

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

С. А. Любишина

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Учебно-методическое пособие по выполнению курсового проекта для
студентов, обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки
08.03.01 Строительство

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО КГТУ
2022

УДК 693.54

Рецензент

кандидат технических наук, доцент кафедры строительства ФГБОУ ВО
«Калининградский государственный технический университет»

Л. В. Узунова

Любишина, С. А.

Технологические процессы в строительстве: учебно-методическое пособие по выполнению курсового проекта для студентов бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / С. А. Любишина. – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 49 с.

Учебно-методическое пособие является руководством по выполнению курсового проекта по технологическим процессам в строительстве для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Курсовой проект предназначен для закрепления теоретического материала и приобретения навыков проектирования технологии выполнения строительных процессов на примере производства бетонных работ.

Рис. 7, табл. 19, список лит. – 11 наименований

Учебное пособие рассмотрено и рекомендовано к опубликованию в качестве локального электронного методического материала кафедрой промышленного и гражданского строительства

Учебно-методическое пособие рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала для использования в учебном процессе методической комиссией Института морских технологий, энергетики и строительства 30.06. 2022 г., протокол № 6

УДК 693.54

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2022 г.
© Любишина С. А., 2022 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 Условия выбора темы и порядок разработки курсового проекта	<u>6</u>
2 Требования к структуре, объему, содержанию и оформлению курсового проекта	<u>7</u>
2.1 Исходные данные	<u>8</u>
2.2 Ведомость объёмов работ.....	8
2.2.1 Спецификация элементов опалубки	<u>8</u>
2.2.2 Спецификация арматурных изделий.....	<u>9</u>
2.2.3 Ведомость объёмов бетонных работ.....	<u>9</u>
2.3 Анализ технологических схем производства бетонных работ.....	<u>10</u>
2.4 Подбор машин и механизмов для производства бетонных работ	111
2.5 Расчёт требуемых технологических параметров ведущих строительных машин	12
2.5.1 Расчёт требуемых технологических параметров строительных кранов	12
2.5.2 Расчёт требуемого вылета распределительной стрелы автобетононасосов	16
2.5.3 Расчет требуемых технологических параметров бетоноукладчика	17
2.5.4 Расчет требуемых технологических параметров для виброжёлоба	19
2.5.5 Расчет требуемых технологических параметров для автобетоносмесителя	20
2.5.6 Подбор механизмов и машин по требуемым технологическим параметрам.....	21
2.6 Расчет средств доставки бетонной смеси	21
2.7 Калькуляция трудовых затрат.....	23
2.8 Расчет технико-экономических показателей	23
2.9 Технология и организация производства работ.....	24
2.10 Контроль качества.....	24
2.11 Техника безопасности при производстве работ.....	25
2.12 Методические указания к разработке графической части проекта	<u>25</u>
2.12.1 График производства работ	26
2.12.2 Ведомости материально-технических ресурсов	27
3 Описание организации защиты курсового проекта.....	28
4 Критерии и нормы оценки курсового проекта.....	29

Список рекомендуемых источников	29
Приложения	31

ВВЕДЕНИЕ

В процессе изучения курса «Технологические процессы в строительстве» рассматривается последовательность выполнения различных строительных процессов и составляющих их операций. Особое внимание уделяется вопросам проектирования строительных работ.

Монолитный железобетон широко применяется в практике строительства, что обусловлено целым рядом преимуществ по сравнению со сборными железобетонными конструкциями. Развитие в последнее время монолитного домостроения еще больше расширило границы его применения, что свидетельствует о неограниченном потенциале этого материала. Использование монолитных конструкций по сравнению со сборными позволяет снизить единовременные затраты на создание производственной базы на 30–40 %, уменьшить расход стали на 7–20 %, энергозатраты – на 30 % при приблизительно равных трудозатратах на возведение. В связи с этим в курсовом проекте разрабатывается технологическая карта на производство бетонных работ при возведении фундаментов под колонны промышленного здания, наиболее широко используемых в практике строительства.

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

Пособие составлено на основе учебного плана и программы курса «Технологические процессы в строительстве» с использованием существующих нормативных документов.

В результате выполнения курсового проекта каждый обучающийся должен:

знать:

- нормативные акты, нормативные технические документы, правила и нормы, относящиеся к проектированию технологии производства опалубочных, арматурных и бетонных работ;
- технологию выполнения работ при возведении монолитных конструкций;
- материальные и технические ресурсы опалубочных, арматурных и бетонных работ;
- требования к качеству выполнения работ и методы его обеспечения;
- требования и пути обеспечения безопасности труда и охраны окружающей среды;

уметь:

- устанавливать состав рабочих операций и процессов;
- выбирать методы выполнения строительных процессов и необходимые технические средства;
- разрабатывать технологические карты строительных процессов;
- определять объемы работ, трудоемкость строительных процессов, время работы машин и потребное количество рабочих, машин, механизмов, материалов, полуфабрикатов и изделий;
- устанавливать требования к контролю качества и приемке работ;

владеть:

- навыками контроля и оценки принимаемых технологических решений;
- способностью вести подготовку технологической документации, составлять калькуляцию трудовых затрат, проектировать график выполнения работ, составлять ведомость потребности в строительных конструкциях и материалах, осуществлять подбор машин, механизмов, инструментов и оборудования;
- разрабатывать схемы организации рабочих мест.

1 Условия выбора темы и порядок разработки курсового проекта

Тема курсового проекта – «Технологическая карта на возведение монолитных железобетонных столбчатых фундаментов под каркас промышленного здания».

Исходные данные для разработки технологической карты выбираются в соответствии с индивидуальным заданием, выдаваемым каждому студенту. В исходных данных приводится количество температурных блоков, шаг фундаментов, величина пролётов здания, размеры фундаментов, диаметр арматуры, дальность и условия транспортировки бетонной смеси.

Состав и последовательность расположения разделов в пояснительной записке должны соответствовать содержанию данного учебно-методического 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 курсового проекта.

2 Требования к структуре, объему, содержанию и оформлению курсового проекта

Курсовой проект выполняется на основе задания и конструктивной схемы бетонизируемых сооружений. Состоит из расчётно-пояснительной записки, выполненной на листах писчей бумаги формата А4 (ГОСТ 2.301-68*) и графической части, представленной на листе формата А1 (ГОСТ 2.301-68*).

Расчётно-пояснительная записка и графическая часть должны быть оформлены в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-2019, 21.101-2020, 21.501-2-18, 2.306-68*. Пояснительная записка должна иметь нумерацию страниц и оглавление. Первый лист подписывается автором.

Объем пояснительной записки 35–40 листов формата А4, объем графической части – 1 лист формата А1.

Содержание курсового проекта: расчётно-пояснительная записка должна содержать следующие разделы:

- оглавление;
- введение;
- исходные данные;
- подсчет объемов работ (опалубочных, арматурных и т. д.);
- калькуляция затрат труда;
- составление спецификации элементов опалубки;
- выбор эффективного метода производства работ;
- график производства работ (в некоторых случаях 2–3 варианта);
- подробное обоснование принятых технологических решений по всему комплексу бетонных работ;
- контроль качества и приемки бетонных и железобетонных работ;
- мероприятия по охране труда и технике безопасности;
- технико-экономические показатели проекта;
- список литературы.

Графическая часть проекта должна содержать следующее:

- план и разрез той конструктивной части здания или сооружения, на которой будут выполняться бетонные работы, с указанием путей движения и стоянок машин и механизмов для укладки бетона, а также схемы организации рабочей зоны в период выполнения отдельных видов работ, на чертежах должны быть проставлены все основные размеры и указаны места размещения машин, складирования основных материалов, временные дороги и т. д.;
- разбивку здания или сооружения на захватки и ярусы;
- схемы транспортирования, строповки и установки опалубочных щитов, арматурных сеток и каркасов; крепления и приспособления,

фиксирующие их в проектом положении; схемы подмостей, средств малой механизации, ручного инструмента и т. п., применение которых обеспечит наибольшую эффективность работ;

- маркировочные чертежи опалубки одной конструкции, спецификацию элементов опалубки с учетом ее оборачиваемости;
- график производства работ;
- ведомость требуемых материалов, механизмов, приспособлений, инструмента и инвентаря;
- технические характеристики принятых механизмов;
- пооперационный контроль качества;
- технико-экономические показатели проекта;
- краткие указания по технологии производства, а также по технике безопасности.

