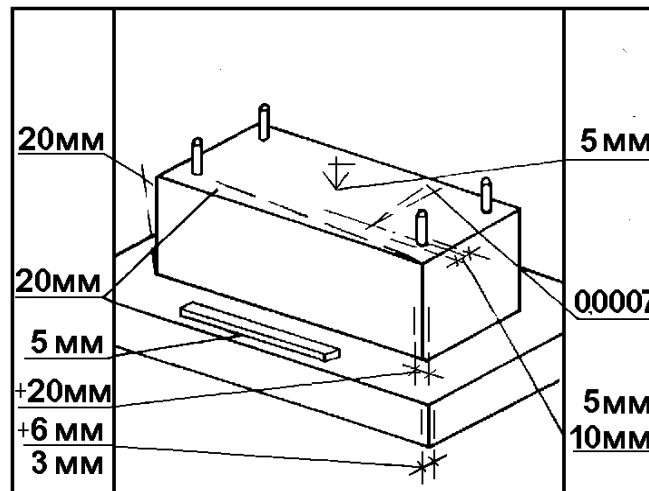
Таблица Д.1

Состав операций и средства контроля

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Подготовительные работы	<p>Проверить:</p> <ul style="list-style-type: none">- правильность установки и надежность закрепления опалубки, поддерживающих лесов, креплений;- подготовленность всех механизмов и приспособлений, обеспечивающих производство бетонных работ;- соответствие отметки основания требованиям проекта;- чистоту основания или ранее уложенного слоя бетона и внутренней поверхности опалубки;- состояние арматуры и закладных деталей (наличие ржавчины, масла и т.д.), соответствие положения установленных арматурных изделий проектному;- выноску проектной отметки верха бетонирования на внутренней поверхности опалубки.	<p>Технический осмотр</p> <p>Визуальный</p> <p>Измерительный</p> <p>Визуальный Технический осмотр, измерительный</p> <p>Измерительный</p>	<p>Общий журнал работ, акт освидетельствования скрытых работ</p>

Укладка бетонной смеси, твердение бетона, распалубка	<p>Контролировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - качество бетонной смеси; - состояние опалубки; - высоту сбрасывания бетонной смеси, толщину укладываемых слоев, шаг перестановки глубинных вибраторов, глубину их погружения, продолжительность вибрирования, правильность выполнения рабочих швов; - температурно-влажностный режим твердения бетона; - фактическую прочность бетона и сроки распалубки. 	<p>Лабораторный Технический осмотр Измерительный, 2 раза в смену</p> <p>Измерительный</p> <p>То же</p>	Общий журнал работ
Приемка выполненных работ	<p>Проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фактическую прочность бетона; - качество поверхности конструкций; - качество применяемых в конструкции материалов и изделий; - геометрические ее размеры, соответствие конструкции рабочим чертежам. 	<p>Лабораторный Визуальный То же</p> <p>Измерительный, каждый элемент конструкции</p>	Общий журнал работ, акт приемки выполненных работ
<p>Контрольно-измерительный инструмент: отвес строительный, теодолит, рулетка, линейка металлическая, нивелир, 2-х метровая рейка.</p>			
<p>Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), инженер лабораторного поста - в процессе выполнения работ. Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представитель технадзора заказчика.</p>			

Технические требования
СНиП 3.03.01-87 п.п. 2.112, 2.113, табл. 11



Допускаемые отклонения:

- плоскостей от вертикали или проектного наклона на всю высоту фундаментов 20 мм;
 - отметок поверхностей и закладных изделий, служащих опорами для сборных железобетонных колонн и других сборных элементов 5 мм;
 - горизонтальных плоскостей на всю длину выверяемого участка 20мм;
 - уклона опорных поверхностей фундаментов при опирании стальных колонн без подливки 0,0007;
 - местных неровностей поверхности бетона при проверке двухметровой рейкой, кроме опорных поверхностей 5 мм;
 - длины элементов 20 мм;
 - поперечного сечения элементов +6 мм, 3 мм;
 - расположения анкерных болтов:
 - в плане внутри контура опоры 5 мм;
 - в плане вне контура опоры 10 мм;
 - по высоте контура опоры +20 мм;
 - разницы отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей 3 мм.
- Приемку конструкций следует оформлять в установленном порядке актом освидетельствования скрытых работ или актом на приемку ответственных конструкций

Требования к качеству применяемых материалов

ДСТУ Б В.2.7-96-2000 Будівельні матеріали. Суміші бетонні. Технічні умови.
ДСТУ Б В.2.7-32-95 Будівельні матеріали. пісок щільний природний для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт. Технічні умови.

