



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ  
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Экономика, менеджмент и логистика в строительстве»

**Методические указания**  
по выполнению курсового проекта  
по дисциплине

**«Организация производства на  
предприятии строительства»**

для бакалавров по направлениям  
подготовки 38.03.01 Экономика и  
38.03.02 Менеджмент  
на тему: «Проект производства работ на  
возведение отдельного объекта»

Автор  
Небритов Б.Н.

Ростов-на-Дону, 2017

## Аннотация

Методические указания предназначены для бакалавров направлений 38.03.01 «Экономика» и 38.03.02 «Менеджмент». Определены состав, содержание и последовательность выполнения курсового проекта. Дается указание по разработке отдельных разделов проекта. Приводятся формы необходимых таблиц и некоторые справочные материалы.

## Автор

К.Т.Н., доцент  
кафедры «ЭМиЛС»  
Небритов Б.Н.



## Оглавление

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>4</b>
<b>1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....</b>	<b>5</b>
1.1. Требования к курсовому проекту .....	5
1.2. Исходные данные.....	5
1.3. Состав и порядок разработки курсового проекта .....	5
<b>2. РАЗРАБОТКА КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ.....</b>	<b>7</b>
<b>3. ПОСТРОЕНИЕ РЕСУРСНЫХ ГРАФИКОВ .....</b>	<b>10</b>
<b>4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНОЙ ЧИСЛЕННОСТИ РАБОТНИКОВ И ПОТРЕБНОСТИ ВО ВРЕМЕННЫХ ЗДАНИЯХ .....</b>	<b>11</b>
<b>5. РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ В СКЛАДСКИХ ПЛОЩАДЯХ .....</b>	<b>13</b>
<b>6. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРОЙГЕНПЛАНА ОБЪЕКТА .....</b>	<b>15</b>
<b>7. РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ В ВОДЕ И ЭНЕРГОРЕСУРСАХ.....</b>	<b>16</b>
7.1. Расчет потребности в воде .....	16
7.2. Расчет потребности в электроэнергии .....	17
7.3. Расчет потребности в сжатом воздухе .....	19
7.4. Расчет потребности в тепле.....	20
<b>8. СОСТАВ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ .....</b>	<b>20</b>
<b>ЛИТЕРАТУРА.....</b>	<b>23</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А Оформление титульного листа расчетно-пояснительной записки курсового проекта .....</b>	<b>24</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б Оформление задания по курсовому проекту.....</b>	<b>25</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В Справочник численности рабочих по ТКР .....</b>	<b>27</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Г Оформление стандартного штампа .....</b>	<b>30</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Д Выбор основного монтажного крана .....</b>	<b>31</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Методические указания предназначены для бакалавров по направлениям подготовки 38.03.01 Экономика и 38.03.02 Менеджмент, выполняющих курсовой проект на тему: «Проект производства работ на возведение отдельного объекта».

Целью выполнения курсового проекта является систематизация, углубление и закрепление знаний, полученных студентами в процессе изучения дисциплины «Организация производства на предприятии строительства» и приобретение практических навыков организационно-технологического проектирования.

Предполагается творческий подход студента к проработке содержания проекта, тщательность и грамотность его оформления, использование компьютерных возможностей.

При составлении методических указаний учитывался учебный характер курсового проекта и недостаточность конкретной исходной информации для его выполнения.

Методические указания основаны на материалах опубликованных работ (см. список литературы)

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 1.1. Требования к курсовому проекту

Курсовой проект выполняется в соответствии с нормативными документами [1-3]. В нем должны быть предусмотрены: применение прогрессивных методов организации труда и производства, эффективных средств механизации, обеспечивающих сокращение трудозатрат и повышение качества строительно-монтажных работ (СМР); соблюдение требований охраны труда и правил пожарной безопасности; выполнение мероприятий по охране окружающей среды.

Курсовой проект должен быть оформлен с соблюдением требований государственных стандартов и разработанных кафедрой ЭМиЛС методических указаний по оформлению учебно-научных работ для студентов экономических специальностей.

### 1.2. Исходные данные

Исходными материалами для разработки курсового проекта служат:

- задание на проектирование, выдаваемое консультантом проекта;
- архитектурно-строительные решения возводимого здания (объемно- планировочные, конструктивные, технологические);
- основные технико-экономические показатели здания, необходимые для выполнения курсового проекта: строительный объем; общая, полезная площадь; стоимость строительства объекта; общая стоимость строительно-монтажных работ и др.
- расчет объемов и трудоемкости строительно-монтажных работ по заданию;
- краткая характеристика места строительства объекта, рельефа местности, грунтовых и климатических условий;
- сведения об участниках строительства и поставщиках строительных материалов и конструкций, условиях обеспечения стройки рабочими кадрами, строительными машинами, водой и энергоресурсами;
- срок начала строительства объекта.

### 1.3. Состав и порядок разработки курсового проекта

Состав ППР в курсовом проекте устанавливается в задании на его разработку и включает в себя:

- календарный план производства работ по объекту;
- график поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования;
- график движения рабочих кадров по объекту;
- график движения основных строительных машин по объекту;
- строительный генеральный план объекта;
- пояснительную записку.