Пример оформления титульного листа приведен в Приложении 1. Пример оформления графической части приведен в Приложении 2.

2.1 Исходные данные

Исходные данные для разработки технологической карты выбираются в соответствии с индивидуальным заданием, которое выдает преподаватель каждому студенту. В исходных данных приводится количество температурных блоков, шаг фундаментов, величина пролётов здания, размеры фундаментов, диаметр арматуры, дальность и условия транспортировки бетонной смеси.

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, температура воздуха, расстояние перевозки бетонной смеси, типы автомобильных дорог, 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 объёмов 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 таблицы. 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 таблице 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	Количество элементов
1	2	3	4

Таблица 2.2 – Ведомость опалубочных работ

Марка фундамента	Количество фундаментов на всё здание	Площадь опалубки, м ²	
		на один фундамент	на всё здание
1	2	3	4

2.2.2 Спецификация арматурных изделий

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

Таблица 2.3 – Спецификация арматурных изделий на фундаменты

Марка фундамента	Наименование изделия	Марка изделия	Эскиз изделия	Кол-во изделий	Масса одного изделия, кг
1	2	3	4	5	6

Таблица 2.4 – Ведомость арматурных изделий

Марка фундамента	Число фундаментов на здание	Марка изделия	Кол-во изделий		Масса изделий, кг
			на один фундамент	на всё здание	
1	2	3	4	5	6

2.2.3 Ведомость объёмов бетонных работ

Объем бетонных работ каждой марки фундамента подсчитывают отдельно для каждой ступени и подколонника и заносят в таблицу 2.5. В таблице 2.6 приводят объёмы элементов фундаментов для всего здания в целом. Объем железобетонных фундаментов исчисляется за вычетом объемов стаканов, ниш, проёмов и других элементов, не заполняемых бетоном, за исключением гнезд сечением до 150 x 150 мм для установки анкерных болтов. Объем подколонников определяется от верхнего уступа фундаментов.

В конце раздела приводят сводную ведомость объемов работ на возведение фундаментов здания (таблица 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 [1]. 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
1	2	3	4	5	6	7

Таблица 2.6 – Ведомость объёмов бетонных работ

Марка фундамента	Число фундаментов на всё здание	Объём на фундамент, м ³					Объём бетона на здание, м ³
		1 ступень	2 ступень	3 ступень	Подколонник	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8

Таблица 2.7 – Сводная ведомость объёмов работ

Наименование работ	Ед.изм.	Объём работ		Примечание
		на фундамент	на всё здание	
1	2	3	4	5

2.3 Анализ технологических схем производства бетонных работ

Комплексный строительный процесс возведения фундаментов 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 разделе рассматривается несколько вариантов технологических схем производства работ для ведущего процесса. Для каждого варианта приводятся технологическая схема бетонирования фундаментов 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 фундаментов 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 фундаментов здания предполагается вести поточным или последовательным методами.

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 таблице 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; виброжёлоб с бункером-питателем, автомобильный кран, средства доставки бетонной смеси; автобетоносмеситель, виброжёлоб, 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

При 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:

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

где $Q_{б.с.}$ – масса бетонной смеси в бадье, т, считая, что плотность бетонной смеси $\gamma_{бс} = 2,4 \text{ т/м}^3$; $Q_{б.}$ – масса бадьи (Приложение 3), т; $Q_{с.}$ – масса стропа, т.

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

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 фундаменты, 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 фундаменты и установленная опалубка. Размеры установочной площадки для основных типов кранов приведены в Приложении 4. 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 (рисунок 2.1):

$$L_{min} = r_{п} + 1,0, \quad (2)$$

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

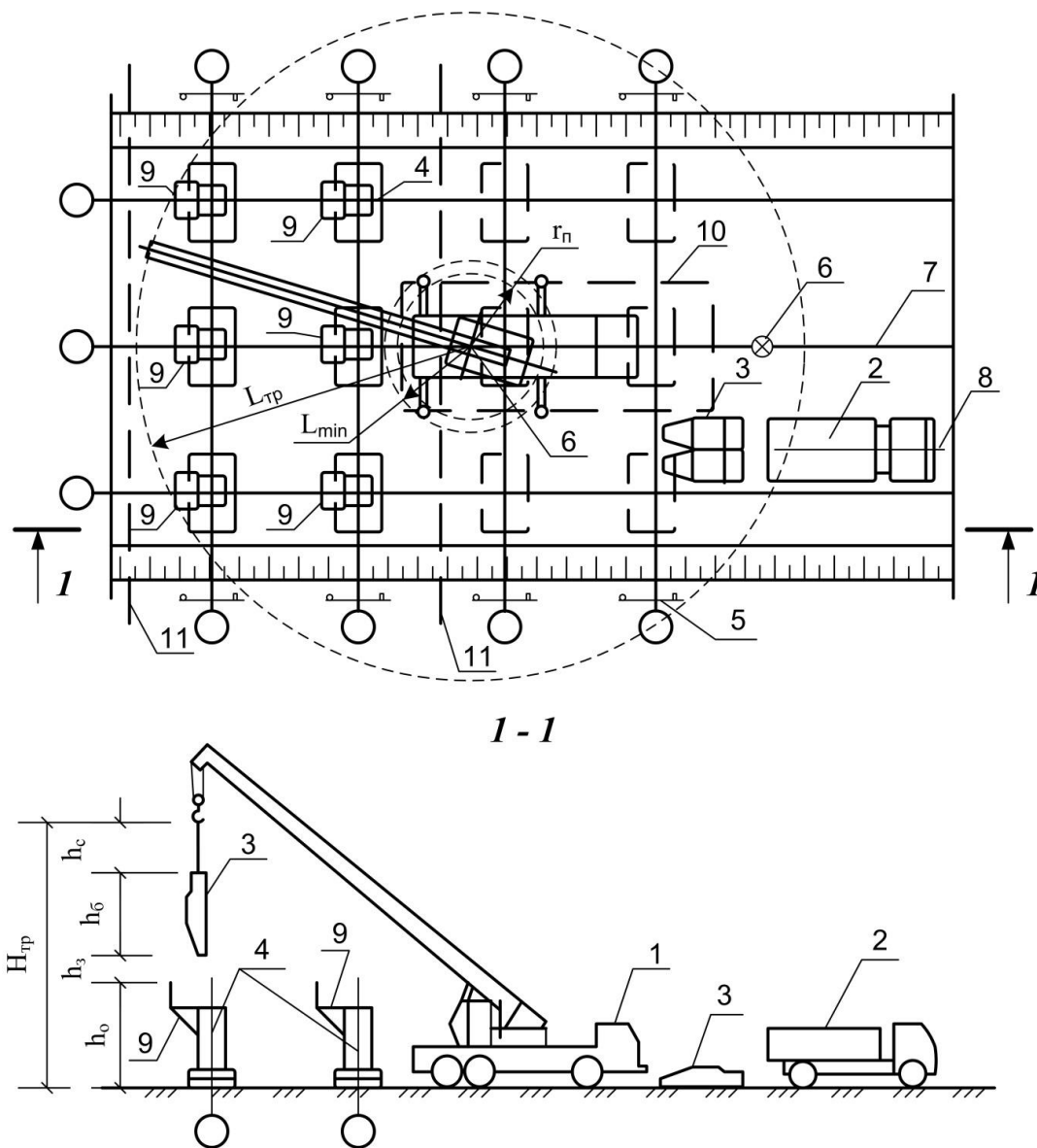


Рисунок 2.1 - Схема бетонирования фундаментов со дна котлована:
 1 - стреловой кран; 2 - самосвал; 3 - бадьи для бетона; 4 - фундаменты; 5 - обноска; 6 - стоянка крана; 7 - ось движения крана; 8 - ось движения самосвала; 9 - рабочая площадка; 10 - граница установочной площадки крана; 11 - граница захватки.

