

Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Томский государственный архитектурно-строительный университет»

С.В. КОРОБКОВ

**ПРОИЗВОДСТВО БЕТОННЫХ РАБОТ
ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ МОНОЛИТНЫХ
СТОЛБЧАТЫХ ФУНДАМЕНТОВ**

Учебное пособие

Томск
Издательство ТГАСУ
2010

УДК 693.54:624.15(075.8)

К68

Коробков, С.В. Производство бетонных работ при возведении монолитных столбчатых фундаментов [Текст]: учеб. пособие / С.В. Коробков. – Томск : Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2010. – 60 с. – ISBN 978-5-93057-379-4 .

Пособие соответствует государственному образовательному стандарту дисциплины СД Ф.10 «Технология строительных процессов» по подготовке дипломированного специалиста по специальности 270102 «Промышленное и гражданское строительство».

В учебном пособии изложен теоретический материал по содержанию пояснительной записки и графической части раздела «Бетонные работы» в составе курсового проекта, а также приведен справочный материал для выполнения данного раздела.

Предназначено для студентов третьего курса строительного факультета очной формы обучения при выполнении раздела «Бетонные работы» в составе курсового проекта. Также может быть использовано студентами очной формы обучения специальности 080502 «Экономика и управление на предприятии (в строительстве)» при изучении дисциплины СД.07.8 «Технология строительных процессов», специальности 080515 «Экономика и управление городского хозяйства» при изучении дисциплины СД.07.8 «Технология городского строительства».

Печатается по решению редакционно-издательского совета Томского государственного архитектурно-строительного университета.

Рецензенты:

М.М. Титов, к.т.н., зав. кафедрой ТСП НГАСУ (Сибстрин);

А.В. Рубанов, к.т.н., доцент кафедры ТСП ТГАСУ.

ISBN 978-5-93057-379-4

© Томский государственный
архитектурно-строительный
университет, 2010

© С.В. Коробков, 2010

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Общие указания	4
2. Содержание пояснительной записки	6
2.1. Исходные данные	6
2.2. Ведомость объёмов работ	6
2.3. Анализ технологических схем производства бетонных работ	10
2.4. Подбор машин и механизмов для производства бетонных работ	11
2.5. Расчёт требуемых технологических параметров ведущих строительных машин	12
2.6. Расчет подвижности бетонной смеси	25
2.7. Выбор средств доставки бетонной смеси	27
2.8. Расчет средств доставки бетонной смеси	29
2.9. Калькуляция производственных затрат	31
2.10. Часовой календарный график производства бетонных работ на одной захватке	31
2.11. Расчет технико-экономических показателей	33
2.12. Технология и организация производства бетонных работ	36
2.13. Техника безопасности при производстве бетонных работ	36
3. Содержание графической части	37
3.1. Технологическая схема производства бетонных работ	37
3.2. Календарный график производства бетонных работ	38
3.3. Контроль качества бетонных работ	39
3.4. Ведомости материально-технических ресурсов	40
Общие рекомендации по организации самостоятельной работы студентов	41
Список рекомендуемой литературы	42
Приложение	43

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Цель работы: приобрести навыки проектирования технологии выполнения строительных процессов и закрепить теоретический материал раздела «Технология бетонных работ» в составе дисциплины «Технология строительных процессов».

Объем раздела курсового проекта: раздел «Бетонные работы» в составе курсового проекта состоит из расчетно-пояснительной записки, выполненной на листах писчей бумаги формата А4 (ГОСТ 2.301–68*) и графической части, выполненной единой с разделом «Земляные работы» на листе формата А1 (ГОСТ 2.301–68*).

Расчетно-пояснительная записка и графическая часть должны быть оформлены в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105–95, 21.101–93, 21.501–93, 2.306–68*.

Содержание раздела курсового проекта: пояснительная записка содержит следующие разделы:

1. Исходные данные.
2. Ведомость опалубочных работ.
3. Ведомость арматурных изделий.
4. Составление ведомости объемов бетонных работ.
5. Анализ технологических схем производства бетонных работ.
6. Подбор машин и механизмов для производства бетонных работ.
7. Расчёт требуемых технологических параметров ведущих строительных машин.
8. Расчет подвижности бетонной смеси.
9. Выбор средств доставки бетонной смеси.
10. Расчет средств доставки бетонной смеси.
11. Калькуляция затрат труда и машинного времени.
12. Календарный график производства бетонных работ.
13. Расчет технико-экономических показателей.

14. Технология и организация производства бетонных работ.

15. Техника безопасности при производстве бетонных работ.

16. Список использованной литературы.

Графическая часть включает технологическую схему производства работ при бетонировании монолитных столбчатых фундаментов одноэтажного (или многоэтажного) промышленного здания.

Исходные данные для выполнения раздела курсового проекта выбираются в соответствии с альбомами заданий [1 или 2].

2. СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Состав и последовательность расположения разделов в пояснительной записке должны соответствовать содержанию данного учебного пособия. Расчеты и обоснование технических и технологических решений в пояснительной записке являются исходными материалами для разработки технологической карты на возведение монолитных столбчатых фундаментов одноэтажного или многоэтажного промышленного здания. В приложении к учебному пособию имеются необходимые справочные данные для выполнения раздела курсового проекта.

2.1. Исходные данные

Раздел содержит исходные данные для курсового проекта. Исходные данные для курсового проекта выбираются в соответствии с альбомами заданий [1 или 2]. В разделе приводят план фундаментов здания в масштабе 1:500 с размерами и осями. Для заданных марок столбчатых фундаментов приводят планы и боковые виды с размерами и отметками отдельных элементов фундамента. В разделе указывают условия производства работ, а также характеристики применяемых материалов и полуфабрикатов (время года, район строительства, температуру воздуха, расстояние перевозки бетонной смеси, типы автомобильных дорог, температуру бетонной смеси, класс бетона, тип опалубки, число комплектов опалубки, вид арматурных изделий).

2.2. Ведомость объёмов работ

В этом разделе курсового проекта составляют спецификацию элементов опалубки, спецификацию арматурных изделий, ведомости объемов опалубочных, арматурных и бетонных работ.

2.2.1. Спецификация элементов опалубки

Для составления спецификации элементов опалубки необходимо выполнить эскизы заданных марок фундаментов – боковые виды и план. Для каждой марки фундамента составляют отдельную спецификацию элементов опалубки в форме табл. 2.1. На боковых видах фундамента показывают раскладку щитов опалубки для всех ступеней и подколонника, указывают места расстановки несущих элементов, элементов крепления опалубки и составляют их спецификацию. Площадь опалубки приводят в табл. 2.2. Площадь опалубки на один фундамент равна площади боковой поверхности этого фундамента.

Таблица 2.1

Спецификация элементов опалубки на фундамент

Марка фундамента	Название элемента	Эскиз	Число элементов	Масса элементов, кг	
				одного	всего

Таблица 2.2

Ведомость опалубочных работ

Марка фундамента	Число фундаментов		Площадь опалубки, м ²		
	на одну захватку	на всё здание	на один фундамент	на одну захватку	на всё здание

2.2.2. Спецификация арматурных изделий

Спецификацию арматурных изделий для каждой марки фундаментов составляют в форме табл. 2.3. Ведомость арматурных изделий на захватку и на все здание приведена в форме табл. 2.4.

Таблица 2.3

Спецификация арматурных изделий на фундаменты

Марка фундамента	Наименование изделия	Марка изделия	Эскиз изделия	Кол-во изделий	Масса, кг	
					одного изделия	всего

Таблица 2.4

Ведомость арматурных изделий

Марка фундамента	Число фундаментов		Марка изделия	Число изделий			Масса изделий, кг		
	на захватку	на здание		на один фундамент	на одну захватку	на все здание	на один фундамент	на одну захватку	на все здание

2.2.3. Ведомость объёмов бетонных работ

Объем бетонных работ каждой марки фундамента подсчитывают отдельно для каждой ступени и подколонника и заносят в табл. 2.5. В табл. 2.6 приводят объёмы элементов фундаментов для одной захватки и для всего здания в целом.

В разделе приводят сводную ведомость объёмов работ на возведение фундаментов здания (табл. 2.7). В ведомость включают работы по устройству опалубки, установке арматурных изделий, укладке и уплотнению бетонной смеси. При устройстве фундаментов здания выделяют подготовительные, транспортные, монтажно-укладочные и вспомогательные процессы. Описание рабочих операций и единицы их измерения должны соответствовать ЕНиР [9, 10]. В графе 5 приводят перечень механизмов, оборудования, приспособлений и инвентаря для выполнения каждой операции. Заполнение графы 5 можно произ-

вести после анализа организационно-технологических схем производства бетонных работ. Перечень технологических операций рекомендуется записывать в порядке их выполнения.

Таблица 2.5

Спецификация элементов фундаментов

Марка фундамента	Эскиз	Объём, м ³				
		1 ступень	2 ступень	3 ступень	Подколонник	Всего

Таблица 2.6

Ведомость объёмов бетонных работ

Марка фундамента	Число фундаментов		Объём бетона на захватке, м ³				Объём бетона на здание, м ³
	на захватке	на всё здание	1 ступ.	2 ступ.	Подкол.	Всего	

Таблица 2.7

Сводная ведомость объёмов работ

Наименование работ	Ед. изм. по ЕНиР	Объем работ		Механизмы, оборудование, приспособления, инвентарь	Примечание
		на захватку	на всё здание		
1	2	3	4	5	6

2.3. Анализ технологических схем производства бетонных работ

Комплексный строительный процесс возведения фундамента здания состоит из процессов устройства опалубки, монтажа арматурных изделий, укладки и уплотнения бетонной смеси, разборки опалубки и ухода за бетоном. Ведущим строительным процессом является укладка и уплотнение бетонной смеси в фундамент. В разделе рассматривают несколько вариантов технологических схем производства работ для ведущего процесса. Для каждого рассматриваемого варианта приводят технологическую схему бетонирования фундамента здания и ее описание. Технологическая схема каждого варианта включает в себя предполагаемый вид или тип ведущего механизма, его расположение в процессе производства работ, направление движения фронта работ и схемы перемещения ведущего и вспомогательных механизмов.

Бетонирование фундамента здания предполагается вести в условиях ограничения ряда параметров. Число ограничений или ограничиваемых ресурсов или условий производства работ задается в задании на курсовой проект.

На плане фундаментов необходимо выполнить разбивку здания на захватки. Процесс возведения фундамента здания предполагается вести поточно-захватным или поточно-расчлененным методом.

Для перемещения механизмов и автотранспорта по строительной площадке необходимо проложить временные дороги. Для строительных кранов, бетоноукладчика, автосамосвалов и автобетоновозов устраивают дороги с гравийным или щебеночным покрытием. Для автобетононасоса и автобетоносмесителя должны быть выполнены временные дороги с покрытием из железобетонных дорожных плит. На технологических схемах намечают оси временных дорог. Длина дорог определяется из анализа технологической схемы производства бетонных работ.

Для рельсовых специальных и башенных кранов прокладывают рельсовые подкрановые пути.

2.4. Подбор машин и механизмов для производства бетонных работ

На основании рассмотренных вариантов технологических схем уточняют перечень механизмов, машин и оборудования для выполнения строительных процессов и подбирают их по маркам и типам.

При подборе технологического автотранспорта для доставки бетонной смеси учитывают такие параметры, как объем перевозимой бетонной смеси, количество бадей для приема бетонной смеси и их вместимость, высота разгрузки бетонной смеси из автотранспорта.

В табл. 2.8 приводят перечень машин, механизмов и оборудования, необходимых для выполнения строительных процессов.

Таблица 2.8

Варианты организационно-технологических схем устройства фундамента здания

Наименование процессов	Механизмы и оборудование для выполнения строительных процессов	
	1 вариант	2 вариант
Монтаж и установка элементов опалубки		
Монтаж и установка арматурных изделий		
Укладка и уплотнение бетонной смеси		

Для выполнения бетонных работ необходимо подобрать и рассчитать технологические параметры ведущего механизма. Для опалубочных и арматурных работ грузоподъемные механизмы подбирают без расчета их технологических параметров. Перечень оборудования, приспособлений и инвентаря приведен в приложении.

2.5. Расчёт требуемых технологических параметров ведущих строительных машин

Подачу бетонной смеси к месту укладки могут производить следующие комплекты механизмов и оборудования: строительный кран и бадьи для бетонной смеси, средства доставки бетонной смеси; бетоноукладчик; автобетононасос и автобетоносмеситель; виброжелоб с бункером-питателем, автомобильный кран, средства доставки бетонной смеси; автобетоносмеситель, виброжелоб, автомобильный кран.

Расчет требуемых технологических параметров механизмов и машин, занятых на выполнении строительных процессов, приведен ниже.