Некоторое сокращение объема ППР, допущено за счет исключения из состава курсового проекта технологических карт. Методику их составления студенты изучили, выполняя курсовой проект по дисциплине «Технология строительного производства».

Календарный план производства работ и стройгенплан помещают на одном листе чертежной бумаги формата А1 (594 x 841 мм). Графики поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования, графики движения рабочих кадров и основных строительных машин помещают в пояснительную записку.

По усмотрению студента календарный план и стройгенплан могут быть выполнены на двух листах формата А1. В случае использования компьютера для разработки календарного плана разрешается его распечатка на листе формата А4 и представление, в качестве приложения в пояснительной записке

В пояснительной записке дают описание принятых организационно-технологических решений по строительству объекта, приводят необходимые расчеты и технико-экономические показатели проекта.

В соответствии с заданием в пояснительной записке к курсовому проекту рекомендуется следующий порядок расположения материала:

- титульный лист (приложение А);
- задание на выполнение курсового проекта (приложение Б);
- основной текст;
- список используемых источников;
- примечания.

Последовательность разработки ППР в курсовом проекте следующая:

- изучаются условия строительства, архитектурно-планировочные и конструктивные решения возводимого здания;
- по данным архитектурно-планировочных и конструктивных решений с учетом условий строительства выбирается основной монтажный механизм, намечается схема организации работ и строительной площадки, обосновываются методы производства работ;
- производится объединение (группировка) однородных работ в технологические комплексы работ (ТКР) по технологическим и организационным признакам, а также по признаку специализации бригад;
- на основе перечня ТКР, схем организации работ и строительной площадки, с учетом принятых методов основных СМР разрабатывается организационно-технологическая модель (ОТМ) возведения здания (сооружения);
- рассчитываются объемные характеристики (физический объем, сметная стоимость, трудоемкость) и определяются необходимые материально-технические и трудовые ресурсы по работам ОТМ;
- с использованием данных ОТМ, объемных характеристик и необходимых ресурсов по ТКР составляются календарный план производства работ и графики комплектации объекта ресурсами, рассчитывается численность персонала на строительной площадке и потребность во временных зданиях и сооружениях;
- рассчитываются потребность в воде, энергоресурсах и площадях складов; протяженность временных инженерных коммуникаций принимается из схемы организации работ и строительной площадки;

- составляется стройгенплан (основой для его разработки является схема организации работ и строительной площадки, а также расчеты потребности в ресурсах и сооружениях строительного хозяйства);
- оформляется пояснительная записка

## 2. РАЗРАБОТКА КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

Календарный план производства работ по объекту (комплексу) устанавливает последовательность и сроки выполнения работ с максимально возможным их совмещением.

Календарный план разрабатывается по форме, приведенной в таблице 2.1

В графу «Наименование работ» заносятся названия технологических комплексов работ по объекту в последовательности, соответствующей технологии возведения здания или сооружения, с выделением подготовительных работ, работ нулевого цикла, надземной части и подготовки к сдаче в эксплуатацию.

Объем ТКР определяется как сумма объемов работ его составляющих с учетом единиц измерения. Объемы однородных работ, входящих в ТКР, могут иметь с ним одинаковые единицы измерения, однако, учитывая различное содержание, их нельзя суммировать. В этом случае для того чтобы определить, объемы каких однородных работ нужно суммировать, вводится понятие ведущей работы. Например, технологический комплекс работ «каменно-монтажные работы» включает в себя две однородные работы с одинаковыми единицами измерения ( $m^3$ ) – «монтаж сборных конструкций» и «кирпичная кладка». В качестве ведущей принята последняя, следовательно, объем ТКР – это сумма объемов кирпичной кладки.

Таблица 2.1 – Календарный план производства работ по объекту

Наименование работ	Объем работ		Затраты труда, чел.-дн.	Требуемые машины		Продолжительность работы, дн.	Число смен	Численность работающих в одну смену	Состав бригады	Графики работ (дни, месяцы)
	единица измерения	количество		наименование	число маш.-смен					

Затраты труда по ТКР рассчитываются либо на основе укрупненных нормативов, либо путем суммирования показателей этих параметров по каждой однородной работе. Трудоемкость однородных работ определяется по сметным нормативам.

Численный состав бригад в курсовом проекте студенты устанавливают самостоятельно, используя рекомендации, приведенные в приложении В. При этом количество рабочих в бригаде должно быть кратно нормируемой ЕНиР численности звеньев, входящих в бригаду.

Продолжительность выполнения полностью механизированных работ определяется путем деления общих затрат машинного времени на производство работ в машино-



сменах на число машин, участвующих в выполнении работ, с учетом сменности. В случае производства работ немеханизированным (частично механизированным) способом продолжительность работы равна отношению ее трудоемкости в человеко-днях к принятому количеству рабочих с учетом сменности. Полученные продолжительности округляют с точностью до смены в меньшую сторону, планируя увеличение производительности труда.