Каждая партия бетонной смеси, отправляемая потребителю, должна иметь документ о качестве, в котором должны быть указаны:

- изготовитель, дата и время отправки бетонной смеси;
- вид бетонной смеси и ее условное обозначение;
- номер состава бетонной смеси, класс бетона по прочности на сжатие;

- марка по средней плотности (для легких бетонов);
- вид и объем добавок;
- наибольшая крупность заполнителя, удобоукладываемость бетонной смеси;
- номер сопроводительного документа;
- гарантии изготовителя;
- другие показатели при необходимости.

Каждая партия бетонной смеси, отправляемая потребителю, должна иметь документ о качестве, в котором должны быть указаны:

- изготовитель, дата и время отправки бетонной смеси;
- вид бетонной смеси и ее условное обозначение;
- номер состава бетонной смеси, класс бетона по прочности на сжатие;
- марка по средней плотности (для легких бетонов);
- вид и объем добавок;
- наибольшая крупность заполнителя, удобоукладываемость бетонной смеси;
- номер сопроводительного документа;
- гарантии изготовителя;
- другие показатели при необходимости.

Применяемые способы транспортирования бетонной смеси должны исключать возможность попадания в смесь атмосферных осадков, нарушения однородности, потери цементного раствора, а также обеспечивать предохранение смеси в пути от вредного воздействия ветра и солнечных лучей.

Максимальная продолжительность транспортирования смесей 90 минут. Расслоившаяся смесь должна быть перемешана на месте работ.

При входном контроле бетонной смеси на строительной площадке необходимо:

- проверить наличие паспорта на бетонную смесь и требуемых в нем данных;
- путем внешнего осмотра убедиться в отсутствии признаков расслоения бетонной смеси, в наличии в бетонной смеси требуемых фракций крупного заполнителя;
- при возникающих сомнениях в качестве бетонной смеси потребовать контрольной проверки по ГОСТ 10181-2002.

Транспортирование и подача бетонных смесей должны осуществляться специализированными средствами, обеспечивающими сохранение заданных свойств бетонной смеси. Запрещается добавлять воду на месте укладки бетонной смеси для компенсации ее подвижности.

Указания по производству работ

СНиП 3.03.01-87 п.п. 2.8–2.16, 2.109, 2.110

Перед бетонированием основания, горизонтальные и наклонные бетонные поверхности рабочих швов должны быть очищены от мусора, грязи, масел, снега и льда, цементной пленки и др. Непосредственно перед укладкой бетонной смеси очищенные поверхности должны быть промыты водой и просушены струей воздуха.

Все конструкции и их элементы, закрываемые в процессе последующего производства работ (подготовленные основания конструкций, арматура, за-

кладные изделия и др., а также правильность установки и закрепления опалубки и поддерживающих ее элементов) должны быть приняты по акту.

Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку слабоармированных конструкций не более 4,5 м.

Бетонные смеси должны укладываться в бетонируемые конструкции горизонтальными слоями одинаковой толщины без разрывов, с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях.

Толщина укладываемых слоев бетонной смеси:

- при уплотнении смеси тяжелыми подвесными вертикально расположенными вибраторами - на 5-10 см меньше длины рабочей части вибратора;
- при уплотнении смеси ручными глубинными вибраторами - не более 1,25 длины рабочей части вибратора.

При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибраторов на арматуру и закладные изделия, тяги и другие элементы крепления опалубки. Глубина погружения глубинного вибратора в бетонную смесь должна обеспечивать углубление его в ранее уложенный слой на 5-10 см. Шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать полуторного радиуса их действия, поверхностных вибраторов - должен обеспечивать перекрытие на 100 мм площадкой вибратора границы уже провибрированного участка.

Укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя. Продолжительность перерыва между укладкой смежных слоев бетонной смеси без образования рабочего шва устанавливается строительной лабораторией. Верхний уровень уложенной бетонной смеси должен быть на 50-70 мм ниже верха щитов опалубки.

Мероприятия по уходу за бетоном, контроль за их выполнением и сроки распалубки должны устанавливаться ППР.

Минимальная прочность бетона при распалубке незагруженных конструкций 0,2-0,3 МПа.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е.

Таблица Е.1

Нормы и расценки на бетонные работы

п/п	Обоснование по АВК-5	Описание работ	Единицы измерения	Норма времени чел-ч маш-ч	Расценка, грн.	Состав звена
1	2	3	4	5	6	7
Опалубочные работы						
1	ЕД 6-50-1	Устройство деревянной опалубки из щитов до 1 м ² до 2 м ² св. 2 м ²	м ²	0,65 0,52 0,43	35,87 27,81 17,45	Плотник 4р-1 2р-1
2	ЕД 6-54-1	Устройство (дерево) металлической опалубки до 2 м ² св. 2 м ²	м ²	0,38 0,44	31,90 28,4	Слесарь строительный 4р-1 3р-1
3	Е 4-1-32	Вырезание отверстий в опалубке: - для спускового желоба - для опускания вибратора	1 отверстие	0,65 0,47	12,3 9,13	Плотник 3р-1 2р-1
4	Е 4-1-32	Установка желоба для спуска бетона до 50 кг до 100 кг	1 желоб	0,65 1,05	12,3 19,6	Плотник 3р-1 2р-1
5	Е 4-1-32	Снятие желоба до 50 кг до 100 кг	1 желоб	0,28 0,41	6,8 9,5	Плотник 3р-1 2р-1
6	Е 4-1-32	Установка воронок для подачи бетонной смеси	1 воронка	0,32	5,95	Плотник 3р-1