2.5.1. Расчёт требуемых технологических параметров строительных кранов

На возведении фундаментов здания могут применяться следующие типы строительных кранов: стреловые мобильные – автомобильные, пневмоколесные, гусеничные, на шасси автомобильного типа, башенные и специальные. К требуемым технологическим параметрам строительных кранов относят их грузоподъемность, вылет стрелы и высоту подъема крюка.

Требуемую грузоподъемность $Q_{тр}$ строительного крана определяют по выражению

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{б.с}} + Q_{\text{б}} + Q_{\text{с}}, \quad (1)$$

где $Q_{\text{б.с}}$ – масса бетонной смеси в бадье, т, считая, что плотность бетонной смеси $\rho_{\text{б.с}} = 2,4 \text{ т/м}^3$; $Q_{\text{б}}$ – масса бадьи (табл. П.13), т; $Q_{\text{с}}$ – масса строп, т.

Для четырехветвевоего стропы марки 4СК-5,0/4000 $Q_{\text{с}} = 31,7 \text{ кг}$; для четырехветвевоего стропы марки 4СК-10,0/4000 $Q_{\text{с}} = 89,9 \text{ кг}$; для двухветвевоего стропы марки 2СК-5,0/4000 $Q_{\text{с}} = 32,5 \text{ кг}$; для двухветвевоего стропы марки 2СК-10,0/4000 $Q_{\text{с}} = 115 \text{ кг}$.

Требуемый вылет стрелы крана может быть определён графоаналитическим методом исходя из взаимного расположения крана и фундамента. Для этого предварительно вычерчивается схема, на которой расположены существующие и возводимые фундамента, стоянка крана, площадка для приема бетонной смеси с бадьями. При этом выдерживают размеры установочной площадки для строительного крана. В пределах этой установочной площадки не должны располагаться оборудование, инвентарь, другие механизмы, а также готовые фундамента и установленная опалубка. Для подачи бетонной смеси к месту укладки стоянка крана может быть расположена на дне котлована или на берме.

Если кран располагается на дне котлована, то вначале определяют минимальное приближение крана L_{min} к возводимому фундаменту (рис. 2.1):

$$L_{\text{min}} = r_{\text{п}} + 1,0, \quad (2)$$

где $r_{\text{п}}$ – радиус поворота платформы крана, м.

Значение радиуса поворота платформы крана $r_{\text{п}}$ принимают в расчете 2,9–4,6 м. Это значение может быть уточнено при подборе конкретной марки крана.

Требуемый вылет стрелы крана $L_{\text{тр}}$ может быть найден графическим методом. Для этого вычерчивают план захватки

в масштабе, наносят точку стоянки и определяют длину отрезка до наиболее удаленного фундамента (рис. 2.1).

Аналитический метод определения вылета стрелы крана заключается в вычислении длины отрезка, ограниченного точкой стоянки крана и точкой приема бады с бетонной смесью.

Если стоянка крана расположена на берме (рис. 2.2), то требуемый вылет стрелы крана определяется по выражению

$$L_{\text{тр}} = B + L_6 + b_{\text{к}}/2, \quad (3)$$

где B – расстояние от места укладки бетонной смеси до подошвы откоса, м; L_6 – безопасное расстояние от основания откоса до ближайшей опоры крана, м (принимается по [5, табл. 1]); $b_{\text{к}}$ – ширина колеи крана или расстояние между выносными опорами крана, м.

В расчетах предварительно задаются шириной колеи строительного крана или расстоянием между выносными опорами $b_{\text{к}}$:

- для автомобильных кранов $b_{\text{к}} = 3,6\text{--}4,8$ м;
- для гусеничных кранов $b_{\text{к}} = 3,3\text{--}5,5$ м;
- для пневмоколёсных кранов $b_{\text{к}} = 3,6\text{--}6,2$ м;
- для кранов на специальном шасси $b_{\text{к}} = 5,18\text{--}5,8$ м;
- для башенных кранов $b_{\text{к}} = 4,5\text{--}7,5$ м.

При вычислении $L_{\text{тр}}$ учитывают, что расстояние от выносной опоры крана до бровки котлована или траншеи должно быть не менее 1,0 м.

Требуемую высоту подъема крюка крана $H_{\text{тр}}$ (рис. 2.1, 2.2) определяют по следующим выражениям. При расположении крана на дне котлована

$$H_{\text{тр}} = h_0 + h_3 + h_c + h_6, \quad (4)$$

где h_0 – высота верха ограждения рабочей площадки относительно уровня стоянки строительного крана, м; h_3 – запас по высоте над препятствием, м (принимается по [5], $h_3 = 0,5$ м); h_c –

рабочая длина строп, м; h_6 – длина бадьи в поднятом положении, м (табл. П.13).

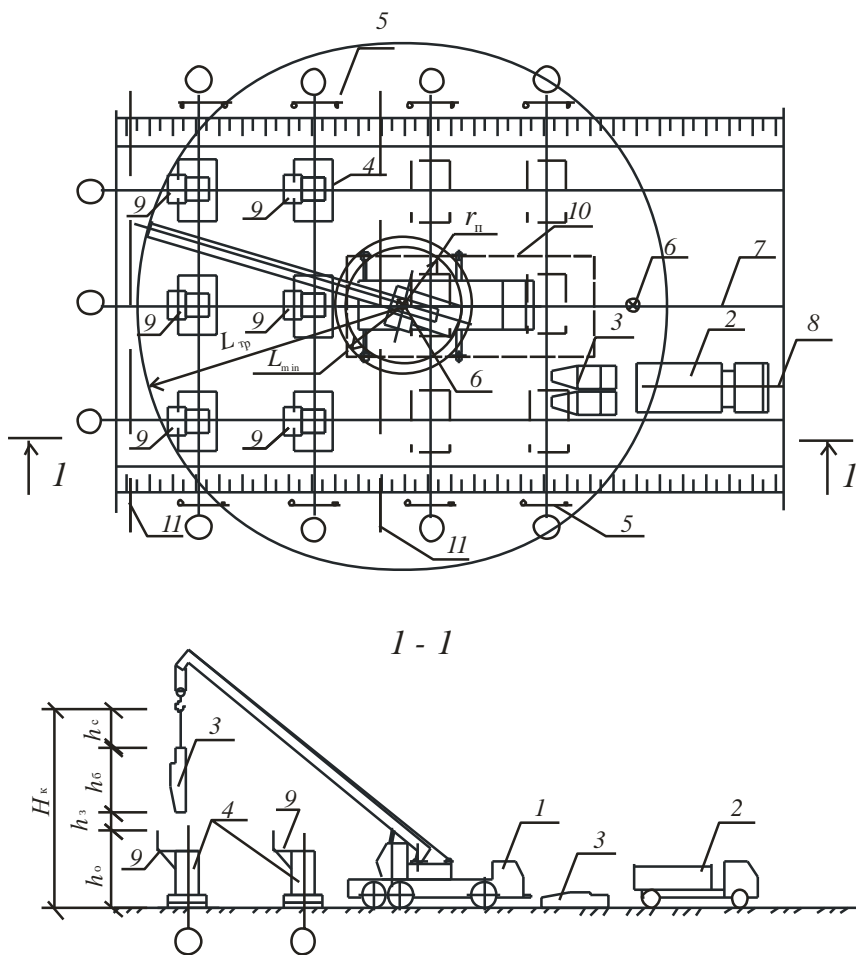


Рис. 2.1. Схема бетонирования фундаментов со дна котлована:
 1 – стреловой кран; 2 – самосвал; 3 – бадьи для бетона;
 4 – фундаменты; 5 – обноска; 6 – стоянка крана; 7 – ось движения крана; 8 – ось движения самосвала; 9 – рабочая площадка; 10 – граница установочной площадки крана; 11 – граница захватки

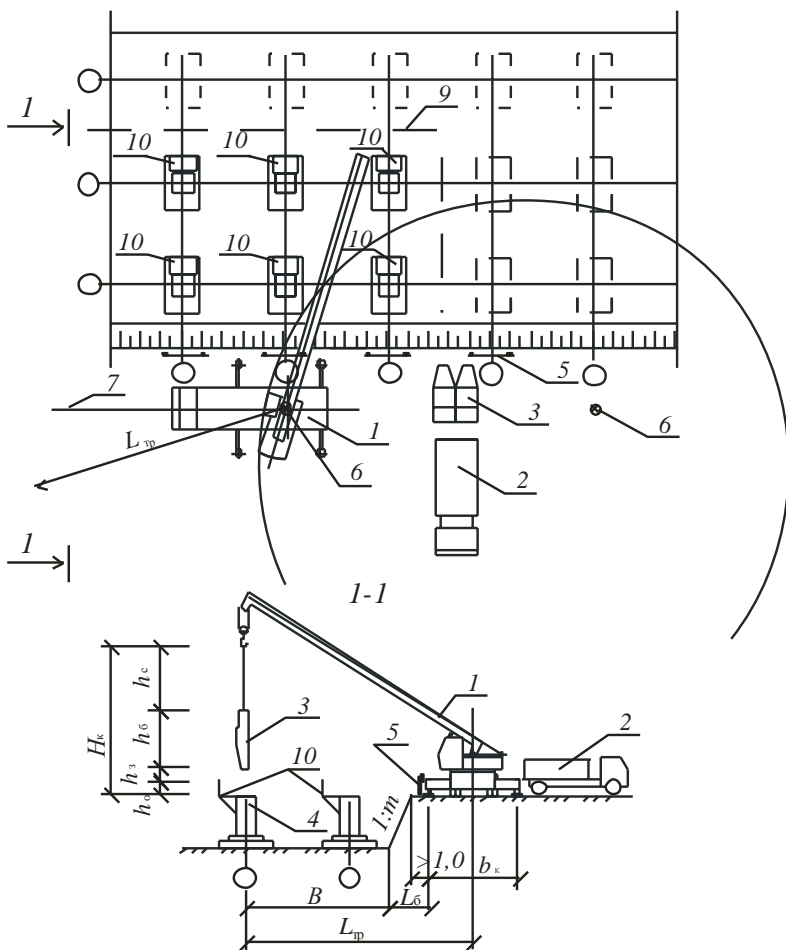


Рис. 2.2. Схема бетонирования фундаментов с бермы котлована:
 1 – стреловой кран; 2 – самосвал; 3 – бадьи для бетона;
 4 – фундаменты; 5 – обноска; 6 – стоянка крана; 7 – ось движения крана; 8 – граница захватки; 9 – рабочая площадка

При размещении крана на берме котлована требуемая высота подъема крюка крана определяется из выражения

$$H_{\text{тр}} = h_0 + h_3 + h_c + h_6, \quad (5)$$

где h_0 – высота препятствия относительно уровня стоянки крана, м (к препятствию относят ограждение рабочей площадки, обноску, оборудование и т. п.). Другие обозначения, как в выражении (4).

Рассчитанные технологические параметры строительных кранов сравнивают с техническими характеристиками конкретных марок строительных кранов по справочникам [6]. При подборе строительных кранов выделяют два ведущих параметра: вылет и грузоподъемность – и проверяют высоту подъема крюка крана. Технические характеристики строительных кранов должны быть выше требуемых параметров на 10–30 %.

Марки кранов могут быть подобраны на ЭВМ по программам, разработанным на кафедре.

2.5.2. Расчёт требуемого вылета распределительной стрелы автобетононасосов

К требуемым параметрам автобетононасоса относят вылет распределительной стрелы – манипулятора. Автобетононасос с манипулятором устанавливают так, чтобы с одной стоянки можно было бы уложить бетонную смесь во все фундаменты с готовой опалубкой (рис. 2.3). Автобетононасос может быть установлен на берме или на дне котлована.

При установке автобетононасоса на берме котлована (рис. 2.3) необходимо соблюдать безопасное расстояние от подошвы откоса до ближайшей опоры механизма и учитывать ширину подъезда к месту его стоянки.