График производства работ должен составляться с учетом основных организационно-технологических требований:

- выполнение работ «нулевого цикла» после окончания подготовительных работ;
- выполнение работ по возведению надземной части здания после окончания «нулевого цикла»;
- соблюдение продолжительности строительства объекта с учетом рекомендаций СНиП 1.04.03-85\*;
- совмещение процессов во времени и пространстве настолько, насколько позволяют фронт работ, технология производства и требования техники безопасности;
- обеспечение постоянного численного состава строительных бригад и равномерной их загрузки;
- постепенное увеличение общего количества рабочих на объекте в период развертывания строительства, сохранение примерно одинаковой их численности в период стабилизации и постепенное сокращение в период свертывания работ;
- учет особенностей ведения работ в зимнее время.

Под календарным графиком производства работ составляется график ежедневной численности рабочих.

Календарный план производства работ по объекту (комплексу) рекомендуется разрабатывать с использованием программы MS Project или других подобных средств. В этом случае выполняются следующие процедуры:

- настройка системы: запускается программа вводится общая информация, выбираются необходимые режимы расчетов;
- ввод ограничений на ресурсы, используемые при выполнении СМР;
- составление календарного плана (расписания) производства работ на объекте без ограничения срока строительства: вводятся наименования работ, устанавливаются зависимости между работами, выполняется просмотр структуры расписания и при необходимости корректировка, вводятся параметры работ, назначаются ресурсы и определяется продолжительность работ;
- выполнение и анализ полученного расписания и приведение его в соответствие с заданным сроком строительства за счет совмещения и сокращения работ;
- составление гистограммы (эпюры) ежедневной численности трудовых ресурсов;
- расчет технико-экономических показателей запроектированного календарного плана производства работ: нормативной и плановой трудоемкости, процента выполнения норм выработки, продолжительности строительства по нормам и расчету, коэффициента неравномерности загрузки трудовых ресурсов.

При разработке календарного плана последовательно производится его оценка по следующим количественным показателям:

- нормируемая и планируемая трудоемкость в чел.-дн. (вторая должна быть меньше первой);
- затраты труда в чел.-дн. на 1м<sup>2</sup> общей площади или на 1м<sup>3</sup> строительного объема здания (полученные данные сравнивают с показателями передового опыта, приведенными в таблице 2.2);



- продолжительность строительства объекта в месяцах – по нормам и по проекту (по проекту должна быть не больше нормативной);
- коэффициент неравномерности движения рабочих (чем меньше коэффициент, тем лучше проект, но обычно допустимым является его значение в интервале от 1,5 до 2,5 при строительстве отдельных объектов).

Произведенные расчеты включаются в пояснительную записку (см.раздел 8).

Таблица 2.2 – Показатели удельной трудоемкости строительных работ при возведении зданий

Здания	Трудоемкость, чел.-дн.	
	на 1м <sup>2</sup> общей площади	на 1м <sup>3</sup> строительного объема
Жилые дома:		
кирпичные	3,1...3,9	1,0...1,3
крупноблочные	2,3...2,7	0,7...0,8
каркасно-панельные	2,0...2,5	0,6...0,7
крупнопанельные	1,6...2,0	0,4...0,6
Школы	2,2...2,5	0,5...0,7
Одноэтажные промышленные здания	-	0,12...0,2

### 3. ПОСТРОЕНИЕ РЕСУРСНЫХ ГРАФИКОВ

**График поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования** (таблица 3.1) составляется на основе графика производства работ и потребности в материальных ресурсах, рассчитанной по сметным нормативам или производственным нормам расхода материалов.

Таблица 3.1 – График поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования

Наименование	Единица измерения	Количество	График поступления по дням, неделям, месяцам

**График движения рабочих кадров по объекту** (таблица 3.2) определяет потребность в рабочих кадрах по основным профессиям. Для определения среднесуточной численности рабочих по профессии в соответствующий месяц необходимо месячную планируемую трудоемкость по данной профессии рабочих разделить на число рабочих дней бригады в данном месяце и округлить до целого числа.

Таблица 3.2 – График движения рабочих кадров по объекту

Наименование профессии рабочих	Численность рабочих	Среднесуточная численность рабочих по месяцам, неделям, дням			
		1	2	3	...

**График движения основных строительных машин по объекту** определяет потребность в этих машинах с учетом своевременного выполнения каждой бригадой поручаемого ей комплекса работ (таблица 3.3). Сроки начала и окончания работы основных строительных машин устанавливаются по календарному плану. Данные в таблице 3.3 приводятся в виде дроби: в числителе – количество машин, в знаменателе – машино-смен.

Таблица 3.3 – График движения основных строительных машин по объекту

Наименование	Единица измерения	Число машин	Среднесуточное число машин по дням, неделям, месяцам				
			1	2	3	4	...

#### **4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНОЙ ЧИСЛЕННОСТИ РАБОТНИКОВ И ПОТРЕБНОСТИ ВО ВРЕМЕННЫХ ЗДАНИЯХ**

Основой для определения расчетной численности работников на строительной площадке является максимальное количество рабочих основного производства, занятых в одну смену. Оно определяется по графику движения рабочих, построенным под календарным планом.

Численность рабочих неосновного производства принимается в размере 20% от количества рабочих, принятого по графику. Количество служащих, включая специалистов, в одну смену принимается в размере 11-14% от суммарной численности рабочих основного и неосновного производства. Общее расчетное количество работников, занятых на строительной площадке в смену, определяется как сумма всех категорий работников с коэффициентом 1,06 (из которых 4% – работники, находящиеся в отпуске, и 2% – невыходы по болезни). Численность женщин принимается равной примерно 20% общего числа работающих.