1	2	3	4	5	6	7
7	Е 4-1-32	Снятие воронок	1 воронка	0,16	3,2	Плотник 3р-1
8	Е 4-1-32	Укладка досок в температурные швы	1м ² площади шва	0,56	10,2	Плотник 4р-1
9	Е 4-1-32	Удаление досок	1м ² площади шва	3,1	21,1	Плотник 3р-1
10	Е 4-1-32	Заделка щелей в опалубке паклей	100м заделки	5,4	24,5	Плотник 3р-1
11	Е 4-1-27	Разборка деревянной опалубки из щитов до 1 м ² до 2 м ² св.2 м ²	м ²	0,155 0,13 0,1	30,8 23,1 12,4	Плотник 3р-1 2р-1
12	Е4-1-29	Снятие металлического блока опалубки до 2 м ² св.2 м ²	м ²	0,22 0,18	26,90 23,2	Слесарь строительный 4р-1 3р-1
Арматурные работы						
13	ЕД6-61-12 ЕД6-61-13 ЕД6-61-14	Установка сеток или каркасов в ручную до 20 кг до 50 кг до 100 кг	1 сетка или каркас	0,17 0,25 0,37	15,44 12,17 11,17	Арматурщик 3р-1 2р-2
Бетонные работы						
Приготовление бетонной смеси						
14	Е4-1-35	Емкость бетоносмесителя до 100 м ³	Время перемишивания смеси, сек 45 60 90 120	1м ³	0,39 0,46 0,61 0,76 0,27 0,32	Машинист бетоносмесителя 4р-1 3р-1

		150 м ³	45 60 90 120		0,42 0,52 0,62 0,175		
		250 м ³	150; 45 60 90 120 150 180		0,2 0,26 0,32 0,38 0,44 0,56 0,115		
		425 м ³	240; 45 60 90 120 150 180 240;		0,13 0,165 0,2 0,23 0,27 0,34		
15		Доставка бетонной смеси		1м ³	10,1/18, 7	44,1/6 6,4	
16	E4-1-36	Монтаж бетоновода диаметром: 150 мм 180 мм		1м	0,31 0,42	16,7 14,5	Машинист бетононасосной установки 4р-1 слесарь 4р-1 3р-3
17	E4-1-36	Разборка бетоновода диаметром 150 мм 180 мм		1м	0,13 0,18	13,7 10,9	Машинист бетононасосной установки 4р-1 слесарь 4р-1 3р-2
18	E4-1-36	Прием бетонной смеси в промежуточный бункер		1м ³	0,115	22,4	Бетонщик 2р-1
1	2	3	4	5	6	7	

19	ЕД6-66-1	Подача бетонной смеси к месту укладки, в зависимости от производительности бетононасоса: 10 м ³ /ч 20 м ³ /ч	100м ³	28/14 18,9/6,3	76,9/1 78,4 67,9/1 47,3	Машинист бетононасосной установки 4р-1 слесарь 4р-1 бетонщик 2р-1
20	4-1-36	Очистка бетоновода	100м	6,5	17,8	Машинист бетононасосной установки 4р-1 слесарь 4р-1 бетонщик 2р-1
21	4-1-36	Отсоединение и присоединение звеньев бетоновода при послойном бетонировании	100 м	20	53,1	Слесарь 4р -1 бетонщик 2р -2
22	ЕД6-65-1	Подача бетонной смеси краном в бадах до 3 м ³ 5 м ³ 10 м ³	1 м ³	0,44 0,36 0,28	75,1 62,3 58,4	Бетонщик 4р -1 2р -1
23	ЕД6-67-1	Подача бетонной смеси с автомобилей-самосвалов	1 м ³	0,33	53,51	Бетонщик 3р -1 2р -1
24	4-1-41	Уплотнение бетонной смеси вибратором до 1 м ³ 3 м ³ 5 м ³ 10 м ³	1 м ³	1,65 1,15 0,86 0,64	37,8 33,2 28,9 26,1	Бетонщик 4р -1 2р -1
1	2	3	4	5	6	7