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

Требуемый вылет стрелы крана $L_{тр}$ может быть найден графическим методом. Для этого вычерчивают план захватки в масштабе, наносят точку стоянки и определяют длину отрезка до наиболее удаленного фундамента (рисунок 2.1).

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

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

$$L_{тр} = B + L_б + b_к/2, \quad (3)$$

где B – расстояние от места укладки бетонной смеси до подошвы откоса, м; $L_б$ – безопасное расстояние от основания откоса до ближайшей опоры крана, м, принимается по таблице 2.9; $b_к$ – ширина колеи крана или расстояние между выносными опорами крана, м.

Таблица 2.9 – Наименьшее допустимое расстояние от основания откоса выемки до ближайших опор крана, м

Грунты	Глубина выемки				
	до 1 м	до 2 м	до 3 м	до 4 м	до 5 м
Песок, гравий	1,5	3,0	4,0	5,0	6,0
Супесь	1,25	2,4	3,6	4,4	5,3
Суглинок	1,0	2,0	3,25	4,0	4,75
Глина	1,0	1,5	1,75	3,0	3,5
Лёсс	1,0	2,0	2,5	3,0	3,5

В расчетах предварительно задаются шириной колеи строительного крана или расстоянием между выносными опорами $b_к$:

- для автомобильных кранов $b_к = 3,6–4,8$ м;
- для гусеничных кранов $b_к = 3,3–5,5$ м;
- для пневмоколёсных кранов $b_к = 3,6–6,2$ м;
- для кранов на специальном шасси $b_к = 5,18–5,8$ м;
- для башенных кранов $b_к = 4,5–7,5$ м.

При вычислении учитывают, что расстояние от выносной опоры крана до бровки котлована или траншеи должно быть не менее 1,0 м.

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

$$H_{тр} = h_о + h_з + h_с + h_б, \quad (4)$$

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. 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 %. Технические характеристики стреловых самоходных кранов приведены в Приложении 5.

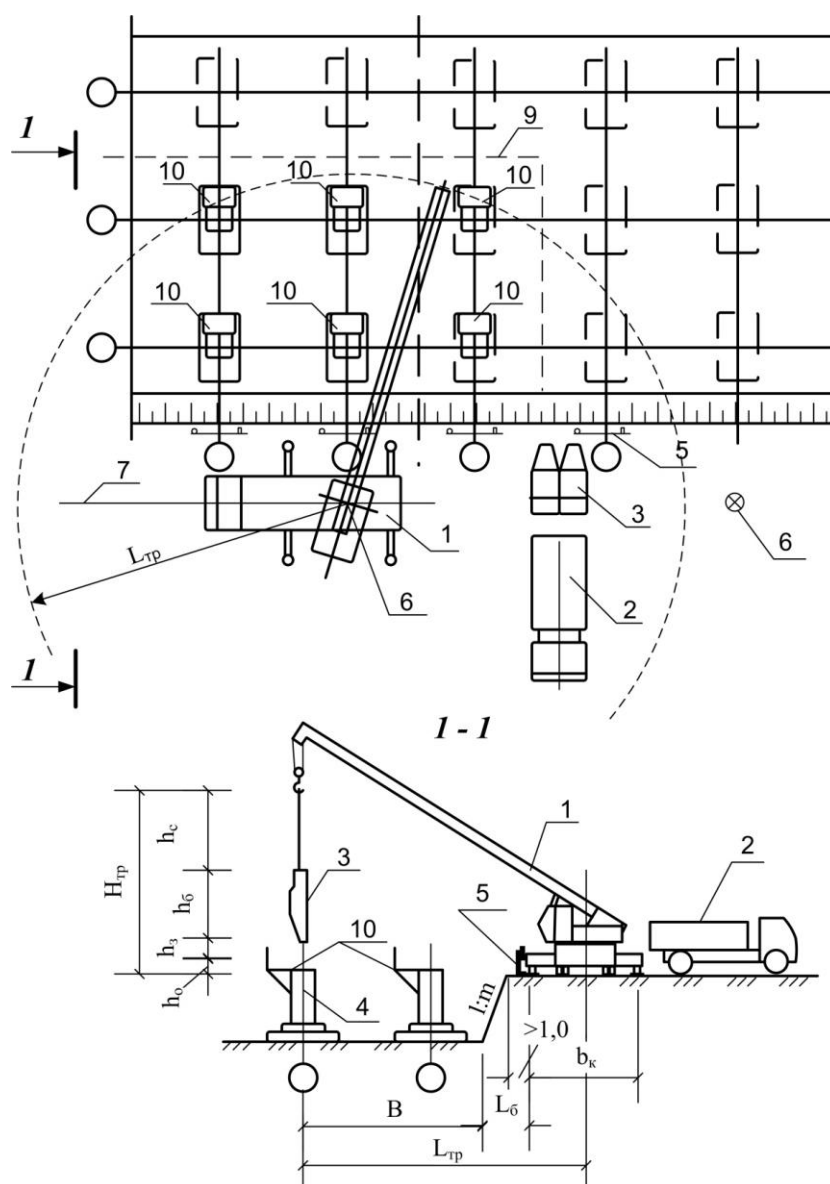


Рисунок 2.2 - Схема бетонирования фундаментов с бермы котлована:
 1 - стреловой кран; 2 - самосвал; 3 - бадьи для бетона; 4 - фундаменты; 5 - обноска;
 6 - стоянка крана; 7 - ось движения крана; 8 - граница захватки; 9 - рабочая площадка.

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 уложить бетонную смесь во все фундаменты с готовой опалубкой (рисунок 2.3). Автобетононасос может быть установлен на берме или на дне котлована.