Состав и площади временных мобильных зданий и сооружений определяют на момент максимального разворота работ на стройплощадке по расчетной численности работников, занятых в одну смену.

Тип временного сооружения принимается с учетом срока его пребывания на стройплощадке: при строительстве до 6 месяцев – передвижные здания; 6-18 месяцев – здания контейнерного типа; 18-36 месяцев – сборно-разборные.

На строительном объекте с числом работающих в наиболее многочисленной смене менее 60 человек должны быть, как минимум, следующие санитарно-бытовые помещения: гардеробные с умывальниками, душевые, для сушки и обеспыливания одежды, для обогрева, отдыха и приема пищи; прорабская, туалет.

При численности работающих женщин 15-50 чел. на стройплощадке оборудуется помещение для личной гигиены женщин площадью  $6\text{ м}^2$ , а при 50-100 чел. –  $10\text{ м}^2$ .

При численности работающих до 150 чел. в прорабских должны быть медицинские аптечки, а при 150-300 чел. предусматривается помещение для медпункта в прорабской площадью не менее  $12\text{ м}^2$  с отдельным входом.

Показатели для определения площадей временных зданий и их типаж приведены в [4,9,14,16].

Расчет потребности во временных мобильных зданиях производят в табличной форме (условный пример представлен в таблице 4.1).

Таблица 4.1 – Расчет потребности во временных мобильных зданиях

Наименование	Расчетная численность работников		Ед. изм.	Нормативный показатель	Расчетная потребность, м²	Принято	
	всего	%одновременно пользующихся				тип здания	площадь, м²
Проходная табельная	-	-	м²	8-10	9,0	1-й блок контейнеров	9
Кантора прораба	8	100	м²	3-5 на 1 чел.	24,0		24
Помещение для приема пищи	94	30	м²	1 на 1 чел.	28,2		28
Помещение для обогрева рабочих	94	100	м²	0,1 на 1 чел.	9,4		10
Кладовая	-	-	-	-	25,0		25
						Итого	96
Помещение для сушки и обеспыливания одежды	94	50	м²	0,2 на 1 чел.	9,4	2-й блок контейнеров	10
Гардеробная	94	70	м² Двойной шкаф	0,9 на 1 чел. 1 на 1 чел.	59,2		59
Душевая	94	30	м² Сетка Сетка	0,43 на 1 чел. 1 на 12 чел. 2,5-4м²	12,1		12
Помещение для личной гигиены женщин	28	-	м²	6м² на 15-50 чел. 10м² на 50-100 чел.	6,0		6
Туалет	94	-	м² Очко	0,07 на 1 чел. 1 на 20 женщин 1 на 25-30 мужчин	6,6		7
						Итого	94
						Всего	190
Навес для отдыха и место для курения	94	30	м²	0,2 на 1 чел	5,6		6

## 5. РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ В СКЛАДСКИХ ПЛОЩАДЯХ

Площади складов определяются для материалов, подлежащих хранению на строительной площадке, по номенклатуре, представленной в графике поступления на объект строительных конструкций, деталей, полуфабрикатов, материалов и оборудования (таблица 5.1).

Запас материалов на складе  $P_{ск}$  рассчитывают по формуле

$$P_{ск} = (P_{об}/T)nK_1K_2,$$

где  $P_{об}$  – количество материалов (деталей, конструкций), необходимых для производства СМР;

$T$  – продолжительность выполнения работ по календарному плану, дн.;

$n$  – норма запаса материалов, дн., при перевозке автотранспортом принимаются в пределах от 5 до 12 дней [13];

$K_1$  – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления материалов на склад, принимается равным 1,1;

$K_2$  – коэффициент неравномерности потребления материалов, принимается равным 1,3.

Требуемую площадь склада рассчитывают по формуле  $S = (P_{ск}/r)K_n$ , где  $P_{ск}$  – количество материалов, подлежащих хранению;  $r$  – норма хранения на  $1\text{ м}^2$  площади;  $K_n$  – коэффициент, учитывающий проходы.

Норма хранения материалов на  $1\text{ м}^2$  площади с учетом проходов даны в [4,12,17].

В курсовом проекте по одному виду материалов студенты показывают технику расчета площади склада по вышеприведенным формулам. По остальным материалам расчет выполняется в табличной форме (таблица 5.1). В таблице в качестве примера указаны ориентировочные значения норм складирования.