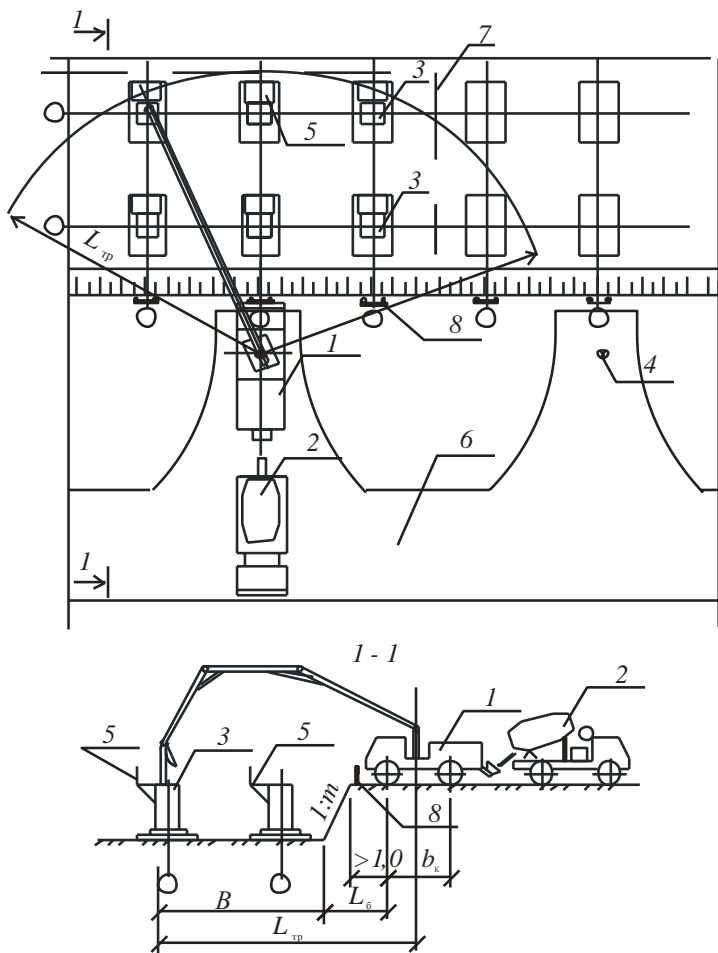
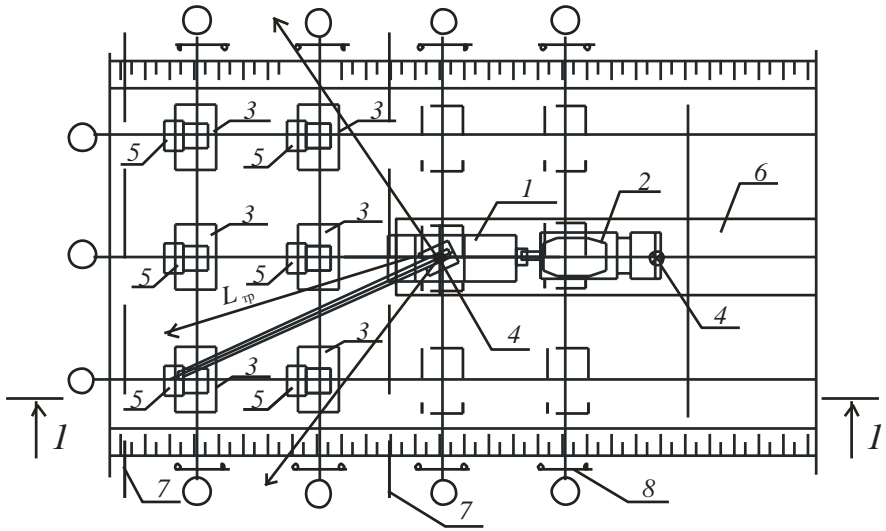


Рис. 2.3. Технологическая схема бетонирования фундаментов при помощи автобетононасоса:
 1 – автобетононасос; 2 – автобетоносмеситель; 3 – фундамент;
 4 – стоянки автобетононасоса; 5 – рабочая площадка; 6 – покрытие из железобетонных дорожных плит; 7 – граница захватки; 8 – обноска



1 - 1

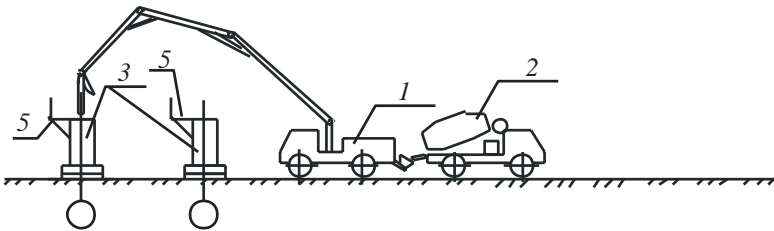


Рис. 2.4. Технологическая схема бетонирования фундаментов при помощи автобетононасоса:
 1 – автобетононасос; 2 – автобетономеситель; 3 – фундамент; 4 – стоянки автобетононасоса; 5 – рабочая площадка; 6 – покрытие из железобетонных дорожных плит; 7 – граница захватки; 8 – обноска

Вылет распределительной стрелы автобетононасоса $L_{тр}$ определяется графическим или аналитическим методами, как для строительного крана (см. п 2.5.1). При этом b_k принимают 2,5 м.

При расположении автобетононасоса на дне котлована (рис. 2.4) учитывают размеры автобетононасоса и минимальное приближение его к установленной опалубке. Свободный проход между опалубкой и автобетононасосом должен быть не менее 1,0 м. Приемный бункер для бетонной смеси расположен в задней части бетононасоса. Этот фактор должен быть учтен при разгрузке бетонной смеси из автобетоносмесителя. Технические характеристики автобетононасосов приведены в приложении.

2.5.3. Расчет требуемых технологических параметров бетоноукладчика

К требуемым параметрам бетоноукладчика относят вылет распределительной стрелы и ее угол наклона. Путь движения бетоноукладчика намечается параллельно длинной стороне здания. Подачу бетонной смеси к месту укладки можно выполнять на постоянном или переменном вылете стрелы бетоноукладчика. На рис. 2.5 приведена технологическая схема бетонирования фундамента с помощью бетоноукладчика. Требуемый вылет стрелы и угол наклона стрелы бетоноукладчика определяют графическим методом (рис. 2.5) или по выражению (3). Ширина колеи бетоноукладчика b_k принимается 3,0 м. При расчете требуемых параметров бетоноукладчика предельный угол опускания стрелы не должен быть больше 12° , а угол подъема – 18° . Технические характеристики бетоноукладчика приведены в приложении.

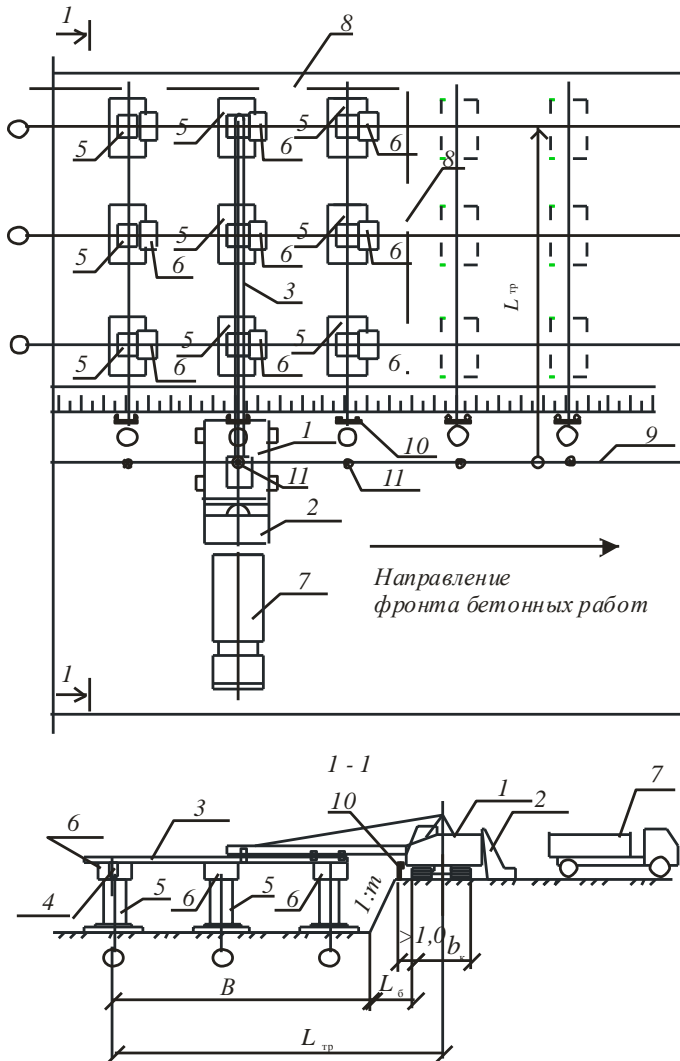


Рис. 2.5. Технологическая схема бетонирования фундаментов при помощи бетоноукладчика:
 1 – бетоноукладчик; 2 – приемный бункер; 3 – распределительная стрела; 4 – хобот; 5 – фундамент; 6 – рабочая площадка; 7 – автосамосвал; 8 – граница захватки; 9 – ось движения бетоноукладчика; 10 – обноска; 11 – стойка бетоноукладчика

2.5.4. Расчет требуемых технологических параметров для виброжелоба

Требуемые технологические параметры определяют графическим методом. На плане и разрезе технологической схемы бетонирования фундамента (рис. 2.6), выполненной в масштабе, размещают оборудование и производят построения. Угол наклона виброжелоба подбирается по подвижности бетонной смеси и по производительности звена бетонщиков на укладке и уплотнении бетонной смеси. Для этого вычисляют часовую производительность звена бетонщиков на укладке бетонной смеси Π_6 , м³/ч, по выражению

$$\Pi_6 = N_6 / H_{вр}, \quad (6)$$

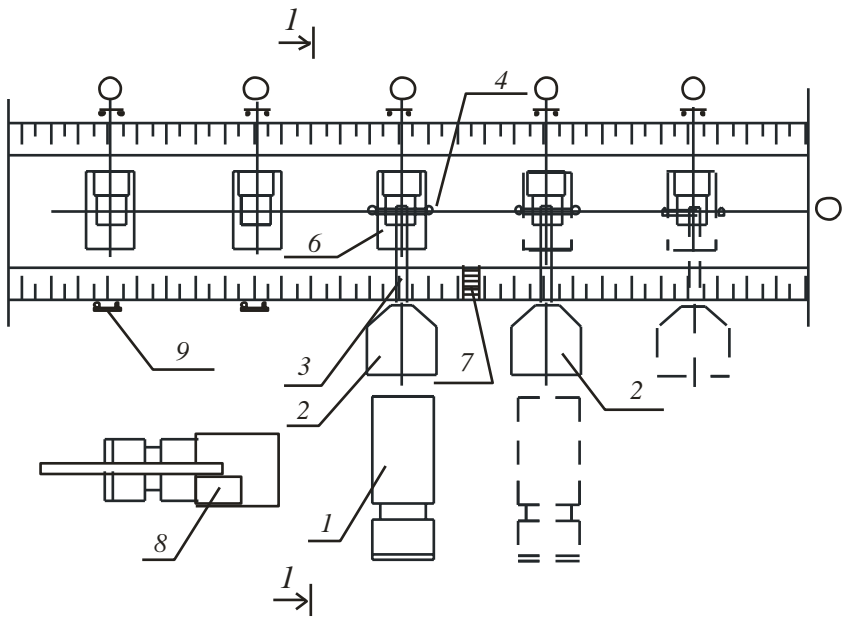
где N_6 – состав звена бетонщиков, чел; $H_{вр}$ – норма времени на укладку 1 м³, чел.-ч.

Технические характеристики виброжелоба и вибропитателя и производительность оборудования приведены в приложении.

Для перестановки виброжелоба и вибропитателя от одного фундамента к другому должен быть принят дополнительно автомобильный кран грузоподъемностью 5–10 т.

2.5.5. Расчет требуемых технологических параметров для автобетоносмесителя

К требуемым параметрам автобетоносмесителя относят вылет разгрузочного лотка. Вылет разгрузочного лотка автобетоносмесителя находится в пределах 0,4–1,7 м от его оси. Приемное устройство виброжелоба устанавливают непосредственно под разгрузочный лоток автобетоносмесителя.



I - I

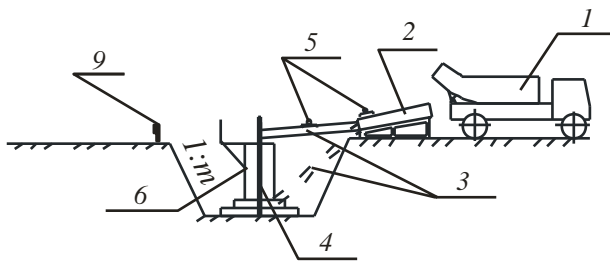


Рис. 2.6. Схема бетонирования фундаментов при помощи вибропитателя и виброжелоба:
 1 – автобетоновоз; 2 – вибропитатель; 3 – виброжелоб;
 4 – стойки; 5 – вибратор; 6 – фундамент; 7 – лестница; 8 – автокран; 9 – обноска

Рекомендуется применять автобетоносмесители для бетонирования фундаментов, расположенных в траншее (рис. 2.7), или для крайнего ряда фундаментов в котловане. Технические характеристики автобетоносмесителей приведены в приложении. Для перестановки виброжелоба в процессе бетонирования фундаментов должен быть принят автомобильный кран грузоподъемностью 5–10 т.