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

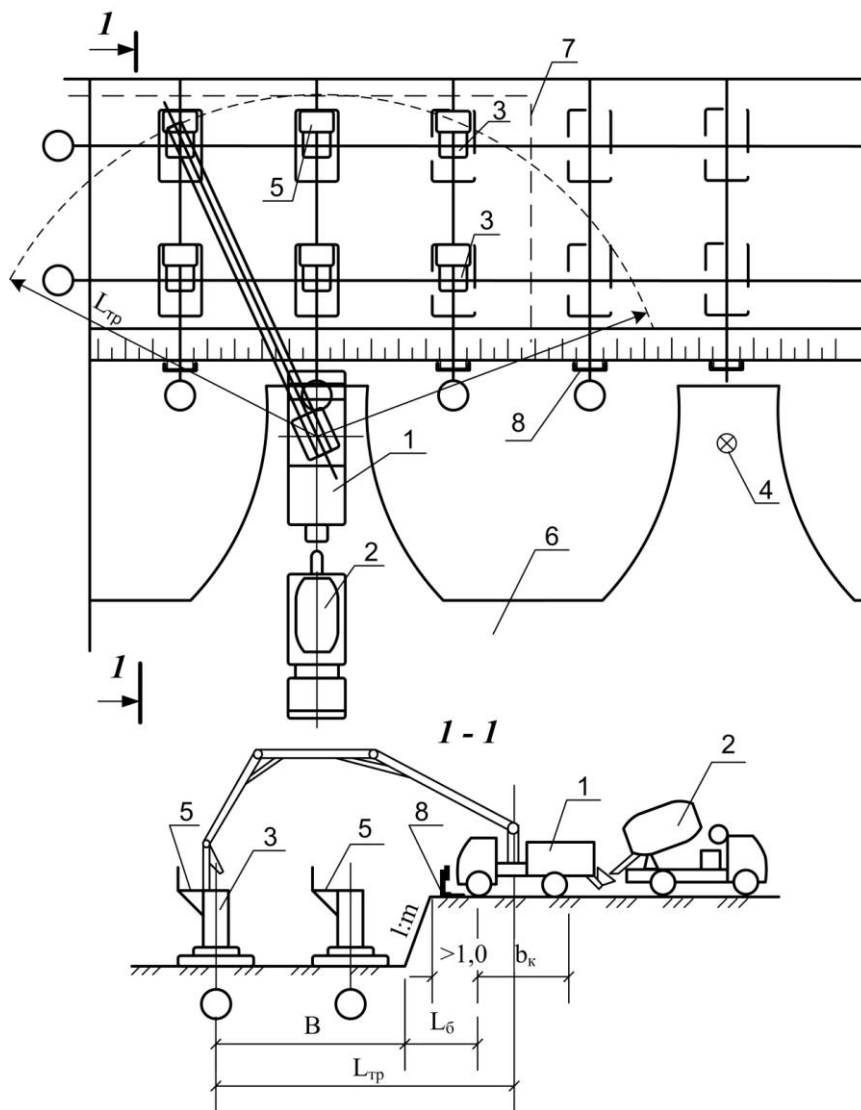


Рисунок 2.3 - Технологическая схема бетонирования фундаментов при помощи автобетононасоса с бермы котлована:

1 - автобетононасос; 2 - автобетоносмеситель; 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 (рисунок 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 автобетононасоса. Технические характеристики автобетононасосов приведены в Приложении 6.

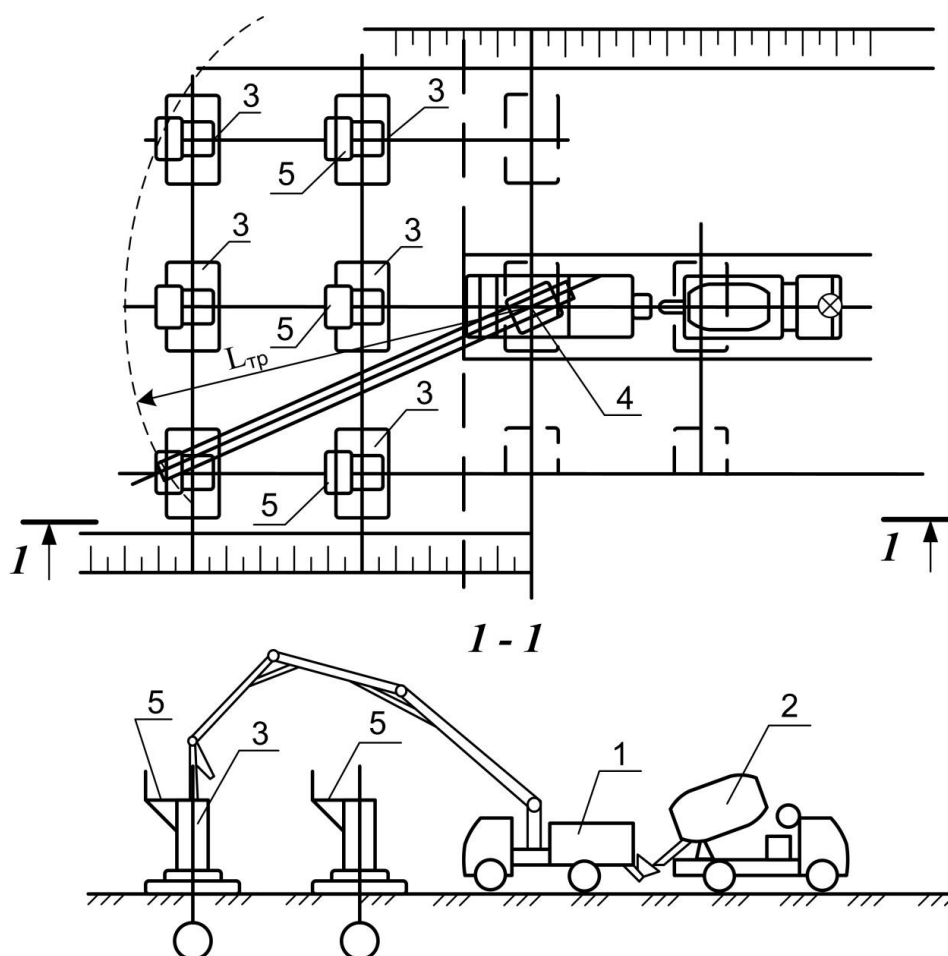


Рисунок 2.4 - Технологическая схема бетонирования фундаментов при помощи автобетононасоса со дна котлована:

1 - автобетононасос; 2 - автобетоносмеситель; 3 - фундамент; 4 - стоянки автобетононасоса; 5 - рабочая площадка; 6 - покрытие из железобетонных дорожных плит; 7 - граница захватки; 8 - обноска

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 продольной оси здания. Подачу бетонной смеси к месту укладки можно выполнять на постоянном или переменном вылете стрелы бетоноукладчика. На рисунке 2.5 приведена технологическая схема бетонирования фундаментов с помощью бетоноукладчика. Требуемый вылет стрелы и угол наклона стрелы бетоноукладчика определяют графическим методом 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 7.

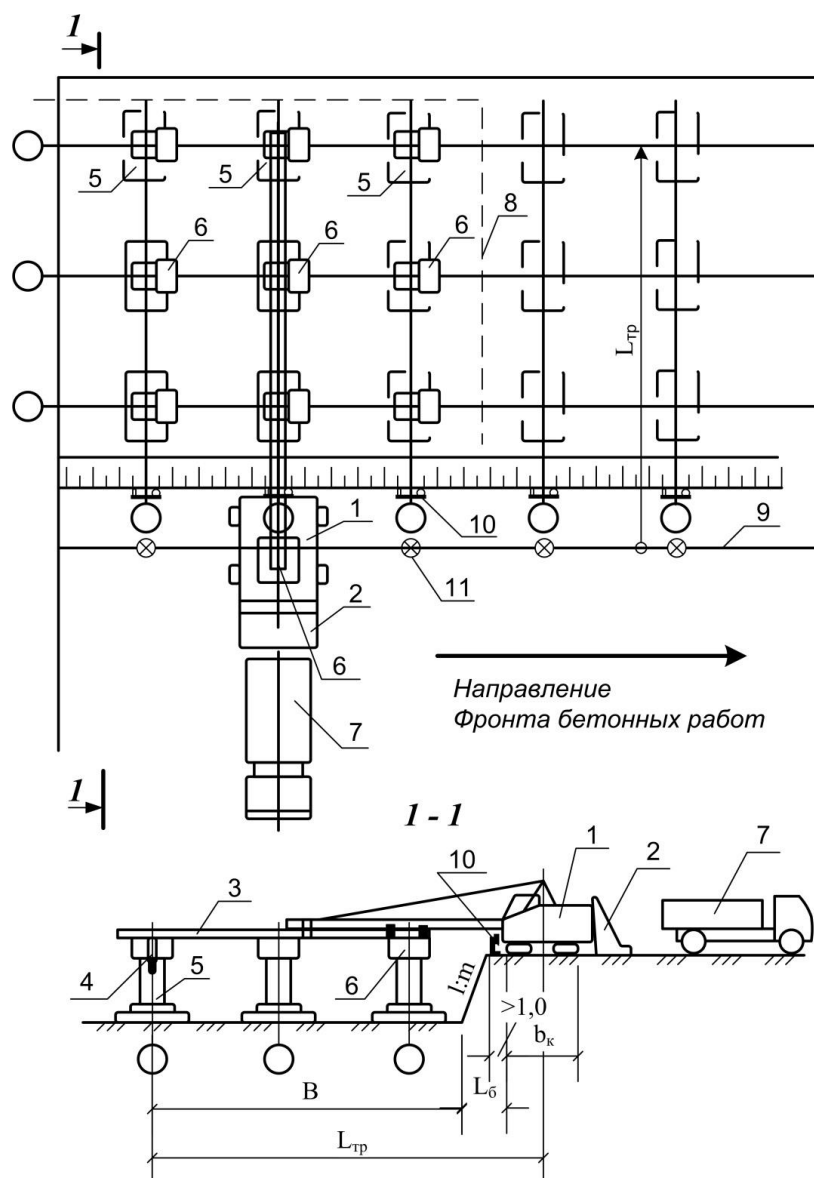


Рисунок 2.5 - Технологическая схема бетонирования фундаментов при помощи бетоноукладчика:

- 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 - стоянка бетоноукладчика.