Таблица 5.1 – Расчет потребности в складских площадях

Наименование материалов	Ед. изм.	Потребность		Норма складирования на $1\text{ м}^2$	Коэффициент, учитывающий проходы	Склад	
		общая	подлежит хранению			вид	площадь, $\text{м}^2$
1	2	3	4	5	6	7	8
Стеновые панели и плиты	$\text{м}^3$	1092	21	0,5-0,7	1,7	Откр.	59,5
Колонны и балки	$\text{м}^3$	152	17	0,6-0,8	1,7	Откр.	41,2
Фермы в вертикальном положении	$\text{м}^3$	25	8	0,07	1,7	Откр.	194,2
Мелкие сборные жел.бет.элементы	$\text{м}^3$	3745	330	0,4	1,7	Откр.	1402
Металлические переплеты	т	28	15	1,5	1,6	Навес.	16
Оконные, дверные блоки, ворота	$\text{м}^2$	2510	1100	20-30	1,3	Закр.	47,6

Окончание таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Пиломатериалы	м <sup>3</sup>	25	5	1,2-1,8	1,3	Навес.	5,4
Кирпич на поддонах и клетках	т.шт	0,726	0,726	0,7	1,7	Откр.	1,7
Стекло оконное в ящиках	м <sup>2</sup>	1973	830	200-700	1,7	Закр.	4,7
Пенобетон плиточный	м <sup>2</sup>	661	661	15	1,7	Навес.	75
Рубероид (1рул.-10м)	Рул.	100	100	15-22	1,25	Навес.	8,3
Гравий, щебень	м <sup>3</sup>	35	4	2,2	1,25	Откр.	2,27
Шлак, песок	м <sup>3</sup>	22	3	2,0	1,25	Откр.	1,875

## 6. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРОЙГЕНПЛАНА ОБЪЕКТА

В курсовом проекте разрабатывают стройгенплан, как правило, на возведение надземной части здания.

На стройгенплане должны быть показаны: контуры подлежащего строительству здания с указанием этажности; контуры зданий, подлежащих сносу; репер и горизонталы с перепадом по высоте через 0,5м; пути движения и стоянки монтажных механизмов; площадки для складирования материалов, конструкций и полуфабрикатов; временные и используемые в период строительства постоянные дороги с указанием типа покрытия, направления и величины уклонов ( в промиллях) и радиусов закругления; расположение временных мобильных зданий административного, культурно-бытового и производственного назначения; постоянные и временные инженерные сети, пожарные гидранты; места отдыха и курения, расположения пожарных щитов, фирменных щитов строительства, знаков по ограничению скорости движения автотранспорта по строительной площадке, схем прохода людей, места установки временных комплектных трансформаторных подстанций; ограждение территории с въездом –выездом.

Стройгенплан вычерчивает в масштабе 1:200, 1:400, 1:500 с указанием размеров в соответствии с условными обозначениями по ГОСТам, и снабжают экспликацией. Образец оформления штампа на листе стройгенплана приведен в приложении Г.

Подробные методические указания по проектированию стройгенпланов изложены в [4, 8, 10], а требования по охране труда и противопожарной безопасности – в [3,11].



## 7. РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ В ВОДЕ И ЭНЕРГОРЕСУРСАХ

### 7.1. Расчет потребности в воде

Временное водоснабжение на строительной площадке предназначено для обеспечения производственных и хозяйственно-бытовых нужд и пожаротушения. Потребный расход воды, л/с, определяют по формуле

$$Q = P_{\text{б}} + P_{\text{пр}} + P_{\text{пож}},$$

где  $P_{\text{б}}$ ,  $P_{\text{пр}}$ ,  $P_{\text{пож}}$  – расход воды соответственно на бытовые, производственные нужды и пожаротушение, л/с.

Расход воды на бытовые нужды  $P_{\text{б}}$  складывается из:  $P'_{\text{б}}$  – расхода воды на умывание, прием пищи и другие бытовые нужды и  $P''_{\text{б}}$  – расходы на принятие душа.

Расход воды на бытовые нужды, л/с, определяют по формулам

$$P'_{\text{б}} = \frac{N \cdot \alpha \cdot K_1}{8 \cdot 3600}; \quad P''_{\text{б}} = \frac{N \cdot \alpha \cdot K_2}{t \cdot 3600},$$

где  $N$  – расчетное число работников (см. раздел 4);

$\alpha$  – норма водопотребления на 1 человека в смену (при отсутствии канализации принимается 10-15 л., при ее наличии – 20-25 л);

$\alpha$  – норма водопотребления на 1 человека, пользующегося душем (при отсутствии канализации – 30-40 л; при наличии канализации – 80 л);

$K_1$  – коэффициент неравномерности потребления воды (принимают в размере 1,2-1,3);

$K_2$  – коэффициент, учитывающий число моющихся от наибольшего числа работающих в смену (принимают в размере 0,3-0,4);

8 – число часов работы в смену;

$t$  – время работы душевой установки в часах (принимают 0,75 ч).

Расход воды на производственные нужды, л/с, определяют по формуле

$$P_{\text{пр}} = \frac{1,2 K_3 \Sigma q}{8 \cdot 3600},$$

где 1,2 – коэффициент на неучтенные расходы воды;

$K_3$  – коэффициент неравномерности водопотребления (принимается равным 1,3-1,5);

8 – число часов работы в смену;

$\Sigma q$  – суммарный расход воды в смену в литрах на все производственные нужды, не совпадающие во времени работы (согласно календарному плану производства работ).