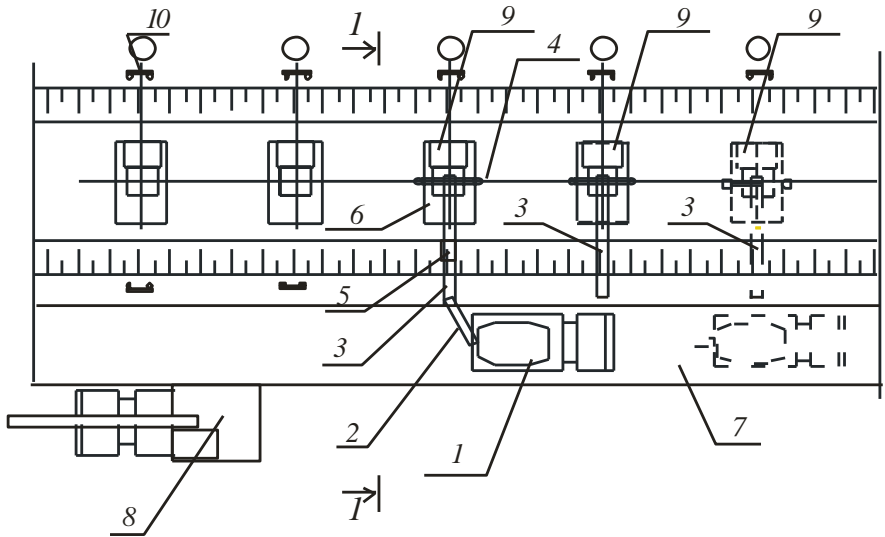
2.5.6. Подбор механизмов и машин по требуемым технологическим параметрам

Результаты расчета требуемых технологических параметров строительных машин сводят в табл. 2.9. В этой же таблице приводят марки подобранных по справочнику машин и их фактические технические параметры. Технические характеристики подобранных машин должны быть не ниже рассчитанных технологических параметров.

Таблица 2.9

Требуемые и фактические параметры механизмов

Требуемые технологические параметры	Фактические параметры	
	1 вариант	2 вариант
Грузоподъемность, т		
Вылет стрелы, м		
Высота подъема крюка, м		
Угол наклона стрелы, град		
Длина виброжелоба, м		
Угол наклона виброжелоба, град		
Вылет лотка автобетоносмесителя, м		



1 - 1

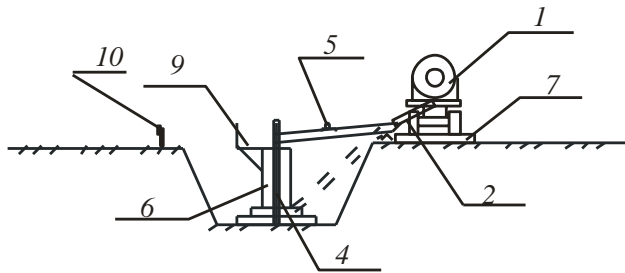


Рис. 2.7. Схема бетонирования фундамента при помощи автобетоносмесителя и виброжелоба:

1 – автобетоносмеситель; 2 – разгрузочный лоток; 3 – виброжелоб; 4 – стойки; 5 – вибратор; 6 – фундамент; 7 – дорожное покрытие из железобетонных плит; 8 – автомобильный кран; 9 – рабочая площадка; 10 – обноска

2.6. Расчет подвижности бетонной смеси

При транспортировании бетонной смеси происходит снижение её подвижности. Поэтому подвижность бетонной смеси

ОК_{зав} при выходе ее из бетоносмесителя назначают в зависимости от рекомендуемой подвижности бетонной смеси в момент её укладки и времени (расстояния) её транспортирования. Подвижность бетонной смеси в момент укладки ОК_{об} назначают по табл. 2.10.

На рис. 2.8 приведён график изменения подвижности бетонной смеси при её транспортировании автосамосвалами и автобетоновозами. Определение подвижности бетонной смеси производится так. По оси абсцисс откладывают расстояние или продолжительность транспортирования, по оси ординат – требуемое значение подвижности бетонной смеси ОК_{об}. От точки пересечения нормалей по графику подвижности определяют осадку конуса ОК_{зав} в момент выхода из бетоносмесителя. График построен для температуры окружающего воздуха 20–30 °С, температуры смеси 15–25 °С, расхода цемента 250–350 кг/м³, сроков начала схватывания цементного теста 2–3 часа.

Таблица 2.10

Рекомендуемая подвижность бетонной смеси

Способы подачи бетонной смеси в конструкции	Осадка конуса, см	Вид конструкций	Осадка конуса, см
Бадьи	До 15	Фундаменты малоармированные	1–3
Автобетононасос	4–14	Фундаменты армированные	3–6
Бетоноукладчик	1–6	Конструкции толщиной до 200 мм	16–18
Виброжелоб	1–8	Конструкции толщиной более 200 мм	12–14
		Плоскостные конструкции	4–8
		Колонны, балки, прогоны	6–8

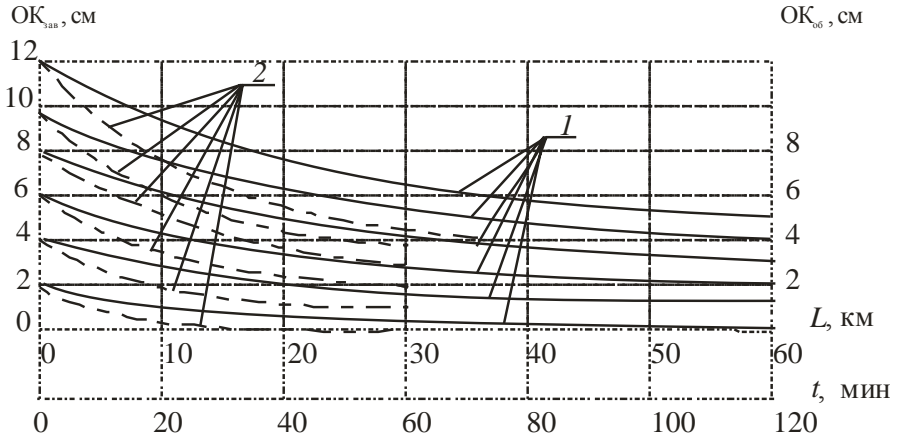


Рис. 2.8. Изменение подвижности тяжелой бетонной смеси в зависимости от дальности и длительности транспортирования:
 1 – автобетоновозами; 2 – автосамосвалами

2.7. Выбор средств доставки бетонной смеси

Выбор средств доставки бетонной смеси зависит от расстояния ее перевозки и от дорожных условий. В табл. 2.11 приведены значения допустимого расстояния транспортирования готовой бетонной смеси. Для дорог с разным дорожным покрытием определяют приведённое расстояние транспортирования бетонной смеси $L_{пр}$, км.

$$L_{пр} = \sum K_i \cdot L_i, \quad (7)$$

где K_i – коэффициент дорожного покрытия (принимать по табл. 2.12); L_i – длина участка дороги, км.

Полученное по выражению (7) $L_{пр}$ не должно превышать значений для выбранного способа транспортирования бетонной смеси. Когда $L_{пр}$ больше допустимых значений, приведенных в таблице, необходимо заменить вид автотранспорта.

Средства доставки назначают по табл. 2.11 и в соответствии с технологической схемой бетонирования фундаментов. Технические характеристики средств доставки бетонной смеси приведены в приложении.

Таблица 2.11

**Допустимые расстояния транспортирования
бетонной смеси $L_{пр}$, км**

Подвижность бетонной смеси, см	Тип дорожного покрытия	Скорость, км/ч	Автобетоносмеситель	Автобетоновоз	Автосамосвал
1–3 4–6 7–9 10–14	Жёсткое асфальтовое и асфальтобетонное	30	100 80 60 45	45 30 20 15	30 20 15 –
1–3 4–6 7–9 10–14	Мягкое грунтовое и улучшенное	15	Применяется ограниченно	12 9 5,5 4	7 5 4,7 4

Таблица 2.12

Коэффициенты дорожного покрытия

Тип дорожного покрытия	Скорость, км/ч	Автосамосвал	Автобетоновоз
Мягкое грунтовое и улучшенное	15	4	3.7
Жёсткое асфальтовое и асфальтобетонное	30	1	1

2.8. Расчет средств доставки бетонной смеси

Необходимое число автомашин для доставки бетонной смеси N_a при заданном темпе бетонирования определяют по выражению

$$N_a = (\Pi_6 \cdot \gamma_6) / \Pi_a, \quad (8)$$

где Π_6 – производительность звена бетонщиков на укладке бетонной смеси, $\text{м}^3 / \text{ч}$; $\gamma_6 = 2,4$ – объёмная масса бетона, $\text{т} / \text{м}^3$; Π_a – часовая производительность одной автомашины при перевозке бетонной смеси, $\text{т} / \text{ч}$.

Производительность звена бетонщиков при бетонировании фундаментов можно вычислить по выражению (6).

Производительность автомашины на доставке бетонной смеси вычисляют по выражению

$$\Pi_a = N_p \cdot M_6, \quad (9)$$

где N_p – число рейсов автомашины в час на доставке бетонной смеси; M_6 – масса бетона, перевозимого за один рейс, т ; Π_a – часовая производительность одной автомашины при перевозке бетонной смеси, $\text{т} / \text{ч}$.

Число рейсов автомашины за один час вычисляют по выражению

$$N_p = 60 / t_{\text{ц.а}}, \quad (10)$$

где $t_{\text{ц.а}}$ – продолжительность рабочего цикла автомобиля, мин.

Продолжительность рабочего цикла автомашины определяют по выражению

$$t_{\text{ц.а}} = t_{\text{п}} + t_{\text{р}} + t_{\text{м}} + t_{\text{г}} + t_{\text{х}}, \quad (11)$$

где $t_{\text{п}}$ – продолжительность погрузки, $t_{\text{п}} = 1,5 \cdot V_a$, мин; $1,5$ – усреднённое время погрузки бетонной смеси, $\text{мин} / \text{м}^3$; V_a – объём

бетонной смеси в автотранспорте, м³ (см. приложение); t_p – продолжительность разгрузки $t_p = 60 \cdot N_{вр} \cdot V_a / N_T$, мин.

Здесь $N_{вр}$ – норма времени на разгрузку (прием) бетонной смеси из автомашины, чел.-ч; N_T – состав звена рабочих на разгрузке бетонной смеси, чел; t_m – продолжительность маневрирования, $t_m = 6$ мин; t_r – время в пути с грузом, $t_r = 60 \cdot L_{пр} / V_r$, мин; t_x – время в пути без груза, $t_x = 60 \cdot L_{пр} / V_x$, мин; V_r, V_x – скорости груженой и порожней автомашины, км/ч. Значение скоростей принимать по табл. 2.13.

Таблица 2.13

Скорости пробега машин

Пробег	Тип дорожного покрытия	Скорость, км/ч		
		Тип автомашины		
		Автосамосвал	Автобетоновоз	Автобетоносмеситель
Груженный	Жесткое	30	30	25
	Мягкое	15	15	15
Порожний	Жесткое	40	40	35
	Мягкое	20	20	18

Пооперационные затраты времени рабочего цикла автомашины приводят в табл. 2.14.

Таблица 2.14

Пооперационные затраты времени

Продолжительность операции, мин	Автобетоносмеситель	Автобетоновоз	Автосамосвал
Время погрузки			
Время разгрузки			
Время маневрирования			
Время перемешивания			
Время в пути с грузом			
Время в пути без груза			
<i>Итого:</i>			

2.9. Калькуляция производственных затрат

Основанием для составления калькуляции является ведомость объемов работ (табл. 2.7) и принятая технологическая схема бетонирования фундамента. Калькуляцию составляют в форме табл. 2.15. В калькуляцию включают работы по разгрузке и складированию поступающих материалов и изделий, транспортированию их в рабочую зону, установке и разборке опалубки, установке арматурных изделий, укладке и уплотнению бетонной смеси, уходу за бетоном. Калькуляцию производственных затрат составляют на одну захватку.

Таблица 2.15

Калькуляция затрат труда и машинного времени

№ п/п	Наименование технологических процессов	Единица измерения	Объем работ	Обоснование (ЕниР и др. нормы расценки)	Норма времени		Затраты труда	
					рабочих, чел.-ч	машиниста, чел.-ч (работа машин, маш.-ч)	рабочих, чел.-ч	машиниста, чел.-ч (работа машин, маш.-ч)
1	2	3	4	5	6	7	8	9

2.10. Часовой календарный график производства бетонных работ на одной захватке

Основой для разработки календарного графика производства работ являются принятая технологическая схема бетонирования фундамента здания, калькуляция трудовых затрат, условия

производства бетонных работ. В курсовом проекте составляют два календарных графика производства бетонных работ – на одну захватку и на все здание.

Часовой календарный график составляется на бетонирование фундаментов на одной захватке и приводится в пояснительной записке. Форма календарного графика представлена в табл. 2.16.