2.5.4 Расчет требуемых технологических параметров для виброжелоба

Требуемые технологические параметры определяют графическим методом. На плане и разрезе технологической схемы бетонирования фундаментов (рисунок 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:

$$\Pi_6 = N_6 / H_{вр}, \quad (5)$$

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

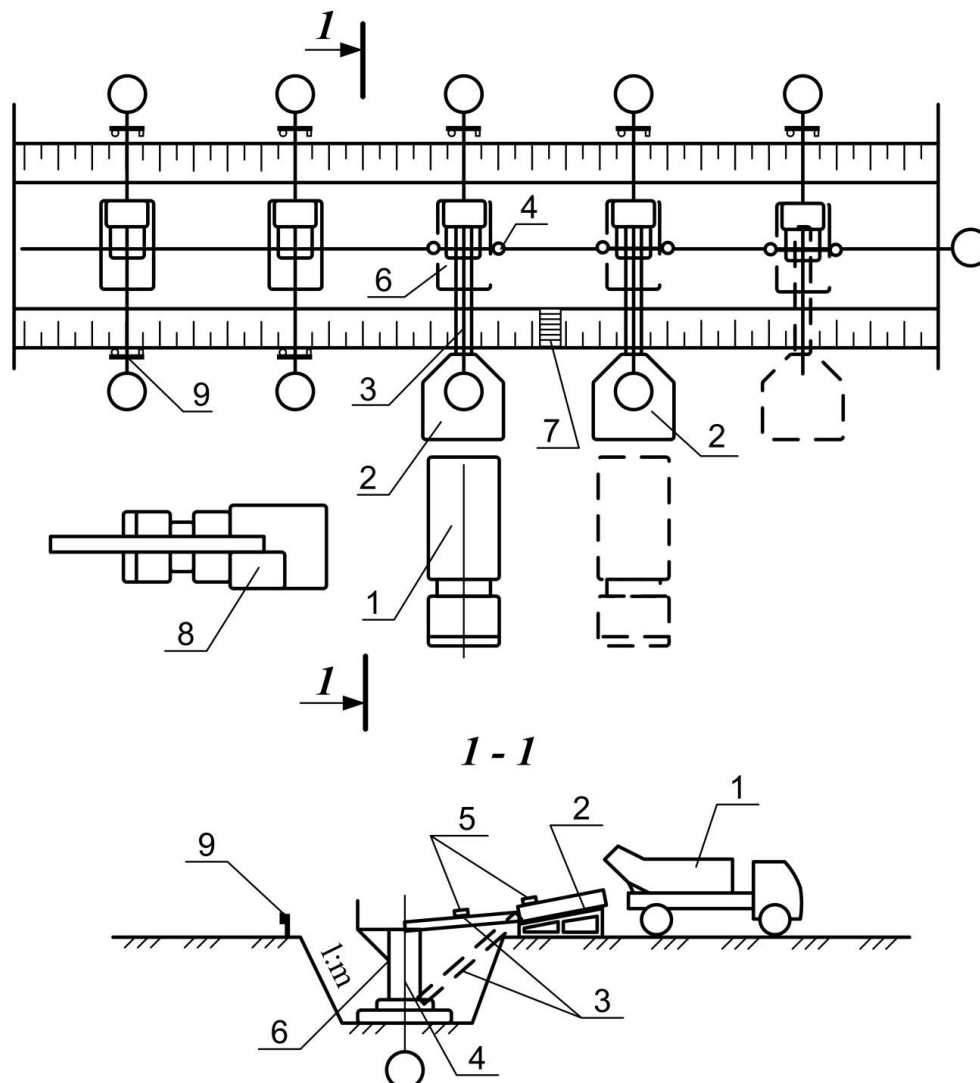


Рисунок 2.6 - Схема бетонирования фундаментов при помощи вибропитателя и виброжелоба:

- 1 - автобетоновоз; 2 - вибропитатель; 3 - виброжелоб; 4 - стойки; 5 - вибратор;
6 - фундамент; 7 - лестница; 8 - автокран; 9 - обноска

Технические характеристики виброжелоба и вибропитателя и производительность оборудования приведены в Приложениях 8, 9.

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. Приёмное устройство виброжелоба устанавливают непосредственно под разгрузочный лоток автобетоносмесителя.

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

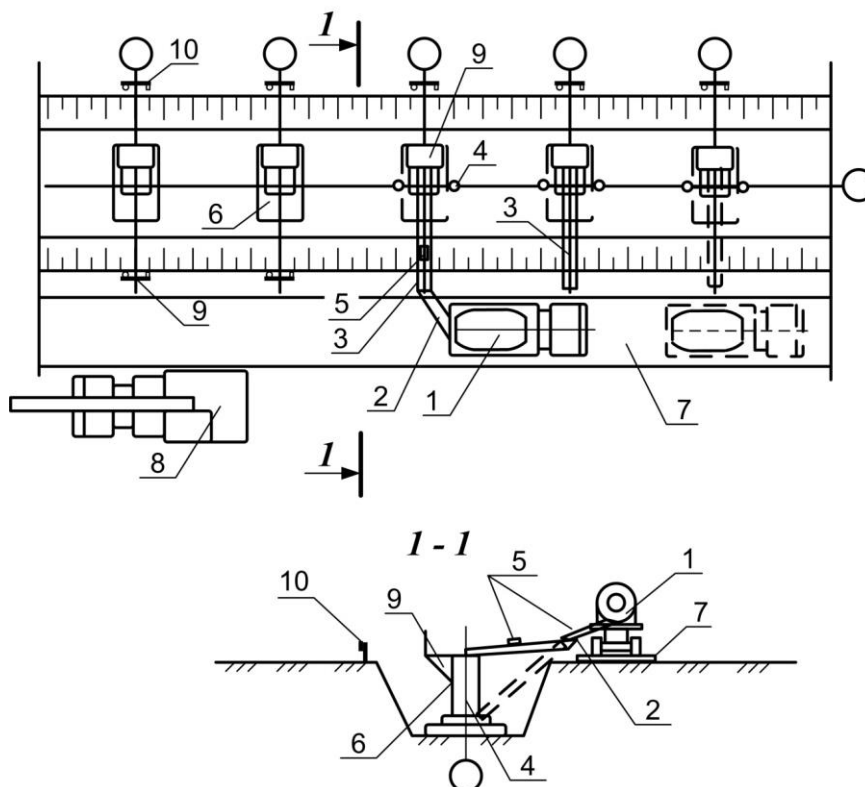


Рисунок 2.7 - Схема бетонирования фундамента при помощи автобетоносмесителя и виброжелоба:

- 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

2.5.6 Подбор механизмов и машин по требуемым технологическим параметрам

Результаты расчета требуемых технологических параметров строительных машин сводят в таблицу 2.10. 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.

Технические характеристики ведущих машин на подаче и укладке бетонной смеси приведены в Приложении 11.