Работы по уходу за бетоном						
25	Е 4-1-42	Поливки бетонной поверхности водой	100 м2	0.15	31,4	Бетонщик 2р-1
26	Е 4-1-42	Покрытие бетонной поверхности утеплителем: -рогожки, маты - опилки	100 м2	0.2 0.28	45,5 49,1	Бетонщик 2р-1
27	Е 4-1-42	Снятие с бетонной поверхности утеплителя: -рогожки, маты - опилки	100 м2	0,23 0,32	22,7 24,1	Бетонщик 2р-1

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Материально-технические ресурсы

Табл.Ж.1

Потребность в машинах, оборудовании, инструменте, инвентаре и приспособлениях

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, № чертежа	Кол-во, шт.	Назначение
<u>Машины и оборудование</u>			
Кран автомобильный	СМК-10, Длина стрелы - 16 м; Грузоподъемность - 10 т	1	Подача арматуры, опалубки, бетонной смеси
Автобетононасос	СБ-126А, Дальность подачи распределительной стрелой 18 м; производительность техническая-60 м ³ /ч	1	Подача бетонной смеси
Бетоноукладчик	СБ-131, Производительность - 20 м ³ /ч	1	То же
Автобетоносмеситель	СБ-159, СБ-921А	1	Транспортирование бетонной смеси
Трансформатор сварочный	ТД-500	1	Сварочные работы
Компрессор	СБ-45Б	1	Подача сжатого воздуха
<u>Электрифицированные инструменты</u>			
Дрель универсальная	ИЭ-1035	1	Сверление отверстий
Краскораспылитель	СО-71Б	1	Смазка щитов
Электрододержатель	ГОСТ 14651-78*Е	1	Сварочные работы
Вибратор глубинный	ИВ-67	2	Уплотнение бетонной смеси
<u>Ручной строительно-монтажный инструмент</u>			
Лом монтажный	ЛМ-24 ГОСТ 1405-83	1	Рихтовка элементов
Зубило слесарное	ГОСТ 7211-86Е	1	Очистка мест сварки
Молоток слесарный	ГОСТ 2310-77*Е	1	То же
Молоток стальной строительный	МКУ-2, ГОСТ 11042-83	1	Простукивание бетона
Кельма КБ	ГОСТ 9533-81	1	Разравнивание раствора
Кувалда кузнечная тупоносая	ГОСТ 11402-75	1	Подгибание арматурных стержней
Лопата растворная	ГОСТ 3620-76	2	Подача раствора
Скребок металлический	Р.Ч. 568-75 ЦНИИОМТП	2	Очистка опалубки
Щетка металлическая	ТУ 494-01-04-76	1	Очистка арматуры

Валик малярный	ГОСТ 10831-80	1	Смазка щитов опалубки
Ключи гаечные	ГОСТ 2339-80	1 комплект	Опалубочные работы
Набор инструмента для ручной дуговой сварки	ТУ 36 1162-81	1 комплект	Сварочные работы
Ножницы для резки арматуры	ГОСТ 7210-75*Е	1	Арматурные работы
Плоскогубцы комбинированные	ГОСТ 5547-86*Е	1	То же
Кусачки торцовые	ГОСТ 7282-75*Е	1	То же
Напильник плоский тупоносый	ГОСТ 1465-80*	1	То же
Измерительные и контрольно-измерительные инструменты			
Рулетка измерительная	ГОСТ 7502-80*	1	Контрольно-измерительные работы
Метр складной металлический	ТУ 12-156-76	1	То же
Отвес стальной строительный	ОТ-600 ГОСТ 7948-80	1	То же
Уровень строительный	УС2-300 ГОСТ 9416-83	1	То же
Приспособления			
Строп шестиветевой универсальный	ГОСТ 25573-82*	1	Строповка конструкций
Бункер поворотный	БП-1,0, вместимость-1,0 м ³ , ГОСТ 21807-76*	2	Подача бетонной смеси
Бак красконагнетательный	СО-126А	1	Смазка щитов опалубки
Устройство для вязки арматурных стержней	Трест Оргтехстрой Главмоспромстроя	1	Сборка укрупнительных каркасов
Фиксатор для временного крепления арматурных сеток	Р.Ч. Бюро Внедрения ЦНШОМТП	1	Арматурные работы
Фиксатор для временного крепления арматурных каркасов	Трест Мосоргпромстрой	1	То же
Кондуктор для сборки арматурных каркасов	Гипрооргсельстрой	1	То же
Закрутки	ТУ 67-399-82	1	То же
Средства индивидуальной защиты			
Очки защитные	ГОСТ 12.4.013-85Е	2	Сварочные работы
Щиток защитный для электросварщика	ГОСТ 12.4.035-78*	1	То же
Пояс предохранительный	ГОСТ 12.4.089-80	На все	Техника безопасности

ный		звено	
Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84	То же	То же
Перчатки резиновые	ГОСТ 20010-74*	2	Бетонные работы
Сапоги резиновые	ГОСТ 5375-79*	2	То же