Таблица 2.16

**Часовой календарный график производства работ
на одной захватке**

№ п / п	Наименование технологических процессов	Единица измерения	Объем работ	Затраты труда		Принятый состав звена	Продолжительность процесса $T^н$ ($T^{пл}$), дни	Рабочие смены, ч	
				рабочих, чел.-ч	машиниста, чел.-ч (работа машин, маш.-см)				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	

На захватке рабочие операции перечисляются с учетом очередности их выполнения. Основой для заполнения графы 2 является калькуляция производственных затрат на одну захватку. В графы 3 и 4 заносят данные из калькуляции без изменения в соответствии с перечнем рабочих операций. В графы 5 и 6 заносят трудозатраты из калькуляции без изменения. В графе 7 приводят составы звеньев рабочих, занятых на выполнении отдельных операций. Число рабочих должно приниматься в соответствии с нормами. При необходимости состав звеньев увеличивают в целое число раз. В состав бригады входят рабочие следующих профессий: такелажники, слесари-сборщики опа-

лубки, арматурщики, бетонщики. Общий состав комплексной бригады может приниматься в количестве 8–12 человек.

В графе 8 вычисляют продолжительность рабочих операций T_o по выражению

$$T_o = T_p / N_{зв} , \quad (12)$$

где T_p – трудозатраты, чел./ч, (графа 5); $N_{зв}$ – состав звена рабочих (графа 7).

Графа 9 разбивается на часы в соответствии с продолжительностью смены. В графе 9 увязывают рабочие операции между собой в технологической последовательности в пространстве и во времени с учетом технологических перерывов. При формировании графика выполнения рабочих операций учитывают переход звеньев рабочих с одной операции на другую без изменения общего числа рабочих в бригаде. Из анализа графика выполнения работ принимается решение о числе смен для процесса бетонирования фундамента здания.

2.11. Расчет технико-экономических показателей

Эффективность принятых решений в технологической карте оценивается по технико-экономическим показателям. В курсовом проекте необходимо рассчитать не менее двух вариантов организационно-технологических схем.

К технико-экономическим показателям относят следующие:

1. Продолжительность выполнения работ T_o , дн.
2. Нормативные затраты труда рабочих T_p , чел./ч.
3. Нормативные затраты машинного времени основных механизмов, T_m , маш./ч.
4. Выработка на одного рабочего V_p , м³/чел.-см.

2.11.1. Продолжительность работ

Продолжительность бетонирования фундамента здания на одной захватке определяется по календарному плану производ-

ства бетонных работ для одной захватки. Общую продолжительность работ для всего здания T_0 определяют по выражению

$$T_0 = T_3 \cdot N_3, \quad (13)$$

где T_3 – продолжительность работ на одной захватке, дн; N_3 – число захваток.

Число захваток определяют по следующему выражению и округляют в большую сторону

$$N_3 = N_{зд} / N_{ф}, \quad (14)$$

где $N_{зд}$ – число фундаментов на все здание; $N_{ф}$ – число фундаментов на одной захватке.

2.11.2. Нормативные затраты труда рабочих

Нормативные затраты труда рабочих T_p (чел.-ч) определяют из калькуляции путем сложения затрат труда рабочих, занятых на ручных операциях

2.11.3. Затраты машинного времени основных механизмов

Машинное время определяется по графику производства работ отдельно для основных и вспомогательных машин и механизмов и заносится в табл. 2.17.

Таблица 2.17

Затраты машинного времени на производство бетонных работ

Наименование механизмов	Затраты машинного времени $T_{м2}$, маш.-ч	
	1 вариант	2 вариант

2.11.4. Выработка на одного рабочего

Выработку на одного рабочего в смену V_p определяют в натуральных показателях по выражению

$$V_p = (V_{зд} \cdot T_{см}) / T_p, \quad (15)$$

где $T_{см} = 8$ ч – продолжительность смены; $V_{зд}$ – объем бетона на здание, m^3 (согласно табл. 2.6); T_p – трудозатраты рабочих, занятых на ручных операциях (согласно п. 2.11.2).

Рассчитанные технико-экономические показатели сводят в табл. 2.18.

Таблица 2.18

Технико-экономические показатели

Показатели	Вариант	
	1 вариант	2 вариант
Продолжительность работ T_o , см		
Нормативные затраты труда рабочих T_p , чел./ч;		
Затраты машинного времени основных механизмов, T_m , маш./ч		
Выработка на одного рабочего V_p , m^3 /чел.-см.		

2.12. Технология и организация производства бетонных работ

В разделе приводятся: требования к законченным подготовительным работам; описание строительного процесса; рекомендации по организации труда строительных рабочих, занятых на возведении монолитного фундамента; состав мероприятий по уходу за бетоном.

2.13. Техника безопасности при производстве бетонных работ

В разделе приводят источники опасности при выполнении опалубочных и арматурных работ, а также при укладке и уплотнении бетонной смеси. В соответствии со СНиП 12-03–2001 и СНиП 12-04–2002 [4, 5] приводят основные правила безопасного производства работ и эксплуатации строительных машин, механизмов и оборудования, а также ручных механизированных и электрифицированных инструментов.

3. СОДЕРЖАНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

3.1. Технологическая схема производства бетонных работ

В разделе курсового проекта технологическая карта на производство бетонных работ должна включать следующее:

- технологическую схему производства бетонных работ (план фундамента здания в стадии возведения; границы захваток с их нумерацией; временные дороги с карманами для разъездов и стоянок для автотранспорта; пути перемещения и стоянки механизмов; схема движения транспорта; границы опасной зоны; места складирования пакетов опалубки и арматурных изделий; площадки подготовки опалубки; места приёма бетонной смеси; точки подключения электрифицированных инструментов; поперечный разрез здания в стадии строительства со всеми элементами; детали и элементы плана и поперечного разреза должны иметь размеры и привязки, отметки и поясняющие надписи);

- организацию рабочих мест слесарей-сборщиков опалубки, арматурщиков и бетонщиков с размещением машин, механизмов и оборудования, указать расстановку рабочих и раскладку ручных и механизированных инструментов;

- схемы выполнения рабочих операций: порядок сборки опалубки и арматурных изделий; порядок укладки и уплотнения бетонной смеси в опалубку; строповку пакетов; складирование материалов;

- сборочные чертежи опалубки, включая планы и боковые виды, маркировку элементов опалубки, узлы сопряжения элементов опалубки между собой;

- календарный график производства работ на здание;

- операционный контроль качества работ;

- ведомости материально-технических ресурсов;

- технико-экономические показатели технологической схемы;

- область применения технологической карты.

3.2. Календарный график производства бетонных работ

Второй календарный график составляется на бетонирование фундаментов всего здания и входит в состав графической части. Форма календарного графика представлена в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Календарный график производства бетонных работ

№ п/п	Наименование технологических процессов	Единица измерения	Объем работ	Затраты труда		Принятый состав звена	Продолжительность процесса T_n ($T_{пл}$), дни	Рабочие дни	
				рабочих, чел.-дн.	машиниста, чел.-ч (работа машин, маш.-см)				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	

Графы 1, 2, 3 и 4 заполняют из калькуляции в технологической последовательности работ. В графы 5 и 6 заносят трудовые затраты из калькуляции, переведенные в чел.-дн. (маш.-см.). Принятый состав звена в графе 7, выполняющий данный процесс, заполняют по рекомендуемому составу звена, указанному в соответствующем параграфе ЕНиР. Нормативную продолжительность работ (T_n) в графе 8 вычисляют путем деления числа чел.-дн. (графа 5) на принятый состав звена (графа 7). Плановую продолжительность ($T_{пл}$) в графе 8 определяют путем округления нормативной продолжительности до целого числа смен или полусмены. В графе 9 приводят график продолжительности комплексного процесса возведения монолитных железобетонных фундаментов здания и операции ухода за бетоном.

3.3. Контроль качества бетонных работ

В курсовом проекте разрабатывают карту операционного контроля качества работ. Перечень контролируемых рабочих операций сводят в табл. 3.2.

Таблица 3.2

Перечень технологических процессов, подлежащих контролю

№ п/ п	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики качества
1	2	3	4	5	6	7

В графе 2 приводят перечень рабочих операций, подлежащих контролю. В графе 3 перечисляют конструктивные элементы (опалубка, установленные арматурные изделия, опорные поверхности и др.), положение которых необходимо контролировать в процессе бетонирования фундамента. В графе 4 перечисляются контрольно-измерительные инструменты и способы контроля (визуальный или инструментальный). В графе 5 содержатся сведения о периодичности контроля качества операций. В графе 6 приводится должность ответственного лица за контроль качества работ. В графе 7 содержатся сведения о допускаемых отклонениях размеров конструкций в соответствии со СНиП 3.03.01–87 [8].

3.4. Ведомости материально-технических ресурсов

В курсовом проекте приводят сведения о необходимых ресурсах для бетонирования фундамента в форме табл. 3.3, 3.4, 3.5.

Таблица 3.3

Перечень машин, механизмов и оборудования

№ п/п	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Количество	Технические характеристики	Назначение
1	2	3	4	5	6

Таблица 3.4

Перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

№ п/п	Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений	Тип, марка, ГОСТ	Количество	Технические характеристики	Назначение
1	2	3	4	5	6

Таблица 3.5

Потребность в материалах, изделиях и конструкциях

Наименование материалов, изделий и полуфабрикатов	Потребность	
	Ед. измерения	Количество

ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Изучение раздела «Бетонные работы» дисциплины «Технология строительных процессов» (ТСП) требует не только прослушивания лекций преподавателя и решения практических заданий в аудитории, но и самостоятельной работы студента и, прежде всего, подбора и изучения литературы по данному разделу. Часы самостоятельной работы студента, отведенные в рабочем учебном плане, представляют собой вид занятий, которые каждый студент организует и планирует сам. Однако для получения более глубоких знаний по изучаемому разделу «Бетонные работы» нельзя ограничиваться только рекомендуемыми преподавателем источниками специальной литературы. Студент должен обратиться за помощью в подборе литературы в библиографический отдел библиотеки, которую он постоянно посещает, обратиться в систематический и алфавитный каталоги, каталог новых поступлений.

Дальнейшая работа над специальной литературой не должна ограничиваться чтением. Лучшему запоминанию и усвоению прочитанного способствует ведение конспектов и картотеки прочитанных книг. В конспект выписываются наиболее важные понятия, определения, собственные замечания по поводу прочитанного. Материалы, изученные самостоятельно, могут существенно облегчить усвоение курса дисциплины.

Предлагаемое учебное пособие позволит студенту самостоятельно выполнить раздел «Бетонные работы» в составе курсового проекта по дисциплине «Технология строительных процессов».

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Альбом исходных данных для курсового проекта № 1 «Технология бетонирования фундаментов здания». Часть 1. Одноэтажные промышленные здания / сост. А.И. Гныря, М.Ф. Семенникова, Е.В. Петров, Р.И. Быструшкина. – Томск : Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2003. – 36 с.
2. Альбом исходных данных для курсового проекта № 1 «Технология бетонирования фундаментов здания». Часть 2. Многоэтажные промышленные здания / сост. А.И. Гныря, М.Ф. Семенникова, Е.В. Петров, Р.И. Быструшкина. – Томск : Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2004. – 35 с.
3. СНиП 12-01–2004. Организация строительства / Госстрой России. М., 2005. – 20 с.
4. СНиП 12-03–2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования / Госстрой России. – М., 2001.
5. СНиП 12-04–2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство / Госстрой России. – М., 2001.
6. Технология строительных процессов: учеб./ А.А. Афанасьев, Н.Н. Данилов, В.Д. Копылов [и др.]; под ред. Н.Н. Данилова, О.М. Терентьева. – 2-е изд., перераб. – М. : Высш. шк., 2000. – 464 с.
7. Технология строительных процессов. В 2 ч. Ч. 2: учебник / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А. А. Лapidус. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Высш. шк., 2005. – 392 с.