Таблица 2.10 – 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		

2.6 Расчет средств доставки бетонной смеси

Доставка бетонной смеси может производиться автосамосвалами, автобетоновозами, автобетоносмесителями. Необходимое число автомашин для доставки бетонной смеси $n_{авт}$ определяют по выражению:

$$n_{авт} = \frac{P_{см}}{V_б}, \quad (6)$$

где $P_{см}$ – сменный поток бетона, $м^3$; $V_б$ – объем бетона, перевозимый транспортным средством за смену, $м^3$.

Сменный поток бетона – это объем бетонной смеси, укладываемой за смену. Определяется по выражению:

$$P_{см} = V_{общ} / n_{дн} \cdot n_{см}, \quad (7)$$

где $V_{общ}$ – общий объем бетона в конструкции фундаментов, $м^3$; $n_{дн}$ – продолжительность работ в днях (принимается продолжительность периода с наибольшей интенсивностью расхода бетона); $n_{см}$ – количество смен в сутки.

Объём бетона, перевозимый транспортным средством за смену, определяется по выражению:

$$V_6 = V_6^1 \cdot n_{\text{рейс}}, \quad (8)$$

где V_6^1 – объём бетона, перевозимого за один рейс, м³, определяется по справочным данным Приложений 10, 12, 13; $n_{\text{рейс}}$ – количество рейсов в смену.

Количество рейсов в смену:

$$n_{\text{рейс}} = 480 / t_{\text{ц}}, \quad (9)$$

где $t_{\text{ц}}$, – продолжительность рабочего цикла автомашины.

Продолжительность рабочего цикла автомашины определяют по выражению

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{п}} + t_{\text{р}} + t_{\text{м}} + t_{\text{г}} + t_{\text{х}}, \quad (10)$$

где $t_{\text{п}}$ – продолжительность погрузки, $t_{\text{п}} = 1,5 \cdot V_{\text{а}}$, мин. (1,5 – усреднённое время погрузки бетонной смеси, мин/м³; V_6^1 – объём бетонной смеси в автотранспорте, м³ (см. Приложения 10, 12, 13); $t_{\text{р}}$ – продолжительность разгрузки $t_{\text{р}} = 60 \cdot N_{\text{вр}} \cdot V_6^1 / N_{\text{г}}$, мин. ($N_{\text{вр}}$ – норма времени на разгрузку (прием) бетонной смеси из автомашины, чел.-ч; $N_{\text{г}}$ – состав звена рабочих на разгрузке бетонной смеси, чел); $t_{\text{м}}$ – продолжительность маневрирования, $t_{\text{м}} = 6$ мин; $t_{\text{г}}$ – время в пути с грузом, $t_{\text{г}} = 60 \cdot L_{\text{пр}} / V_{\text{г}}$, мин; $t_{\text{х}}$ – время в пути без груза, $t_{\text{х}} = 60 \cdot L_{\text{пр}} / V_{\text{х}}$, мин; $L_{\text{пр}}$ – дальность транспортировки, км, принимается по исходным данным для проектирования; $V_{\text{г}}$, $V_{\text{х}}$ – скорости груженой и порожней автомашины, км/ч. Значение скоростей принимать по таблице 2.11.

Таблица 2.11 – Скорости пробега машин

Пробег	Тип дорожного покрытия	Скорость, км/ч		
		Тип автомашины		
		Авто-самосвал	Автобетоновоз	Авто-бетоносмеситель
Гружёный	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 таблице 2.12.

Таблица 2.12 – 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			
Итого:			

2.7 Калькуляция трудовых затрат

Основанием для составления калькуляции является ведомость объемов работ (таблица 2.7) и принятая технологическая схема бетонирования фундамента. Калькуляцию составляют в форме таблицы 2.13. В калькуляцию включают работы по установке и разборке опалубки, установке арматурных изделий, укладке и уплотнению бетонной смеси, уходу за бетоном. Калькуляцию трудовых затрат составляют на весь объем работ.

Таблица 2.13 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Обоснование (§§ ЕНиР)	Норма времени, чел.-ч	Трудоёмкость, чел.-см	Состав звена
1	2	3	4	5	6	7	8

2.8 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:

- Продолжительность выполнения работ T_0 , см.;
- Нормативные затраты труда рабочих T_p , чел./ч;

- Нормативные затраты машинного времени основных механизмов, T_m , маш./ч;
 - Выработка на одного рабочего V_p , $m^3/чел.-см.$
- Рассчитанные технико-экономические показатели сводят в таблицу 2.14.

Таблица 2.14 – Техничко-экономические показатели

Показатели	Вариант	
	1 вариант	2 вариант
Продолжительность работ T_0 , см		
Нормативные затраты труда рабочих T_p , чел./ч		
Затраты машинного времени основных механизмов, T_m , маш./ч		
Выработка на одного рабочего V_p , $m^3/чел.-см.$		

2.9 Технология и организация производства работ

В разделе приводятся: требования к законченным подготовительным работам; описание строительных процессов по выполнению опалубочных, арматурных и бетонных работ; рекомендации по организации труда строительных рабочих, занятых на возведении монолитного фундамента; состав мероприятий по уходу за бетоном.

В пояснительной записке следует отразить последовательность и состав технологических процессов, состав технологических операций, обоснование принятых решений по выбору опалубки, способу подачи арматурных изделий, способу доставки и подачи бетонной смеси.

2.10 Контроль качества

В курсовом проекте разрабатывают карту операционного контроля качества работ. Перечень контролируемых рабочих операций сводят в таблицу 2.15.

Таблица 2.15 – 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 допусках отклонениях размеров конструкций в соответствии со СП 70.13330.2012.

2.11 Техника безопасности при производстве 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 [2, 3] приводят основные правила безопасного производства работ и эксплуатации строительных машин, механизмов и оборудования, а также ручных механизированных и электрифицированных инструментов.

2.12 Методические указания к разработке графической части проекта

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

- технологическую схему производства бетонных работ (план фундамента здания в стадии возведения с указанием границ траншей (котлована); границы захваток с их нумерацией; временные дороги с карманами для разъездов и стоянок для автотранспорта; пути перемещения и стоянки механизмов; схемы 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;

- график производства работ;
- ведомости материально-технических ресурсов;
- технико-экономические показатели технологической карты.

Пример оформления графической части приведён в Приложении 2.

2.12.1 График производства работ

График производства работ составляется на бетонирование фундаментов всего здания и входит в состав графической части. Форма графика представлена в таблице 2.16.

Таблица 2.16 – График производства работ

№ п.п.	Наим. работ	Ед. изм.	Объём работ	Трудоёмкость, чел.-см	Состав звена	Кол-во смен в сутках	Кэф. выполнения норм $K_{в.н}$	Продолжительность работ, дн		Дни
								расчётная	принятая	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Наиболее эффективной организацией выполнения строительно-монтажных работ является поточный метод, суть которого заключается в том, что каждый отдельный процесс (поток) выполняется специализированным звеном. Однако при возведении монолитных конструкций такая организация работ довольно часто не обеспечивает высокой оборачиваемости опалубки.

Увеличению оборачиваемости опалубки способствует организация ведения работ комплексным методом, когда все строительные процессы (потоки) выполняются комплексной бригадой.

Порядок разработки графика, отражающего поточный метод строительства, заключается в следующем.

На первом этапе выбирается основной (ведущий) процесс, в качестве которого принимается механизированный процесс, выполняемый с привлечением основных машин и механизмов. При производстве бетонных работ ведущим процессом является укладка бетонной смеси.

Принимая по ЕНиР состав звена для выполнения данного процесса, определяют продолжительность его выполнения:

$$P_p = T / (n_{см} \cdot n_{чел} \cdot K_{в.н}), \quad (11)$$

где T – трудоёмкость выполнения данного вида работ, чел.·см;
 $n_{см}$ – количество смен в сутках; $n_{чел}$ – количество человек в звене;
 $K_{в.н}$ – коэффициент выполнения норм, который может находиться в пределах $1 < K_{в.н} < 1,25$.