Потребность в материалах и полуфабрикатах

Таблица Ж.2

Наименование материала, полуфабриката, конструкции (марка, ГОСТ)	Исходные данные				Потребность в материале	
	единица измерения	объем работ		принятая норма расхода материала	Ф-1	Ф-2
		Ф-1	Ф-2			
Опалубка мелкощитовая металлическая	м ²	20,5	19,1	-	20,5	19,1
Арматурные сетки	т	0,198	0,65	-	0,198	0,654
Бетонная смесь	м ³	9,1	14,7	1,01	9,2	14,8
Электроды Э-42 ГОСТ 9467-75*	кг	-	-	-	1,0	3,3
Эмульсия для смазки щитов опалубки	1 м ² формующей опалубки	20,5	19,1	0,20- ^{x)} <u>0,35</u> 0,45-0,55	4,1- <u>7,2</u> 9,2-11,3	3,8- <u>6,7</u> 8,6-10,5

^{x)} В числителе - расход при нанесении пневмораспылителем, в знаменателе - при нанесении вручную кистью или валиком.

ПРИЛОЖЕНИЕ И

Технико-экономические параметры бетононасосов, кранов, вибраторов

Таблица И.1

Технические показатели автотранспортных средств для перевозки бетонной смеси.

Показатели	Ед. изм.	Марки автосамосвалов				Марки автобетоновозов			Марки автобетоносмесителей		
		ГАЗ-53Б	ЗИЛ-555	МАЗ-503Б	КрАЗ-256	СБ-113Б	АБ-32	СБ-124	АБС-6	СБ-92В-4	СБ-159Б-2
Грузоподъемность	т	3,5	4,5	7	11	3,8	7,0	7,0	-	-	-
Вместимость кузова (барабана),	м ³	2,4	3,1	5,5	6,5	2,8	5,0	7,5	10,1 2	8,0	8,0
Объем перевозимой бетонной смеси,	м ³	1,5	2,0	3,2	4,5	1,6	3,2	4,0	6	4,5	5
Модель шасси базовой машины,	-	-	-	-	-	Ка- МАЗ 5511	МАЗ- 503А	ЗИЛ- 130Д	КрАЗ - 65101	ЗИЛ- 1233 Д	Урал- 55571

Приложение И (продолжение)

Таблица И.2

Таблица 2. Технические показатели строительных кранов

Марка крана	Высота подъема крюка, Нк (м)	Отношение P_{max}/L_{min} , (т/м)	Отношение P_{min}/L_{max} , (т/м)
1	2	3	4
КС-2561Д	8	6,3/3,3	1,9/7,1
	12	3,6/4,1	0,9/10
КС-3561А	10	10/3,8	1,9/10
	18	3,0/6,8	0,4/17,5
КС-4561 (К-162)	10	16/4	2,8/10
	18	8,2/5	1,2/13
	22	5,5/6	1,1/14
КС-4361А (К-161)	10	16/4	2,2/10
	15	8/5	2/13,5
	20	5,8/6,5	1,2/16
КС-5363 (К-255А)	15	25/4	4/13,8
	20	16/6	2/18
КС-5363 (К-255А)	25	11,9/6,5	1/22
	30	8/7,5	0,6/25
МКП-25А	19,1	17,5/3,4	3,5/15,8
	19,1	5/8,4	2,4/20
	гусек-5м		
	22,1	17/3,2	2,8/17,1
	22,1	5/9,3	1,9/22,5
	гусек-5м		
МКГ-16М	27,1	13,8/4	2,6/15,5
	27,1	5/8	1,9/21
	10	16/4	4/10
МКГ-25	18	9/5,5	1,5/16
	26	4,6/8	0,4/20
	12,5	25/4	4/12
	17,5	21/4,2	3,5/16
	гусек-5м		
	22,5	21/4,5	2,8/18
	22,5	5/5,2	2,3/19
гусек-5м			
МКГ-40	27,5	12,5/5,1	2,4/18,5
	27,5	5/5,8	2,0/19
	15,8	40/5	8/14
	15,8	8/10,3	6,5/20
	гусек-6м		
	20,8	28/6,4	4/18
МКГ-40	20,8	7/11,5	3,8/24,5
	гусек-6м		
	25,8	7/12	2,7/29

Примечание: Значения (максимальная грузоподъемность при минимальном вылете стрелы и минимальная грузоподъемность при максимальном вылете стрелы) для пневмоколесных и автомобильных кранов даны при их работе на выносимых опорах.