Дополнительная литература

8. СНиП 3.03.01–87. Несущие и ограждающие конструкции / Госстрой СССР. – М. : ЦИТП Госстроя СССР, 1988. – 192 с.
9. ЕНиР Е4-1. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Вып. 1: Здания и промышленные сооружения / Госстрой СССР. – М. : Стройиздат, 1987. – 64 с.
11. ЕНиР Е1. Внутристроительные транспортные работы / Госстрой СССР. – М. : Стройиздат, 1987. – 26 с.
15. Гныря, А.И. Технология бетонных работ в зимних условиях. – Томск : Изд-во Том. ун-та, 1984. – 13,2 л.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица П.1

Технические характеристики автобетононасосов

Марка	Производительность, м ³ /ч	Вылет рас- пределитель- ной стрелы, м		Угол пово- рота стрелы в пла- не, град	Габариты, м		
		по гори- зон- тали	по вер- тика- ли		Дли- на	Ши- ри- на	Вы- со- та
Российского производства							
СБ-126А	65	20	15,5	360	10,0	2,5	3,8
СБ-126Б-1	60	18	20	355	10,0	2,5	3,8
СБ-170-1	65	20	22	400	10,0	2,5	3,8
БН-80-20М2	65	16	19	360	9,89	2,5	3,78
Зарубежного производства							
Фирма-производитель SANY, Китай							
SY5311 THB-37	120/67	32,6	36,6	365	—	—	—
SY5392 THB-42	120/67	38	41,7	365	—	—	—
SY5411 THB-45	120/67	40,8	44,8	365	—	—	—
SY5410 THB-48	120/67	43,8	47,8	365	—	—	—
SY5500 THB-56	120/67	51,6	55,6	365	—	—	—
Фирма-производитель CIFA, Италия							
KZR-24	87	19,9	23,59	370	9,05	2,24	4,0
K2-X32	87	27,9	31,73	370	10,2	2,24	4,0
K35L XZ	140	30,1	34,4	360	10,0	2,24	4,0
K41L XRZ	140	35,8	40,1	370	10,5	2,24	4,0
K52L XRZ	150/90	46,8	51,1	370	11,9	2,24	4,0
Фирма-производитель DOOSAN-DAEWOO, Южная Корея							
DCP 40-15X	150	35,5	39,5	360	12,8	2,5	3,95
DCP 37XZ	150	32,7	36,4	370	12,2	2,5	3,95
DCP 43-15X	160	38,1	42,1	360	13,6	2,5	3,95
DCP 50X	160	45,3	49,5	360	13,8	2,5	3,94
Фирма-производитель SCHWING Stetter, Германия							
BRL-1200	75/16	400	100	360	10,5	2,5	3,45
BP-60	5-60	200/ 400	80	360	10,5	2,5	3,45

Продолжение табл. П.1

Марка	Производительность, м ³ /ч	Вылет распределительной стрелы, м		Угол поворота стрелы в плане, град	Габариты, м		
		по горизонтали	по вертикали		Длина	Ширина	Высота
KVM 34 X 2023-150 на базе МАЗа	150	30	34	360	11,2	2,5	3,87
S 55 SX	138/163	50,7	54,5	380	–	–	–
S 52 SX	138/163	48,2	52,0	360	–	–	–
S 61 SX	138/163	56,3	60,1	360	–	–	–
S 17	96/136/164	13,4	17,0	360	–	–	–
S 39 SX	96/136/164	30	34	550	–	–	–
S 58 SX	138/163	53,39	57,24	370	–	–	–
S 24	96/136/164	19,5	23,5	370	–	–	–
S 45 SX	96/136/164	40,9	44,7	380	–	–	–
S 42 SX	96/136/164	38,1	41,8	370	–	–	–
S 28 X	96/136/164	23,7	27,7	550	–	–	–
S 31 XT	96/136/164	26,5	30,5	550	–	–	–
S 36 SX	96/136/164	32,0	36,1	360	–	–	–
S 47 SX	96/136/164	42,6	46,4	380	–	–	–
Фирма-производитель «Шееле», Германия							
K-60	5–50	350	90	360	10,5	2,5	3,45
Фирма-производитель Putzmeister, Германия							
BPF-1408	80	400	60	360	10,5	2,5	3,45
Фирма-производитель «Вибау», Германия							
BPF80	6–72	240	50	360	10,3	2,49	3,95
Фирма-производитель SERMAC (Вортингтон), Италия							
WR-74	5-46	300	80	360	10,3	2,49	3,95
4R32	100/130	300	80	360	9,96	2,49	3,72
4R36	100/130	300	80	360	9,96	2,49	3,72
4R40	100/130	300	80	360	9,96	2,49	3,72
4R42	100/130	300	80	360	9,96	2,49	3,72
5MR46-5R47	100/130	300	80	360	12,0	2,5	4,0

Таблица П.2

**Производительность виброжелобов
при подаче бетонной смеси, м³/ч**

Угол наклона виброжелоба к горизонту, град	Подвижность бетонной смеси, см				
	1	3	5	8	10
5	5	7	9	14	17
10	6	9	13	21	27
15	8	13	19	33	43

Таблица П.3

**Технические характеристики автомобилей-самосвалов,
которые после модернизации кузова могут быть применены
для транспортирования бетонной смеси**

Показатель	ЗИЛ- ММЗ- 555	ЗИЛ- ММЗ- 4502	КамАЗ- 5511	МАЗ- 5549	КрАЗ- 256Б1
Геометрический объем ку- зова, м ³	3	3,9	7,2	5,1	6
Объем перевозимой смеси, м ³	2	2	3	2,5	3,0
Грузоподъемность, кг	5250	5800	10000	8000	12000
Габариты, мм:					
длина	5500	5500	7100	5800	8100
ширина	2500	2500	2500	2500	2600
высота	3300	3300	2800	3400	4100

Таблица П.4

**Технические характеристики оборудования
для вибротранспорта бетонной смеси**

Показатель	Виброжелоб	Вибропитатель
Тип вибратора	ИВ-2А(С-414А)	С-414А (ИВ-2А)
Вместимость, м ³	–	1,6
Габариты, мм:		
длина	4330, 6330	3000
ширина	800	2520
высота	580	1050

Таблица П.5

Технические характеристики самоходных бетоноукладчиков

Показатель	УБК-132	БУ-1	БУМ-1	ЭМ-44	ЛБУ-20
Производительность, м ³ /ч	11	11	9	15	20
Базовая машина	Трактор ДТ-75	Трактор С-100ПГ	Погрузчик Т-107	Трактор С-100М	Экскаватор Э-362
Длина стрелы ленточного конвейера, м	14,9	12,6	10	16	21
Вылет стрелы, м	11	10	10	14	3-20
Угол поворота стрелы, град, до	100	150	200	180	360
Угол подъема стрелы, град, до	20	15	10	10	60
Высота подачи бетонной смеси, м	5,5	до 3	2,8	До 5,5	До 8
Вместимость приемного бункера, м ³	1,6	2,4	1,6	1,6	3,2
Габариты, мм: длина (при максимальном вылете стрелы) ширина высота	18900 2400 4700	12600 2900 2800	16870 2800 3300	22170 2900 3920	25100 2900 3950

Таблица П.6

Технические характеристики автобетоносмесителей

Марка	Вместимость смесительного барабана по готовому замесу, м ³	Высота выгрузки материала, м	Базовый автомобиль	Габаритные размеры, мм		
				Длина	Ширина	Высота
СБ-69Б	2,5	0,96	МАЗ-503	6630	2630	3420
АБС-4	4	1,9	МАЗ-5337	7500	2500	3500
МАЗ-МАН 690368 (АБС-7ДА)	7	1,9	МАН D2866LF25	8575	2550	3850

Окончание табл. П.6

Марка	Вместимость смесительного барабана по готовому замесу, м ³	Высота выгрузки материала, м	Базовый автомобиль	Габаритные размеры, мм		
				Длина	Ширина	Высота
МАЗ-МАН 690368 (АБС-9ДА)	9	1,9	МАН D2866LF25	8575	2550	3850
СБ-92-1А	4	960	КамАЗ-5511	7500	2500	3450
581411 (СБ-92В-2)	5	0,5–2,0	КамАЗ-55111-1012-15	7500	2500	3620
СБ-159Б(А)	5	1,9	КамАЗ-55111	7600	2500	3600
СБ-92В-2	5	1,9	КамАЗ-55111	7500	2500	3620
581460	5,5	1,9	КамАЗ-53229-02	9000	2500	3000
58146А	5,5	1,9	КамАЗ-53228-02	8300	2500	3800
СБ-127	6	0,96	КамАЗ-5511	7380	2500	3480
СБ-178	6	1,9	КамАЗ-55111	7100	2500	2830
АБС-6.1-01	6	1,9	КамАЗ-58146 В	7500	2500	3500
СБ-214	6	1,9	КамАЗ-54115	7000	2500	3600
АБС-172А	6	1,9	КамАЗ-53228	7700	2500	3650
СБ-172-1	6	1,9	КамАЗ-55111	7600	2500	3600
СБ-211	8	1,9	КамАЗ-54115	8000	2500	3600
СБ-234-1	8	1,9	КамАЗ-6540	9500	2500	3500
СБ-130	8	0,96	КамАЗ-5412	11200	2500	3650
АБС-5	4,6	0,5–2,0	Урал 63685	7450	2500	3500
581410	5	0,5–2,0	Урал 4320-1912-30	9000	2500	3600
СБ-92В	5	0,5–2,2	Урал-55571-1221-40	9000	2500	3700
СБ-159	5	0,5–2,0	Урал-55571-1221-40	8000	2500	3600
58141а	5	0,5–2,0	Урал 55571-40	8000	2500	3600
АБС-8	8	0,5–2,0	Урал 63685	8700	2500	3816
АБС-9	9	0,5–2,0	Урал 63685	8640	2500	3850
АМ-6	6	0,96	КрАЗ-250	9930	2500	3540

Таблица П.7

Технические характеристики автобетоновозов

Показатель	СБ-113	СБ-113М	СБ-124	СБ-128	А3-32
Модель автошасси	ЗИЛ-130Д	МАЗ-504Г	КамАЗ-5511	КрАЗ-6505	МАЗ-503А
Вместимость кузова, м ³	1,6	3	4,5	6	3,2
Грузоподъемность, т	3,8	6,6	8,5	14	8
Высота выгрузки, мм	1600	1600	1200	1200	1250
Габаритные размеры, мм:					
длина	5730	5850	6790	7985	5780
ширина	2500	2600	2880	2500	2600
высота	2675	2640	2880	3200	2930

Таблица П.8

**Технические характеристики
глубинных электрических вибраторов**

Показатель	ИБ-113	ИБ-112	ИБ-108	ИБ-102	ИБ-103
Корпус, мм:					
диаметр	38	51	76	76	114
длина рабочей части	400	400	480	485	480
Частота вибрации, кол/мин	2000	16000	12000	12000	6000
Мощность электродвигателя, кВт	0,55	0,55	0,55	0,75	0,8
Напряжение, В	40	40	40	40	40

Таблица П.9

Вписываемость кранов в стесненных условиях

Тип и марка крана	Ширина проезжей части, м	Установочная площадка, м	Ширина крана с выносными опорами, м
Автокраны и краны на спец. шасси автомобильного типа			
МКА-6,3	2,7	11,25×4,6	3,5
СМК-10	2,9	15,4×4,8	4,4

Окончание табл. П.9

Тип и марка крана	Ширина проезжей части, м	Установочная площадка, м	Ширина крана с выносными опорами, м
МКА-10М	2,75	15,3×4,7	4,4
КС-3562А	3,0	15,2×4,9	3,45
КС-4571	2,8	13,6×4,7	4,4
МКА-16	2,8	16,3×4,7	4,4
КС-5473А	2,6	14×4,5	5,18
КС-6471	2,9	15,7×4,75	5,8
Краны пневмоколесные			
КС-4372М	2,6	12,2×4,5	4,0
КС-5363А	3,4	16,1×5,3	4,58
МКП-25	3,3	21,5×5,2	4,4
КС-8362А	3,7	28,9×5,6	6,2
Краны гусеничные			
МКГ-16М	3,3	9,4×9,4	3,2
МКГ-25БР	3,3	9,2×9,2	4,3
РДК-25	3,3	9,8×9,8	3,225
МКГ-40	4,4	11,4×11,4	4,3
ДЭК-50	5,2	12×12	5,1
СКГ-63/100	5,2	11,4×11,4	5,11

Таблица П.10

**Технические характеристики понизительных
трехфазных трансформаторов переменного тока**

Показатель	ИВ-4	ИВ-9	ИВ-10
Мощность, кВт	1	1,5	0,5
Первичная обмотка: напряжение, В	380; 220	380; 220	380; 220
Вторичная обмотка: напряжение, В	36	36	36
Габариты, мм:			
длина	376	376	376
ширина	234	234	234
высота	350	410	290
Масса, кг	29	35	23,5

Таблица П.11

**Технические характеристики преобразователей
частоты трехфазного переменного тока**

Показатель	ИЭ-9406	ИЭ-9405
Напряжение, В: первичное	380	380
вторичное	42	42
Частота, Гц: первичная	50	50
вторичная	200	200
Габариты, мм	560×320×360	340×290×100
Масса, кг	65	40

Таблица П.12

**Технические характеристики
сварочных трансформаторов**

Показатель	ТСП-1	ТСП-2	ТД-300	ТД-500
Напряжение сети, В	220/380	220/380	220/380	220/380
Вторичное напряжение, В	67–70	62	61–79	60–76
Габариты, мм: длина	254	590	710	725
ширина	424	370	620	570
высота	435	510	692	835
Масса, кг	35	65	137	210
Потребляемая мощность, кВт·А	12	19,4	20	32

Таблица П.13

Технические характеристики поворотных бадей

Показатели	Вместимость номинальная, м ³			
	0,5	1	1,5	2
Тип затвора	Челюстной	Челюстной	Челюстной	Челюстной
Габариты, мм: длина	3260	3512	4014	3600
ширина	750	1232	1232	2250
высота	1040	1040	1040	1040
Масса, кг	315	490	617	880