Исходя из условия, что продолжительность всех потоков должна быть одинаковой, определяем количество рабочих для выполнения других процессов (потоков):

$$n_{\text{чел}} = T / (\Pi_p \cdot n_{\text{см}} \cdot K_{\text{в.н}}). \quad (12)$$

При увязке по времени отдельных частных потоков и сопутствующих работ между собой необходимо учитывать следующие положения:

- работы каждого последующего потока должны начинаться с отставанием от предыдущего минимум на одну рабочую смену;
- распалубка конструкций должна начинаться после набора требуемой прочности бетона первой конструкции и заканчиваться при достижении этой прочности в последней;
- контроль качества бетона возводимых конструкций начинается с момента бетонирования первой конструкции до момента распалубки последней.

Для разработки последовательного графика производства работ возводимое сооружение разбивается на захваты. За минимальный размер одной захватки может быть принято количество бетонизируемых конструкций в течение смены или дня, при этом размеры захваток следует увязывать с размерами здания, число захваток должно быть целым.

Принимая численность комплексного звена постоянной, выбранной по ЕНиР для укладки бетонной смеси, по формуле (12) определяют продолжительность выполнения всех процессов (потоков) на одной захватке.

Определив численный состав комплексного звена и продолжительность работ на одной захватке по всем выполняемым процессам, строится график производства работ, предусматривающий последовательное выполнение всех рассматриваемых процессов на 1,2,...,n захватках.

2.12.2 Ведомости материально-технических ресурсов

В курсовом проекте приводят сведения о необходимых ресурсах для бетонирования фундамента в форме таблиц 2.17, 2.18, 2.19.

Таблица 2.17 – 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 2.18 – 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 2.19 – Потребность в материалах, изделиях и конструкциях

Наименование материалов, изделий и полуфабрикатов	Потребность	
	Ед. измерения	Количество
1	2	3

Рекомендованный состав комплектов основных инструментов для производства опалубочных, арматурных, сварочных и бетонных работ, а также характеристики оборудования для уплотнения бетонной смеси приведены в Приложениях 14–18.

3 Описание организации защиты курсового проекта

Курсовой проект должен быть сдан для проверки в установленные преподавателем сроки. После проверки преподаватель определяет возможность допуска курсового проекта к защите. При наличии серьезных недостатков курсовой проект возвращается студенту для доработки и устранения замечаний. Студенты заочной формы обучения должны сдать курсовой проект на проверку до начала экзаменационной сессии.

Защита может проходить как на групповых занятиях (консультациях), так и в индивидуальном порядке. При защите курсового проекта студент кратко докладывает суть принятых решений и полученных результатов. После доклада он должен быть готов ответить на вопросы, которые заранее ему не были известны, но могут возникнуть в ходе защиты. Оценивая курсовой проект, преподаватель учитывает обоснованность и оригинальность принятых решений, глубину и полноту проработки проектного материала, умение использовать актуальную научно-техническую литературу, качество оформления, самостоятельность, ответы на вопросы.

4 Критерии и нормы оценки курсового проекта

Оценивание защиты курсового проекта осуществляется по четырехбалльной системе.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется в случае выполнения не своего задания, допущения грубых ошибок, повлиявших на результаты проектирования, использование неактуальных нормативных документов, оформления графической и текстовых частей работы не по требованиям ЕСКД, неспособность доложить о принятых решениях.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется в случае допущения незначительных ошибок, в целом не повлиявших на результаты проектирования. При оформлении графической и текстовых частей курсового проекта допущены некоторые отступления от требований ЕСКД, при защите курсового проекта могут быть допущены неточности в ответах на вопросы.

Оценка *«хорошо»* выставляется в случае выполнения курсового проекта, полностью соответствующего критериям правильности полученных результатов и принятых технологических решений, оформления по ЕСКД, грамотного изложения и ответов на вопросы, но при этом имеются незначительные неточности, отмечается неуверенность при ответах на вопросы преподавателя.

Оценка *«отлично»* выставляется в случае выполнения курсового проекта, полностью соответствующего критериям правильности полученных результатов и принятых технологических решений, оформления по ЕСКД, грамотного изложения материала. Ответы на дополнительные вопросы правильные, полные, без неточностей.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ЕНиР Е4-1. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Вып. 1: Здания и промышленные сооружения / Госстрой СССР. – Москва: Стройиздат, 1987. – 64 с.

2. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования / Госстрой России. – Москва, 2001.

3. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство / Госстрой России. – Москва, 2001.

4. СП 48.13330.2019. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. Организация строительства / Госстрой России. – Москва, 2019. – 20 с.

5. СП 70.13330.2012. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. Несущие и ограждающие конструкции / Госстрой СССР. – Москва, 2012.

6. Молодых, С. А. Возведение зданий и сооружений из монолитного железобетона: учеб. пособие / С. А. Молодых [и др.]. – Москва: АСВ, 2005. – 188 с.

7. Доркин, Н. И. Технология возведения высотных монолитных железобетонных зданий: учеб. пособие / Н. И. Доркин, С. В. Зубанов. – Самара: Самарский гос. архитектур.-строит. ун-т, 2012. – 228 с. (ЭБС "Университетская библиотека онлайн").

8. Кирнев, А. Д. Организация строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие / А. Д. Кирнев. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. – 661 с.

9. Михайлов, А. Ю. Технология и организация строительства. Практикум: учеб.-практ. пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2017. – 196 с.

10. Теличенко, В. И. Технология строительных процессов: учеб. для строит. вузов: в 2 ч. Ч. 2 / В. И. Теличенко, О. М. Терентьев, А. А. Лapidус. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Высшая школа, 2006. – 390 с.

11. Хамзин, С. К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование / С. К. Хамзин, А. К. Карасёв. – 2-е изд., репр. – Москва: Бастет, 2009. – 216 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Пример оформления титульного листа

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Институт морских технологий, энергетики и строительства
Кафедра строительства

Курсовой проект
допущен к защите
Руководитель проекта

Ф.И.О.

«_____» _____ 20__ г.

Курсовой проект

по дисциплине «Технологические процессы в строительстве»
Технологическая карта на возведение монолитных железобетонных
столбчатых фундаментов под каркас промышленного здания