Нормы расхода воды на производственные нужды даны в справочниках [4,16]. Ниже приводятся ориентировочные нормы расхода воды, л, на некоторые производственные нужды:

поливка бетона и железобетона в летнее время, на 1 м<sup>3</sup> в сутки – 200...400; поливка кирпича, на 1000 шт. – 200...250; устройство щебеночной подготовки под полы, на м<sup>3</sup> – 650...700; штукатурные работы, на 1 м<sup>2</sup> – 2...8; малярные работы, на 1 м<sup>2</sup> – 0,5...1; посадка деревьев, на 1 дерево – 50...100; поливка газонов, на 1 м<sup>2</sup> – 10; заправка автомашин, на 1 машину в сутки – 400...700; заправка тракторов, на 1 машину в сутки – 300...600; экскаватор при двигателе внутреннего сгорания, на 1 маш.-ч – 10...15.

Расход воды на пожаротушение определяют в зависимости от площади застройки: до 30 га – 10 л/с, до 50 га – 20 л/с.

На основании проведенных расчетов определяют диаметр трубопровода, мм, по формуле

$$D = \sqrt{\frac{4Q1000}{\pi V}},$$

где Q – суммарный расход воды на бытовые, производственные и противопожарные нужды, л/с;

V – скорость движения воды по трубопроводу, м/с (принимается V = 2 м/с);

π – постоянное число, равное 3,14.

Полученное значение округляют до ближайшего по ГОСТу диаметра (например, 70, 80, 100, 125, 150 мм)

Диаметр противопожарного водопровода принимают не менее 100 мм.

## 7.2. Расчет потребности в электроэнергии

Электроэнергия на строительной площадке расходуется на силовые потребители, технологические процессы, внутреннее освещение временных зданий, наружное освещение мест производства работ, складов, подъездных путей и территории строительства. Мощности потребителя по их видам определяют в табличной форме (таблица 7.1).

Потребная электроэнергия и мощность трансформаторов, кВа,

$$P_T = \alpha \left( \frac{K_1 \Sigma P_c}{\cos \varphi_1} + \frac{K_2 \Sigma P_T}{\cos \varphi_2} + K_3 \Sigma P_{в.о} + K_4 \Sigma P_{н.о} \right),$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в сети; в зависимости от протяженности сети, α = 1,05 – 1,10;

Σ P<sub>c</sub> – сумма номинальных мощностей, всех силовых установок при условии возможного совпадения по времени их эксплуатации, кВт;

Σ P<sub>в.о</sub> – общая мощность осветительных приборов внутреннего освещения, кВт;

Σ P<sub>н.о</sub> – общая мощность осветительных приборов наружного освещения, кВт;

cos φ<sub>1</sub>, cos φ<sub>2</sub> – коэффициенты мощности, зависящие соответственно от загрузки силовых и технологических потребителей, принимаются cos φ<sub>1</sub> = 0,6; cos φ<sub>2</sub> = 0,75;

K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub>, K<sub>3</sub>, K<sub>4</sub> – соответственно коэффициенты спроса, учитывающие несовпадение нагрузок потребителей и принимаемые K<sub>1</sub> = 0,5; K<sub>2</sub> = 0,4; K<sub>3</sub> = 0,8; K<sub>4</sub> = 1,0.

Состав силовых потребителей и потребителей на технологические нужды устанавливается на период «пик» по календарному плану производства работ и графику движения основных строительных машин по объекту. Мощности этих потребителей устанавливаются по справочникам. Данными для расчета потребности электроэнергии на внутреннее освещение являются площади бытовых помещений (таблица 4.1) и удельный расход электроэнергии на 1м<sup>2</sup> площади (определяется по справочнику). Для расчета потребности в электроэнергии на наружное освещение данные получают из строительного плана.

Ориентировочные показатели расхода электроэнергии различными потребителями приведены в таблице 7.2.

Трансформатор соответствующей мощности подбирают по справочнику. Он может быть принят по характеристикам, приведенным в таблице 7.3.

Таблица 7.1 – Мощности потребителей

Потребители	Ед. измерения	Кол-во	Удельная мощность на ед. изм., кВт	Суммарная мощность, кВт
1.Силовые потребители Башенный кран Подъемник шахтный Сварочные аппараты и т.д.				
Итого 2.Технологические потребители ...				
Итого 3.Освещение внутреннее ...				
Итого 4.Освещение наружное ...				
Итого				

Таблица 7.2 – Ориентировочные показатели удельной мощности потребителей электроэнергии

Потребители	Ед. измерения	Удельная мощность на ед. изм., кВт
Башенный кран грузоподъемностью до 8 т	шт.	32...58
То же, от 8 до 25 т	шт.	72...78
Подъемник мачтовый	шт.	1,8...7,4
Штукатурная станция	шт.	22
Сварочный аппарат	шт.	24
Малярная станция	шт.	4
Растворонасос	шт.	1,7...7
Затирачная штукатурная машина	шт.	0,1
Вибраторы для уплотнения бетонной смеси	шт.	0,4
Электропрогрев бетона	м³	100
Внутреннее освещение бытовых и производственных помещений	100 м²	0,7...1,5
Освещение мест производства работ	100 м²	0,05...0,24
Освещение проходов и проездов	1000м	2,5...5,0
Охранное освещение	1000м	1,5...3,0