Показатели	Вместимость номинальная, м ³			
	0,5	1	1,5	2
Количество бадей, при разгрузке одного самосвала:				
ЗИЛ-ММЗ-585	3	2	–	–
ЗИЛ-ММЗ-555	3	2	–	1
МАЗ-5549	–	2	2	1
МАЗ-503А	–	–	2	–
КамАЗ-5511	–	–	2	–
КрАЗ-256Б1	–	–	2	–

Таблица П.14

**Технические характеристики ведущих машин
на подаче и укладке бетонной смеси**

Показатель	Автобетононасосы	Самоходные ленточные бетоноукладчики	Вибрационные конвейеры переставные
Поток бетона в смену, при котором применение машины экономически целесообразно, м ³	Более 90	30–90	20–30
Производительность (подача), м ³ /ч	6–65	20–25	5–10
Максимальная горизонтальная или с ограниченным углом наклона вверх-вниз подача бетонной смеси на расстояние, м	до 350	12–30	5–20
Необходимость применения крана при перестановке оборудования на объекте	–	–	+

Таблица П.15

**Комплект основных инструментов и инвентаря
звена бетонщиков (2 человека)**

Наименование	Марка, ГОСТ, ОСТ, ТУ, индекс, № черт.	Количество
Звеньевой хобот Т-165Д	Черт. ЦПКБ треста Оргтехстрой Главзапстроя № 457-01	1
Бетонолом	–	1
Гребок для бетонных работ	ТУ 22-4945–81	2
Лопата совковая ЛС-2	ГОСТ 19596–87*	2
Лопата растворная ЛР	ГОСТ 19596–87*	1
Кельма типа КБ	ГОСТ 9533–81	2

Таблица П.16

**Технологические комплекты основных инструментов
и приспособлений для опалубочных работ (2 человека)**

Инструмент, инвентарь и приспособления	Марка, ГОСТ, ОСТ, ТУ, индекс, № черт.	Количество на звено опалубщиков, шт., с применением опалубки	
		металлической	деревянной
Кувалда массой 1 кг	ГОСТ 11042–90	2	1
Кувалда массой 3 кг	ГОСТ 11401–75**	1	–
Молоток слесарный массой 0,8 кг	ГОСТ 11042–90	2	–
Молоток плотничный МПЛ	ГОСТ 11042–90	1	2
Зубило 20×60°	ГОСТ 7211–86*	1	–
Напильник плоский	А-400 №1	1	–
Напильник трехгранный	Г-200 №3	1	1
Отвертка	В 350×1,4	1	1
Лом-гвоздодер ЛГ-20 А	–	1	2
Отвес ОТ-600	ГОСТ 7948–80	2	2
Уровень УС 2-700	ГОСТ 9416–83	1	1
Рулетка длиной 15 м	ГОСТ 7502–98	2	2
Конопатка стальная	ТУ 22-4301–82	2	2
Нивелир	ГОСТ 10528–90*	1	1
Теодолит	ГОСТ 10529–96	1	1

Таблица П.17

Комплект основных инструментов и инвентаря сварщика

Наименование	Марка, ГОСТ, ОСТ, ТУ, индекс, № черт.	Количество
Кабель сварочный одножильный	КРП-1	70 м
Кабель сварочный трехжильный	КРП-1	75 м
Провод для подключения сварочного аппарата	ПР-600	30 м
Рубильник	ГОСТ 2310–77****	1
Молоток	ГОСТ 11042–90	1
Щиток-маска	–	1
Очки защитные	ГОСТ Р 12.4.230.1–2007	1
Электродержатель	–	1

Таблица П.18

Комплект основных инструментов и инвентаря звена арматурщиков (3 человека)

Наименование	Марка, ГОСТ, ОСТ, ТУ, индекс, № черт.	Количество
Домкрат реечный	Грузоподъемность 5т	2
Ножницы для резки проволоки	–	1
Молоток слесарный А-5	ГОСТ 11042–90	3
Напильник плоский	А-400 №1	1
Лом строительный ЛО-24	ГОСТ 1405–83	2
Кувалда массой 1 кг	ГОСТ 11042–90	1
Кувалда кузнечная массой 3 кг	ГОСТ 11410–75*	2
Шнур разметочный длиной 15 м	ТУ 22-5076–81	1
Отвес ОТ-600	ГОСТ 7948–80	2
Рулетка РС-20	ГОСТ 7502–98	2
Щетка металлическая	ОСТ 17-830–80	2

Таблица П.19

Справочные данные для стреловых строительных кранов

Марка крана	Длина стрелы, м	Вылет стрелы, м	Грузоподъемность основного крюка, т	Высота подъема крюка, м	Задний габарит, м	Габариты, м		
						Длина	Ширина	Высота
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Автомобильные краны								
КС-2561 К	8	3,4–8,0	6,3–2,0	8,0–5,6	1,9	10,7	2,5	3,6
КС-2571Б	12	3,3–12,0	7,0–0,8	12,0–7,0	2,69	9,1	2,5	3,2
КС-2574	15	4,0–14,0	3,5–0,45	15,5–1,2	3,43	10,9	2,5	5,1
КС-3562 Б	10	4,0–10,0	10,0–1,2	10,0–5,0	2,5	13,15	2,5	3,8
	14	5,4–13,2	4,0–1,3	13,4–5,8		17,2		
	18	6,75–17,5	3,0–0,5	17,0–7,5		23,4		
КС-3575А	9,5	2,85–8,8	10,0–2,0	10,3–1,9	2,6	11,3	2,5	3,27
	11,5	4,1–10,5	7,2–1,4	12,3–1,9				
	13,5	5,0–12,6	5,0–1,0	14,6–1,8				
КС-3577	8	2,8–13,0	12,5–1,9	9,0–1,5	2,65	9,85	2,5	3,4
	10	3,1–13,0	7,9–1,9	10,5–1,5				
	12	4,0–13,0	5,5–1,9	12,5–1,5				
Клинцы КС-35719-3-02	8	3,2–7,0	16,0–4,8	9,0–5,9	2,65	10,1	2,5	3,6
	14	4,4–13,0	6,15–1,3	14,5–4,5				
	18	6,0–17,0	4,0–0,6	18,4–5,5				
Ивановец КС-35714	8	1,9–6,7	16,0–4,8	9,0–3,6	3,4	10,0	2,5	3,4
	14	4,0–13,3	6,15–1,3	14,6–4,8				
	18	5,6–16,0	4,0–0,7	18,4–10,0				
Ивановец КС-35714К-3	8	1,9–7,0	16,0–4,8	9,4–3,0	3,4	10,0	2,5	3,78
	14	4,0–13,1	6,15–1,3	14,6–4,8				
	18	5,7–17,1	4,0–0,6	18,3–5,4				
«Углич» КС-3577-3К	8	2,4–7,0	16,0–4,0	8,5–2,9	3,4	9,85	2,5	3,4
	10	3,4–8,9	12,0–2,6	10,5–3,0				
	12	4,0–11,0	7,8–1,8	12,4–3,2				
	14	4,9–13,0	5,2–1,3	14,2–3,2				
КС-4561А	10	3,8–10,0	16,0–2,1	10,0–4,3	2,83	14,0	2,63	3,8
	14	4,2–13,0	12,0–1,5	14,0–7,4		17,5	2,75	4,0
	18	5,0–14,0	8,15–1,2	18,0–12,7		20,3	2,63	4,0
КС-4571	9,75	3,8–8,45	16,0–3,8	10,0–1,98	2,94	11,66	2,5	3,7
	15,75	4,3–14,45	8,5–1,1	16,25–2,8				
КС-4573	9,7	4,0–8,0	16,0–4,2	11,0–2,0	2,9	12,0	2,5	3,66
	15,7	4,0–14,0	11,5–1,2	16,0–2,0				
КС-4574	9,7	3,9–8,0	20,0–4,2	10,5–4,0	3,4	12,0	2,5	3,55
	11,7	2,9–10,0	16,0–2,9	12,5–4,0				
	15,7	4,2–14,0	10,0–1,2	16,0–5,0				

Продолжение табл. П.19

Марка крана	Дли на стре лы, м	Вылет стрелы, м	Грузо- подъем- ность основно- го крюка, т	Высота подъема крюка, м	Зад- ний габарит, м	Габариты, м		
						Дли на	Ши- рина	Вы- сота
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Клинцы КС 45719- 3А	9	2,0–7,5	20,0–1,1	9,8–4,0	2,9	11,1	2,5	3,8
	12	2,0–10,0	15,0–4,25	13,0–5,5				
	15	2,8–13,0	12,0–2,6	15,9–6,0				
	18	3,5–16,0	8,5–1,65	18,9–7,0				
Ивановец КС-45717-1	9	2,0–8,0	25,0–6,35	10,0–3,0	3,6	10,9	2,5	3,6
	15	3,8–13,7	13,7–2,15	15,8–3,0				
	21	5,5–18,7	6,35–0,9	21,3–8,0				
Галичанин КС-55713-3	9,7	3,2–8,0	25,0–6,0	10,0–4,0	3,6	12,0	2,5	3,6
	15,7	4,0–14,0	10,0–1,6	16,0–4,9				
	21,7	6,1–17,9	6,0–0,8	22,0–11,2				
Челябинец КС-45721- 08	9,7	3,0–8,0	25,0–5,8	10,0–4,0	3,6	12,0	2,5	3,62
	15,7	4,0–14,0	10,3–1,6	16,0–4,5				
	21,7	6,2–18,0	6,0–0,8	22,0–11,2				
Ульяновец МКТ-25.7	9,7	3,1–8,0	25,0–4,25	10,2–4,0	3,0	12,0	2,5	3,65
	15,7	5,2–14,0	10,0–1,2	16,0–5,0				
	21,7	6,8–18,4	5,0–0,45	21,5–9,5				
Ивановец КС-5576К	9,9	3,0–8,1	32,0–8,6	11,0–3,0	3,6	11,7	2,5	3,95
	16,7	4,0–14,0	13,9–2,6	17,8–7,2				
	22	6,1–20,0	8,7–1,2	22,9–4,3				
Галичанин КС-55729- 1В	9,7	3,4–7,5	32,0–11,6	10,3–5,1	3,6	12,0	2,5	3,95
	16,2	3,0–14,0	13,9–3,7	17,0–6,5				
	24	5,0–22,0	8,7–1,5	24,4–7,6				
Ивановец КС-55717А	9,4	3,0–7,0	32,0–10,0	9,5–4,5	3,6	10,7 3	2,5	3,95
	15,4	4,0–12,0	16,0–3,05	15,6–8,2				
	21,4	6,0–18,0	9,7–1,4	21,4–9,4				
Челябинец КС-55733	10,3	3,0–8,5	32,0–7,6	10,8–3,5	3,6	11,9 8	2,5	3,95
	13	3,0–11,0	24,0–5,2	13,8–4,3				
	15,6	3,5–13,0	16,0–3,7	16,2–6,6				
	18,3	5,0–16,0	10,5–2,6	18,5–6,2				
	21	6,0–19,0	8,0–1,84	21,0–5,3				
	23,6	6,3–21,0	7,3–1,48	23,6–8,0				
Челябинец КС-65711	9	2,0–7,0	40,0–13,0	12,0–3,7	3,6	10,4 7	2,5	3,99
	15	3,3–13,6	35,3–3,75	17,0–3,7				
	21	4,2–19,0	9,0–1,73	23,0–4,0				
	27	6,0–25,0	7,0–0,93	29,2–5,0				
Челябинец КС-65720-1	9,5	3,3–8,3	40,0–10,4	10,4–2,0	3,0	11,7 7	2,5	3,95
	15,8	4,0–14,6	25,0–2,8	17,1–2,0				
	28,5	7,5–27,4	7,3–0,7	29,5–2,0				
Клинцы КС-65719- 1К	11,2	3,0–9,0	40,0–12,0	12,0–4,7	4,6	13,5	2,5	3,95
	20	2,9–18,0	20,0–3,8	21,3–4,4				
	24	4,0–22,0	15,0–2,55	25,0–5,0				
	30	5,0–28,0	10,0–1,4	31,0–5,0				