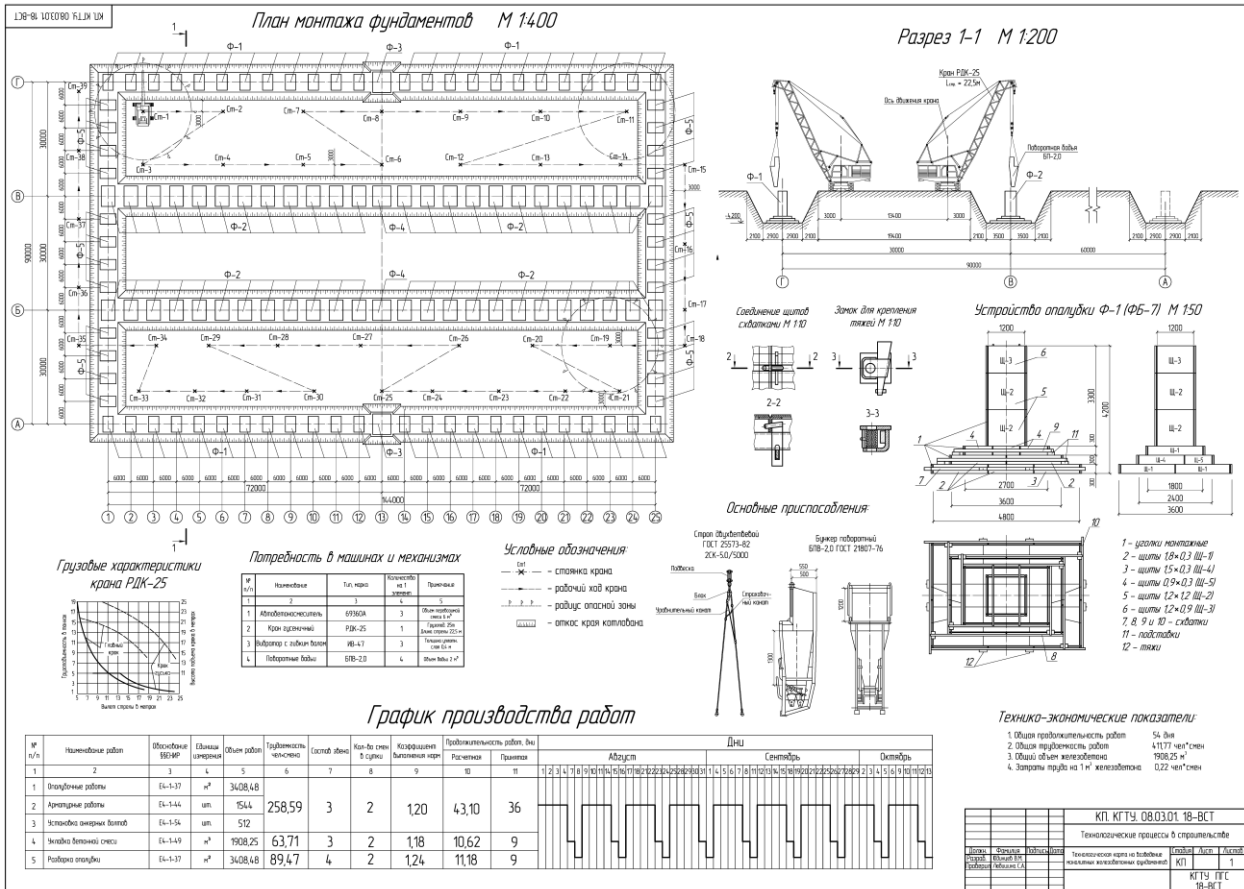
Пояснительная записка
КП.23.08.03.01.ХХ (группа)

Курсовой проект
защищён с оценкой _____
Руководитель проекта
_____/_____/

Курсовой проект выполнил
студент(ка) группы _____
_____/_____/_____
«_____» _____ 20__ г.

Калининград 2022 год

Пример оформления графической части



Приложение 3

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

Приложение 4

Вписываемость кранов в стесненных условиях

Тип и марка крана	Ширина проезжей части, м	Установочная площадка, м	Ширина крана с выносными опорами, м
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Автокраны и краны на спец. шасси автомобильного типа			
МКА-6,3	2,7	11,25x4,6	3,5
СМК-10	2,9	15,4x4,8	4,4
МКА-10М	2,75	15,3x4,7	4,4
КС-3562А	3,0	15,2x4,9	3,45
КС-4571	2,8	13,6x4,7	4,4
МКА-16	2,8	16,3x4,7	4,4
КС-5473А	2,6	14x4,5	5,18
КС-6471	2,9	15,7x4,75	5,8
Краны пневмоколесные			
КС-4372М	2,6	12,2x4,5	4,0
КС-5363А	3,4	16,1x5,3	4,58
МКП-25	3,3	21,5x5,2	4,4
КС-8362А	3,7	28,9x5,6	6,2

Краны гусеничные			
МКГ-16М	3,3	9,4x9,4	3,2
МКГ-25БР	3,3	9,2x9,2	4,3
РДК-25	3,3	9,8x9,8	3,225
МКГ-40	4,4	11,4x11,4	4,3
ДЭК-50	5,2	12x12	5,1
СКГ-63/100	5,2	11,4x11,4	5,11

Приложение 5

Технические характеристики стреловых самоходных 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
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
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-2571 Б	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				
-	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				

Продолжение Приложения 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
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- ЗК	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-4561 А	10	3,8-10,0	16,0-2,1	10,04,3	2,83	14,0	2,63	3,8
	14	4,2-13,0	12,0-1,5	14,0-7,4				
	18	5,0-14,0	8,15-1,2	18,0-12,7				
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				
Клинцы КС 45719- А	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				

Продолжение Приложения 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
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 СС-45721- 18	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 ВИКТ-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- В	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	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	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	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	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				

Продолжение Приложения 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
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				
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	10,6-5,3	2,89	15,36	2,5	3,8
	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	11	3,0-9,0	50,5-17,8	11,8-5,0	4,2	14,16	2,5	3,837
КС-6476	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				

Продолжение Приложения 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
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				
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
		10,0-20,5	7,0-2,0	20,0-12,5				
	20	4,0-16,0	32,0-4,0	20,5-14,0				
	гусек 5 м	11,0-21,0	7,0-2,2	25,1-17,2				
гусек 5 м	25	4,6-17,0	25,0-2,5	25,6-20,5				
		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				

Продолжение Приложения 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
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	15	5,2-15,0	100,0-20,0	13,0-5,8	-	26,9	3,18	4,5	
гусек 20 м	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	13,5	2,5-13,0	25,0-6,0	13,2-6,0	4,38	6,45	3,2	3,92	
	гусек 5 м	18,5	2,7-13,0	25,0-4,0					18,0-13,5
РДК-250-3	15,3	4,0-14,5	25,0-2,8	15,2-8,7	4,72	7,08	3,23	3,35	
	башня 15,3 м	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
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

Окончание Приложения 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
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				

Приложение 6

Технические характеристики автобетононасосов

Марка	Производительность, м ³ /ч	Вылет распределительной стрелы, м		Угол поворота стрелы в плане, град	Габариты, м		
		по горизонтали	по вертикали		Длина	Ширина	Высота
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
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
K35LXZ	140	30,1	34,4	360	10,0	2,24	4,0
K41LXRZ	140	35,8	40,1	370	10,5	2,24	4,0
K52LXRZ	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
DCP50X	160	45,3	49,5	360	13,8	2,5	3,94
BRL-1200							
BP-60	5-60	200/400	80	360	10,5	2,5	3,45
BRL-1200	75/16	400	100	360	10,5	2,5	3,45
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	-	-	-
S52SX	138/163	48,2	52,0	360	-	-	-

Окончание Приложения 6

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
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

Приложение 7

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)	18900	12600	16870	22170	25100
ширина	2400	2900	2800	2900	2900
высота	4700	2800	3300	3920	3950

Приложение 8

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

Приложение 9

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

Приложение 10

Технические характеристики автобетоносмесителей

Марка	Вместимость смесительного барабана по готовому замесу, м ³	Высота выгрузки материала, м	Базовый автомобиль	Габаритные размеры, мм		
				длина	ширина	высота
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
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
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

Окончание Приложения 10

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
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
58141a	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

Приложение 11

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	-	-	+

Приложение 12

Технические характеристики автобетоновозов

Показатель	СБ-113	СБ-113М	СБ-124	СБ-128	А3-32
Модель автошасси	ЗИЛ-130Д	МАЗ-504Г	КамАЗ - 511	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

Приложение 13

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 кузова, м ³	3	3,9	7,2	5Д	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

Приложение 14

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
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
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 20x60°	ГОСТ 7211-86*	1	—
Напильник плоский	А-400 №1	1	-
Напильник трехгранный	Г-200 №3	1	1

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Отвертка	В 350x1,4	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

Приложение 15

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

Приложение 16

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	ГОСТР 12.4.230.1-2007	1
Электродержатель	-	1

Приложение 17

Комплект основных инструментов и инвентаря звена бетонщиков (2 человека)

Наименование	Марка, ГОСТ, ОСТ, ТУ, индекс, № черт.	Количество
Звеньевой хобот Т-165 Д	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

Приложение 18

Технические характеристики глубинных электрических вибраторов

Показатель	ИВ-113	ИВ-112	ИВ-108	ИВ-102	ИВ-103
	2	3	4	5	6
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

Локальный электронный методический материал

Светлана Александровна Любишина

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Редактор Э. С. Круглова

Уч.-изд. л. 3,35. Печ. л. 3,2

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Калининградский государственный технический университет».
236022, Калининград, Советский проспект, 1