Таблица 7.3 – Характеристика комплектных трансформаторных подстанций

Подстанция	Мощность, кВт	Тип
СКТП – 100-6/10/0,4	20	Закрытая
	50	Закрытая
	100	Закрытая
СКТП – 180/10/6/04/0,23	180	Закрытая
КТП – 100-10	100	Полузакрытая
КТП СКБ Мосстроя	180	Закрытая
	320	Закрытая
СКТП – 560	560	Закрытая
КПТП – 80	80	Закрытая

### 7.3. Расчет потребности в сжатом воздухе

Сжатый воздух на строительной площадке необходим для обеспечения работы аппаратов (в том числе отбойных молотков, перфораторов, пневмотрамбовок, ручного пневматического инструмента для очистки поверхности от пыли и т.д.). Источниками сжатого воздуха являются стационарные компрессорные станции, а чаще всего передвижные компрессорные установки. Расчет потребности в сжатом воздухе производится из условия работы максимального количества аппаратов, подсоединенных к одному компрессору.

Мощность потребностей компрессорной установки, м³/мин.:

$$Q = 1,3 K \sum q,$$

где 1,3 – коэффициент, учитывающий потери в сети;

$\Sigma q$  – суммарный расход воздуха приборами, м<sup>3</sup>/мин (из расчета на один инструмент расход воздуха составляет в м<sup>3</sup>/мин: отбойный молоток – 1,0; пневматическая лопата – 1,0; установка для очистки от пыли – 1,0; пневматическая трамбовка – 3,0);  
 $K$  – коэффициент одновременности работы аппаратов, принимаемый при работе одного аппарата – 1, при работе 2-3 аппаратов – 0,9, при работе 4-6 аппаратов – 0,8.

Емкость ресивера:

$$V = K\sqrt{Q},$$

где  $K$  – коэффициент, зависящий от мощности компрессора и принимаемый для передвижных компрессоров – 0,4;

$Q$  – мощность компрессорной установки, м<sup>3</sup>/мин.

Необходимая компрессорная установка подбирается по справочнику.

Диаметр разводящего трубопровода, см:

$$D = 3,18\sqrt{Q},$$

где  $Q$  – расчетный расход воздуха, м<sup>3</sup>/мин.

Полученное значение округляют до ближайшего по стандарту диаметра.

#### 7.4. Расчет потребности в тепле

На строительной площадке тепло расходуется на отопление строящегося здания, обогрев временных зданий и на технологические нужды. Расход тепла в кДж/ч на отопление строящегося здания и обогрев временных зданий определяют по формулам:

$$Q_1 = qV_1 (t_b - t_n) \cdot a K_1 K_2; Q_2 = qV_2 (t_b - t_n) \cdot a K_1 K_2,$$

где  $q$  – удельная тепловая характеристика зданий, кДж/м<sup>3</sup>.ч.град.; для жилых и общественных зданий  $q$  принимают равным 2,14, для временных зданий – 3,36, для временных общественных и административных зданий – 2,73 кДж/м<sup>3</sup>.ч.град.;

$V_1$  – объем отапливаемой части строящегося здания по наружному обмеру, м<sup>3</sup>;

$V_2$  – объем временных зданий по наружному обмеру, м<sup>3</sup>;

$t_b$  – расчетная внутренняя температура, град.;

$t_n$  – расчетная наружная температура, град.;

$a$  – коэффициент, учитывающий влияние расчетной наружной температуры на  $q$  (1,45...0,9);

$K_1$  – коэффициент, учитывающий потери в сети, принимается равным 1,15;

$K_2$  – коэффициент, предусматривающий добавку на неучтенные расходы тепла,  $K_2 = 1,10$ .

Расход тепла на технологические нужды определяют каждый раз специальными расчетами, исходя из заданных объемов и фазов работ, принятых режимов и др.

Источниками временного теплоснабжения являются, как правило, существующие теплосети котельных или ТЭЦ. При недостаточности постоянного теплоисточника применяются электрокалориферы, калориферы, воздухонагреватели, теплогенераторы и др.

#### 8. СОСТАВ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Объем пояснительной записки к курсовому проекту – 25-30 страниц рукописного или машинного текста. Пояснительную записку выполняют на листах писчей бумаги формата А4 (210х297мм) в соответствии с методическими указаниями по оформлению учебно-научных работ, составленными кафедрой экономики и управления в строительстве.

В пояснительной записке содержатся все необходимые расчеты, обоснования, технико-экономические показатели, графические и другие материалы.

Состав пояснительной записки

*Характеристика объекта и условий строительства*

На основании исходных данных, выданных вместе с заданием на проектирование, указываются географическое расположение, климатическая зона, гидрогеологические и геологические условия строительной площадки, характер рельефа местности. Дается краткое описание объемно-планировочных и конструктивных решений здания и приводятся его основные технико-экономические показатели. Указывается вид транспорта, которым доставляются материалы на строительную площадку, сведения об источниках энергоснабжения, водоснабжения, необходимость в строительстве временных зданий и сооружений.

*Решения по производству работ*

По заданию консультанта выполняется технико-экономическое обоснование выбора основного монтажного механизма (приложение Д), описываются методы производства СМР, используемые средства комплексной механизации. Указываются мероприятия по производству работ в зимнее время, дается описание контроля качества СМР, приводится перечень актов на скрытые работы (по основным работам). Указываются принятые организационно-технологические решения при составлении календарного плана производства работ, используемые методы и средства разработки графиков, нормативные источники для расчета характеристик и параметров работ. Приводится график поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования, графики движения рабочих кадров и основных строительных машин по объекту. Кратко описывается порядок составления этих графиков.