Продолжение табл. П.19

Марка крана	Длина стрелы, м	Вылет стрелы, м	Грузоподъемность основного крюка, т	Высота подъема крюка, м	Задний габарит, м	Габариты, м		
						Длина	Ширина	Высота
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ульяновец МКТ-50	11	3,2–9,0	50,0–17,5	9,0–3,2	3,72	14,0	2,5	3,97
	15	3,5–12,0	40,0–10,5	12,0–3,5				
	19	4,0–16,0	30,0–6,5	16,0–4,0				
	27	5,0–22,0	20,0–2,8	22,0–5,0				
На спец. шасси автомобильного типа								
Ивановец КС-54711Б	9	2,0–8,0	25,0–7,4	10,0–3,5	3,0	10,9	2,5	3,93
	12	3,0–11,0	15,0–4,2	13,0–3,9				
	15	3,9–14,0	15,0–2,5	15,7–3,6				
	18	4,4–17,0	11,4–1,63	18,7–4,3				
	21	5,5–19,8	7,7–1,07	21,6–4,6				
Ивановец КС-59712	8,7	3,0–6,0	30,0–15,0	8,7–4,0	3,0	10,1	2,55	3,63
	14,8	3,0–12,0	17,0–5,1	15,8–5,0				
	20,9	4,0–18,0	14,0–2,7	21,9–6,0				
	27	4,5–24,0	8,0–1,1	28,0–7,1				
Ивановец КС-55717Б	9,9	2,7–8,0	36,0–9,9	10,8–4,2	3,0	11,5	2,5	3,98
	13,3	2,8–10,0	27,0–5,9	15,0–8,0				
	16,7	4,0–14,0	27,0–2,8	17,8–7,0				
	20,2	4,7–17,9	22,0–1,77	21,0–5,7				
	23,7	5,9–19,8	12,7–1,49	24,5–11,0				
	КС-6471 (Польша)	11	3,6–9,0	40,0–10,0				
15	3,5–12,0	28,0–5,8	14,8–8,0					
20	4,5–18,0	18,5–2,0	20,0–7,0					
27	6,0–22,0	10,0–0,8	26,5–15,0					
Ивановец КС-6476	11	3,0–9,0	50,5–17,8	11,8–5,0	4,2	14,16	2,5	3,837
	18	5,0–16,0	22,5–6,0	19,0–6,5				
	26	6,0–24,0	14,3–2,9	26,2–4,0				
	34	9,0–26,0	8,9–2,7	34,6–21,0				
Ивановец КС-6973А(Б)	10,6	1,5–8,0	50,0–12,5	10,6–5,0	4,0	13,5	2,5	3,81
	17,4	3,0–14,2	32,0–4,4	17,6–9,0				
	24,2	5,2–21,0	18,8–1,8	24,0–11,0				
	31	7,0–28,0	11,2–0,85	30,8–11,5				
Ивановец КС-6478	11,4	3,0–9,0	50,5–11,5	12,0–5,0	4,5	14,4	2,5	4,0
	15	4,0–12,0	32,2–5,9	15,5–7,0				
	18,6	5,0–16,0	22,5–2,5	18,8–6,6				
	22	5,0–18,0	15,3–2,0	22,5–10,0				
	26	6,0–20,0	14,5–1,65	26,4–15,5				
	30	6,0–23,0	13,1–1,31	30,5–19,5				
КС-7472 (Польша)	12,6	10,0–3,5	80,0–19,5	12,3–5,7	4,6	16,0	3,0	3,7
	22,1	16,0–4,0	50,0–2,3	21,4–13,5				
	29,6	24,0–5,0	26,0–2,0	29,7–18,6				

Продолжение табл. П.19

Марка крана	Дли на стрелы, м	Вылет стрелы, м	Грузоподъемность основного крюка, т	Высота подъема крюка, м	Задний габарит, м	Габариты, м			
						Длина	Ширина	Высота	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Пневмоколесные краны									
КС-4361 (К-161)	10	3,75–10,0	16,0–3,0	8,8–3,7	3,0	14,0	3,15	3,93	
	15	5,0–13,5	9,0–2,0	13,5–7,8					
	20	6,5–17,0	5,25–1,1	18,3–17,4					
	25	7,5–23,0	4,0–0,3	22,8–11,4					
МКП-25А	14,1	3,0–13,5	25,0–4,0	14,1–8,0	3,85	13,9	3,2	4,0	
МКТ-40 гусек 5 м	15	3,5–15,0	40,0–4,5	15,5–7,5	3,1	12,7	4,1	4,2	
	20	10,0–20,5	7,0–2,0	20,0–12,5					
		4,0–16,0	32,0–4,0	20,5–14,0					
	25	11,0–21,0	7,0–2,2	25,1–17,2					
гусек 5 м	4,6–17,0	25,0–2,5	25,6–20,5	3,8	14,1	4,69	3,9		
гусек 5 м	12,0–22,0	7,0–2,2	30,1–26,0						
КС-5363В	15	3,9–13,8	40,0–3,8	14,0–8,0	3,8	14,1	4,69	3,9	
	17,5	3,9–15,9	25,0–3,0	16,3–9,4					
	20	5,5–18,0	18,0–2,0	18,8–10,2					
	22,5	5,4–20,1	18,0–1,5	20,3–11,0					
	25	6,5–22,1	12,0–0,6	22,2–12,0					
	27,5	6,2–18,8	12,0–1,5	25,2–16,8					
30	7,5–20,3	8,4–1,0	27,5–21,7						
МКТТ-63	12,2	3,5–10,0	63,0–14,0	12,0–4,0	4,14	14,6	3,0	4,0	
	15,2	4,0–12,0	35,0–11,0	15,0–7,5					
	21,3	5,0–18,0	20,0–4,5	21,0–8,5					
	23,3	7,0–24,0	13,5–3,0	26,2–10,0					
	33,3	10,0–30,0	8,0–2,0	32,0–11,0					
КС-8362 гусек 20 м	15	5,2–15,0	100,0–20,0	13,0–5,8	–	26,9	3,18	4,5	
	20	4,3–12,0	100,0–19,0	18,1–15,5					
	гусек 20 м	25	5,8–14,5	70,0–11,0					23,0–20,0
	гусек 20 м	30	6,3–16,7	60,0–8,0					28,0–24,5
Гусеничные краны									
МКГ-16М	10	4,0–6,0	16,0–8,5	10,0–9,5	3,65	15,3	3,22	3,6	
	18	5,5–16,0	9,0–1,6	18,0–12,0					
	26	8,0–20,0	4,6–0,8	24,3–18,9					
МКГ-25БР гусек 5 м	13,5	2,5–13,0	25,0–6,0	13,2–6,0	4,38	6,45	3,2	3,92	
	18,5	2,7–13,0	25,0–4,0	18,0–13,5					
РДК-250-3 башня 15,3 м	15,3	4,0–14,5	25,0–2,8	15,2–8,7	4,72	7,08	3,23	3,35	
	10	4,5–11,0	20,0–6,2	23,0–15,8					
башня 27,5 м	20	7,0–20,0	8,0–1,4	33,0–15,4					

Окончание табл. П.19

Марка крана	Длина стрелы, м	Вылет стрелы, м	Грузоподъемность основного крюка, т	Высота подъема крюка, м	Задний габарит, м	Габариты, м		
						Длина	Ширина	Высота
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ДЭК-251	14	4,75–13,6	25,0–4,0	13,5–7,0	4,44	6,94	4,76	3,65
гусек 5 м	19	5,2–17,8	15,0–2,0	18,5–10,0				
гусек 5 м	22	5,8–20,8	13,4–1,9	22,5–12,2				
гусек 5 м	24	6,0–21,8	12,5–1,8	23,7–12,9				
башня 19 м	10	4,8–11,6	15,0–5,0	28,0–19,6				
башня 24 м	10	5,0–11,8	15,0–5,0	32,6–24,6				
МКГ-40	16	5,0–14,0	40,0–8,2	13,5–7,5	4,7	7,43	4,3	4,27
гусек 6 м	21	6,4–18,8	23,0–3,5	18,5–9,5				
СКГ-401	17	5,5–15,0	40,0–8,3	15,8–10,1	4,0	6,475	4,6	4,3
гусек 5 м	17	5,0–15,0	39,0–7,3	15,8–8,9				
гусек 5 м	22	5,8–19,0	34,0–4,2	20,7–12,3				
гусек 5 м	27	5,9–19,0	26,0–4,0	25,5–19,2				
РДК-400	16	4,3–15,2	40,0–7,5	15,65–9,2	4,0	6,9	4,5	4,3
гусек 6 м	16	5,0–15,15	38,0–5,6	15,65–9,2				
гусек 5 м	21	4,8–19,0	29,4–3,8	20,9–12,4				
гусек 5 м	26	5,25–21,3	21,3–2,8	25,9–17,4				
ДЭК-50	15	6,0–14,0	50,0–14,8	13,3–8,2	5,0	7,5	5,0	5,3
	30	8,0–26,0	30,0–5,4	28,2–16,8				
	40	10,0–34,0	15,0–2,5	38,6–23,7				
гусек 10 м	15	13,8–24,0	7,0	20,7–9,9				
башня 38 м	10	15,6–28,0	10,0–5,0	49,9–30,0				
ДЭК-631	18	5,1–16,0	63,0–12,9	16,0–9,2	5,93	9,06	5,4	3,7
	24	5,8–20,7	50,0–8,5	19,0–13,1				
	30	6,7–25,2	40,0–5,9	27,9–16,9				
	36	7,5–29,9	30,0–3,6	27,9–16,9				
	42	8,4–34,5	3,6–1,9	33,9–20,8				
КС-8165	20	6,0–12,5	100,0–30,0	18,1–15,7	5,3	8,75	6,1	4,58
МКГ-100	21	4,5–22,3	100,0–9,5	20,0–7,0	6,8	9,1	7,0	4,25
гусек 4,5 м	31	6,1–29,1	20,0–6,0	32,0–17,0				
гусек 4,5 м	41	6,6–32,0	20,0–4,0	41,0–29,0				
башня 31 м	16	8,0–17,9	40,0–28,8	45,0–32,0				
башня 31 м	30	10,2–31,3	40,0–12,3	60,0–42,0				
КС-8161А	20	6,0–18,0	100,0–15,0	18,0–11,0	5,6	10,3	5,0	4,67
	30	8,0–26,0	63,0–8,0	29,5–18,0				
	40	8,0–34,0	30,0–3,0	37,5–23,0				
гусек 10 м	20	10,0–27,0	15,0–8,5	27,0–14,0				
башня 35 м	19	7,9–21,0	25,0–15,0	52,0–34,5				
башня 35 м	29	11,0–31,0	25,0–8,0	61,5–34,5				

Таблица П.20

Справочные данные для башенных кранов

Марка крана	Вылет стрелы, м	Грузоподъемность, т	Высота подъема крюка, м	Колеса×база, м	Глубина опускания, м	Грузовой момент, тм
МСК - 5- 20	10,0–20,0	5,0	38,0–26,0	4,5×4,5		
МСК-10-20	10,0–20,0	10,0	46,0–36,0	4,5×4,5		
КБ.100.ОА	10,0–20,0	5,0	33,0–21,0	4,5×4,5	3,0	100
КБ-100.3	12,5–25,0	8,0–4,0	48,0–33,0	4,5×4,5	3,0	100
КБ-308(А)	4,8–25,0	8,0–4,0	42,0–32,0	4,5×4,5	5,0	125
КБ-309ХЛ	12,5–25,0	8,0–5,0	37,0–22,0	4,5×4,5	5,0	125
КБ-401А	13,0–25,0	8,0–5,0	60,0–41,0	4,5×4,5	5,0	125
КБ-402Б	20,0–25,0	8,0–5,0	60,0–46,0	6,0×6,0	10,0	125
КБ-403	5,6–30,0	8,0–3,0	57,5–41,0	6,0×6,0	5,0	120
КБ-405-1А	13,0–25,0	10,0–7,5	57,8–46,0	6,0×6,0	5,0	187,5
КБ-405-2А	13,0–25,0	9,0–6,3	63,4–51,6	6,0×6,0	5,0	162,5
КБ-408	5,5–25,0	10,0–6,0	57,8–46,6	6,0×6,0	5,0	160
КБ-503Б	7,5–45,0	10,0–4,0	73,0–53,0	7,5×8,0	5,0	200
КБ-504	7,5–45,0	10,0–4,5	80,0–60,0	7,5×8,0	5,0	200
КБ-573А	2,5–40,0	8,0–4,0	153,0–73,0	7,5×8,0	5,0	180
КБ-674А-4	4,0–35,0	25,0–10,0	46,0	7,5×7,5	5,0	400
КБ-675	3,5–50,0	12,5–5,6	114,0	7,5×7,5	5,0	320
КБ-676	3,5–35,0	25,0–5,6	82,0	7,5×7,5	5,0	400
БК-1000Б	12,5–45,0	63,0–16,0	88,0–47,0	10,0×10,0	5,0	1000

Учебное издание

Сергей Викторович Коробков

**ПРОИЗВОДСТВО БЕТОННЫХ РАБОТ
ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ МОНОЛИТНЫХ
СТОЛБЧАТЫХ ФУНДАМЕНТОВ**

Учебное пособие

Редактор Т.С. Володина
Оригинал-макет подготовлен автором

Подписано в печать 08.10.10 г. Формат 60×90/16. Бумага офсетная. Печать офсетная.
Гарнитура Таймс. Уч.-изд. л. 3,16. Усл. печ. л. 3,49. Тираж 200 экз. Заказ № 368

Издательство ТГАСУ, 634003, Томск, пл. Соляная, 2
Отпечатано с оригинал-макета в ООП ТГАСУ.
634003 г. Томск, ул. Партизанская, 15