Приложение И (продолжение)
Таблица И.3. Технические показатели бетононасосов

Параметры	Модели												
	АБН-21	АБН-32	АБН-37	АБН-42	АБН-47	БН-20Е	БН-20Д	БН-45	БН-70Д	С-296	С-252	СБ-95А	АБН-60
Производительность, м ³ /час	75	90	125	140	160	20	20	45	70	10	20	25	60
Подвижность бетонной смеси (осадка стандартного конуса), см.	6 - 12								4 - 12				
Диаметр бетоновода (внутренний), мм	125								150	203	120	100	
Высота загрузки, мм	1450				1400								
Наибольшая крупность заполнителя, мм	50				40	40	50	60	40	60	40	30	
Масса технологического оборудования, т	9,5	15,0	17,0	21,7	28,1	2,2	3,0	4,5	5,0	2,65	7,9	11,3	---
Объем загрузочной воронки, м ³	0,7		0,6			0,45	0,45	0,6	0,7				
Габаритные размеры, мм	10x 2,5 x 3,8	10, 3x 2,5 x 3,9	12 x 2, 5x 3, 95	13, 3x 2,5 x 3,9	12, 4x 2,5 x 3,9	5,3 x 1,9 x 2,0	5,3 x 1,9 x 2,0	2,0 4x5 ,39 x2, 32	6, 2x 2, 3x 1, 93	2,4 6x 1,3 5x 1,7	-- -- -- --	0,8x 1,87 5 2,6	--- --- ---

Примечание:

Бетононасос СБ-95А с масло-гидравлическим приводом и шарнирно-расчлененной стрелой, автобетононасос АБН-60 – с распределительной стрелой L=17 м;

Бетононасосы марки АБН с гидравлическим приводом;

Бетононасос БН-20Е – с электро-гидравлическим приводом от сети 380 В;

Бетононасосы БН-20Д, БН-45 и БН-70Д – с гидромеханическим приводом;

Бетононасосы С-296, С-252 и С-284А – с механическим приводом;

Дальность транспортировки бетононасосов при подсчете единовременных затрат и трудоемкости перебазирования принята 10 км.

Приложение И (продолжение)

Таблица И.4

Технические характеристики поворотных бадей

Показатели	Марки поворотных бадей						
	БПВ-0,5	БПВ-0,8	БПВ-1,0	БПВ-1,2	БПВ-1,6	БПВ-2,0	БПВ-3,0
Вместимость, м ³	0,5	0,8	1,0	1,2	1,6	2,0	3,0
Габаритные размеры, мм.							
длина	3045	2820	3384	3000	3867	3874	4000
ширина	958	1150	1410	1700	1524	2748	2550
высота	1085	900	1010	1060	1004	920	1950
Масса бадьи, кг	325	370	495	700	635	920	1630
То же с бетонной смесью, кг	1525	2290	2890	3580	4475	5720	8830

Таблица И.5

Технические характеристики глубинных вибраторов

Наименование	ЭПК-130	ИВ-75	ИВ-113	ИВ-117А	ИВ-116А	ИВ-116А-1.6
Область применения	Уплотнение бетонных смесей с ОК=2..8 см армированных конструкций.				Уплотнение бетонных смесей с ОК=1..8 см слабоармированных конст.	
Диаметр вибронаконечника, мм	51	28	38	51	76	
Длина вибронаконечника, мм	410				430	
Синхронная частота колебаний, Гц	285	330		285	210	
Частота вращения ротора, об/мин	3000	2850			2800	
Мощность электродвигателя номинальная/ потребляемая, кВт	1,0/1,3	0,75/1,0			1,0/1,4	1,2/1,6
Напряжение, В	220	42				
Сила тока, А	6,5	20			24	
Размеры электродвигателя ДхВхШ, мм	350х180х280	350х180х270				

Длина гибкого вала, м	3					
Масса рабочего комплекта, кг	30	21,8	28,6	30,5	35	38,5

Таблица И.6

Время набора, в сутках (tt), распалубочной прочности бетона в % от проектной (Rпр)

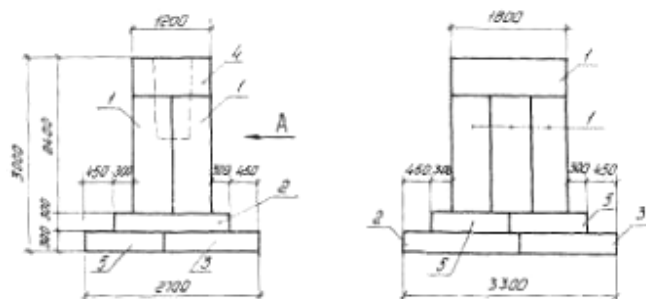
Класс бетона и марка цемента	°С бетона	Значение в сутках при распалубочной прочности бетона в % от проектной.			
		15-20%	70%	80%	100%
Бетон класса В15...В22,5 на портландцементе марки 400.	5	2	22	28	более
	10	1,5	13	20	28
	20	1	6	10	более
	30	0,5	4	6	28
Бетон класса В15 на портландцементе марки 300.	5	3	28	более	более
	10	2	19	28	28
	20	1	9	28	более
	30	0,5	6	14	28
				10	28
Бетон класса В15...В22,5 на шлакопортландцементемарки 400.	5	3	28	более	более
	10	2	21	28	28
	20	1,5	9	28	более
	30	0,5	7	14	28
				9	28
				14	

Примечание:

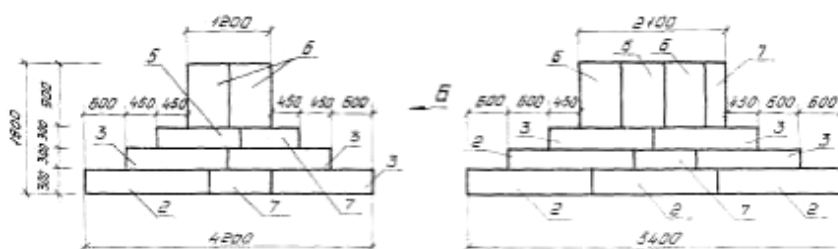
1. Для распалубки боковых щитов фундаментов, балок, ригелей, колонн - 15-20%.
2. Для распалубки плит пролетом до 3 м несущих конструкций пролетом до 6 м при фактической нагрузке на элементы менее 70% от нормативной - 70%.
3. Для распалубки конструкций пролетом более 6 м – 80%.
4. Для распалубки конструкций при фактической нагрузке более 70% от нормативной и для пред напряжённых конструкций – 100%.

Схема раскладки щитов опалубки

Ф-1



Ф-2



Соединение двух щитов между собой

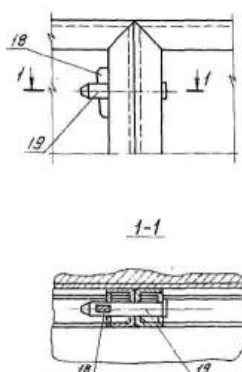


Таблица К.1

Спецификация элементов опалубки

Поз.	Наименование	Марка	Кол-во на один фундамент, шт.		Площадь щитов, м ²			Масса, кг		
			Ф-1	Ф-2	Одного щита	на фундамент		Ед-цы	на фундамент	
						Ф-1	Ф-2		Ф-1	Ф-2
1	Щит	ЩМ 1,8'0,6	12	-	1,08	12,96	-	46,2	554,4	-
2	Щит	ЩМ 1,8'0,3	4	10	0,54	2,16	5,40	29,6	118,4	296,0
3	Щит	ЩМ 1,5'0,3	4	12	0,45	1,80	5,40	24,6	98,4	295,2
4	Щит	ЩМ 1,3'0,6	3	-	0,72	1,44	-	32,2	84,4	-
5	Щит	ЩМ 1,5'0,3	6	2	0,36	2,16	0,72	20,0	120,0	40,0

6	Щит	ЩМ 0,9'0,6	-	10	0,54	-	5,40	24,9	-	249,0
7	Щит	ЩМ 0,9'0,3	-	8	0,27	-	2,16	15,3	-	122,4
8	Схватка	Сх-3,6	4	4	-	-	-	25,2	104,8	104,8
9	Схватка	Сх-3,0	4	10	-	-	-	22,2	88,8	222,0
10	Схватка	Сх-2,4	6	10	-	-	-	18,2	109,2	182,0
11	Схватка	Сх-1,8	6	4	-	-	-	14,3	85,8	57,2
12	Схватка	Сх-1,2	-	2	-	-	-	10,5	-	21,0
13	Уголок монтажный	УМ 1,2'0,3	8	-	-	-	-	2,8	22,4	-
14	Уголок монтажный	УМ 0,6'0,3	-	4	-	-	-	1,5	-	6,0
15	Уголок монтажный	УМ 0,3'0,3	8	16	-	-	-	0,8	6,4	12,8
16	Крюк натяжной		82	102	-	-	-	0,21	17,2	21,4
17	Клин	Z=125 мм	82	102	-	-	-	0,25	20,5	25,5
18	Клин	Z=80 мм	34	34	-	-	-	0,06	2,0	2,0
19	Палец	Z=123 мм	34	34	-	-	-	0,95	32,3	32,3
20	Стяжка	-	20 м	30 м	-	-	-	0,4	8,0	12,0
21	Замок стяжки	-	12	12	-	-	-	0,64	7,7	7,7
22	Стакан	-	1	1	-	-	-	81,0	81,0	81,0
23	Кронштейн с настилом	-	1	1	-	-	-	96,5	96,5	96,5
Итого по п. п. 1-23		-	-	-	-	20,5	19,1	-	1638,2	1886,8

Примечание: позиции спецификации показаны на рисунке К.1.

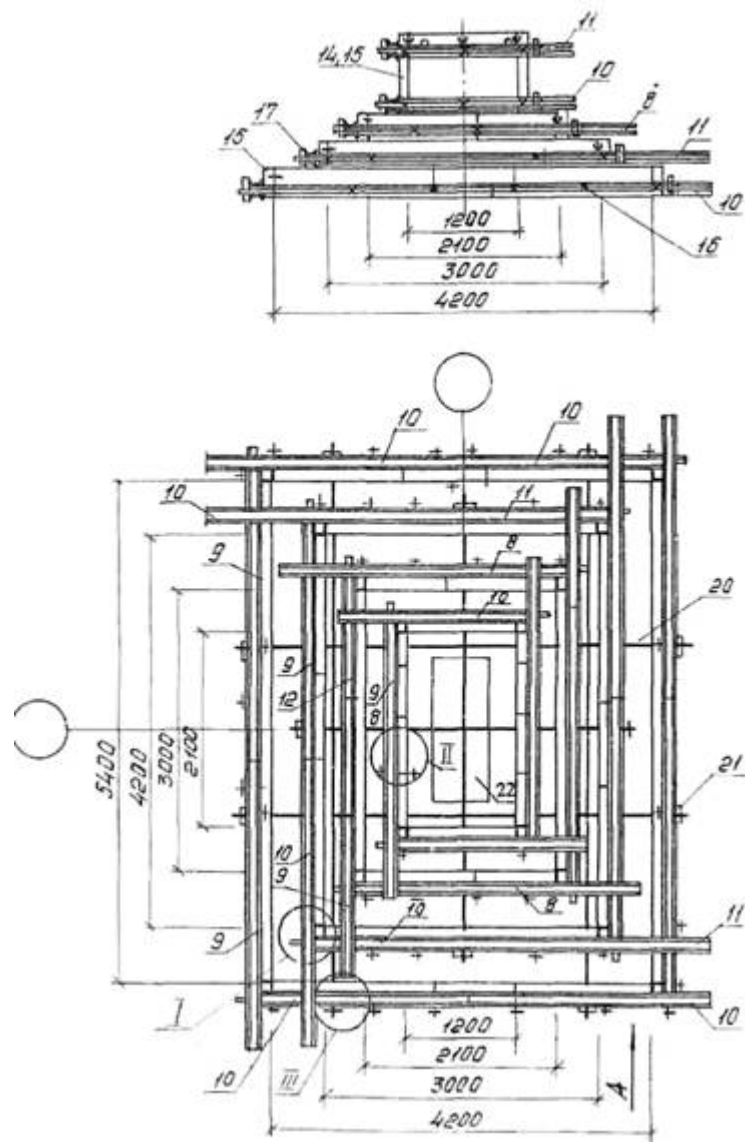


Рис.К.1. Схема монтажа щитовой опалубки

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ И РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ДСТУ 3008-95 «Документация. Отчеты в сфере науки и техники. Структура и правила оформления». Киев. Госстандарт Украины, 1995
2. ДБН А.3.1-5-2009. «Организация строительного производства».
3. Пособие по разработке ПОС и ППР к ДБН А.3.1-5-96.
4. Производство различных видов работ. Методические указания для разработки технологических карт. В.Ф. Майборода, Ю.В. Белявский. Одесса: ОГАСА, 1998.
5. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. Снежко А.П., Батура Г.М. К.: Вища школа, 1991.
6. Технология строительного производства. Атаев С.С., Данилов Н.Н., Прыкин Б.В. и др М.: Стройиздат, 1984.
7. Технология строительного производства. Литвинов О.О. и др. К.: Вища школа. Головное изд-во, 1985.
8. Справочник по общестроительным работам. Основания и фундаменты. Под общ. ред. М. И. Смородинова. М., Стройиздат, 1974.
9. Технология строительных процессов: В 2 ч. Ч. 1.: Учеб. для строит. вузов / В. И. Теличенко, О.М.Терентьев., А.А.Лапидус - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Высш. шк., 2005.
10. Автомобильные краны. Зайцев Л.В., Полосин М.Д. М.: Высшая школа, 1987.
11. Технологические карты на возведение монолитных железобетонных фундаментов под железобетонные стальные колонны М.: -1984.
12. ДСТУ Б В.2.7-96-2000 Будівельні матеріали. Суміші бетонні. Технічні умови.
13. ДСТУ Б В.2.7-32-95 Будівельні матеріали. пісок щільний природний для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт. Технічні умови.
14. Малая механизация бетонных работ. Розенбойм Л.С. М., Стройиздат, 1984.
15. Контроль качества строительных работ. Шелихов С.Н. и др. Справочное пособие. М., Стройиздат, 1981.
16. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Общая часть, сборник Е4, сборник Е 24. М., Стройиздат.
17. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Промислова безпека у будівництві. Основні положення
18. Технология строительного производства. Г. К. Соколов. М.: Изд-во: Академия, Высшее профессиональное образование, 2008.