*Организация строительной площадки*

Определяется потребность в ресурсах и сооружениях строительного хозяйства, описываются особенности запроектированного стройгенплана, размещение строительных кранов, складов, временных зданий и сооружений, принятые решения по устройству дорог и соблюдению требований пожарной безопасности.

*Решения по охране труда и окружающей среды*

Приводится краткий перечень мероприятий по технике безопасности при производстве СМР и созданию благоприятных условий труда рабочих. Перечисляются меры, предусматривающие сохранение и восстановление растительного слоя, отвода производственных и бытовых стоков, предотвращения запыленности и загазованности воздуха.

*Технико-экономические показатели по проекту*

Приводятся общие трудозатраты на выполнение СМР по объекту, чел.-дн. (нормируемые и планируемые); планируемый процент выполнения норм выработки; затраты

труда на  $1\text{м}^3$  объема,  $1\text{м}^2$  площади здания, продолжительность строительства объекта, мес. (нормативная и проектированная).

Рекомендуемый перечень разделов, подразделов и пунктов пояснительной записки следующий:

Задание на разработку курсового проекта

Введение

1. Характеристика объекта и условий строительства

2. Решения по производству работ

2.1. Выбор основного монтажного механизма

2.2. Методы производства основных видов СМР

2.3. Календарный план производства работ

3. Организация строительной площадки

3.1. Ресурсы и сооружения строительного хозяйства

3.1.1. Определение расчетной численности работников

3.1.2. Расчет потребности во временных зданиях и сооружениях

3.1.3. Расчет потребности в складских площадях

3.1.4. Расчет потребности в воде

3.1.5. Расчет потребности в электроэнергии

3.1.6. Расчет потребности в сжатом воздухе

3.1.7. Расчет потребности в тепле

3.2. Строительный генеральный план

4. Решения по охране труда и окружающей среды

5. Техничко-экономические показатели по проекту

Список использованной литературы

Приложения



## ЛИТЕРАТУРА

1. СНиП 12-01-2004 Организация строительства.
2. СНиП 1.04.03.-85\* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений.
3. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве.
4. Дикман Л.Г. Организация жилищно-гражданского строительства: Справочник строителя. М.: Стройиздат, 1990. 495с.
5. Дикман Л.Г. Организация строительного производства: учебник для строит.вузов. М.: «АСВ», 2006. 608с.
6. Инженерная подготовка и благоустройство территории: справочник строителя / Л.А. Болдырева [и др.] М.: Стройиздат, 1985. 283с.
7. Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Организация производства на предприятии отрасли» для специальности 06.08.00 «Экономика и управление на предприятии (в строительстве) на тему: «Проект производства работ на возведение отдельного объекта». Ростов н/Д:Рост.гос.строит.ун-т, 2006. 31с.
8. Небритов Б.Н. Организационно-технологическое проектирование в строительстве. М.: Вузовская книга, 2011. 144с.
9. Пособие по разработке проектов организации строительства и проектов производства работ для жилищно-гражданского строительства (к СНиП 3.01.01.-85) / ЦНИИОМТП. М.: Стройиздат, 1989.
10. Правила пожарной безопасности при производстве строительного-монтажных работ. ППБ-05-86/МВД СССР: ГУПО. М.: Стройиздат, 1989. 89с.
11. Разработка проектов организации строительства и проектов производства работ для промышленного строительства: справочное пособие к СНиП/ЦНИИОМТП. М.: Стройиздат, 1990. 238с.
12. Степанов И.В. Мобильные здания и сооружения: справочное пособие. М.: Стройиздат, 1988. 128с.
13. Стреловые самоходные краны и строповка грузов: справочное издание/Л.И. Ткач [и др.]. М.: Металлургия, 1990. 152с.
14. Строительное производство: справочник строителя. Т.2. Организация и технология работ/под ред. И.А. Онуфриева. М.: Стройиздат, 1989. 292с.
15. Технология строительного производства: справочник /С.Я. Луцкий [и др.]. М.: Высшая школа, 1991. 525с.
16. Хамзин С.К., Карасев А.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие. М.: Высшая школа, 1989. 216с.
17. Шапаронов В.В., Аблязов Л.П., Степанов И.В. Организация строительного производства: справочник строителя. М.: Стройиздат, 1987. 460с.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А ОФОРМЛЕНИЕ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**  
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ДГТУ)**

Факультет \_\_\_\_\_  
(наименование факультета)  
Кафедра \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

Зав. кафедрой « \_\_\_\_\_ »  
\_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О.Ф.)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

к курсовому проекту (работе) по дисциплине (модулю) \_\_\_\_\_  
(наименование учебной дисциплины (модуля))  
на тему \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Автор проекта (работы) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_ И.О.Ф.

Направление/специальность, профиль/специализация:

код направления \_\_\_\_\_ наименование направления (специальности)  
\_\_\_\_\_ наименование профиля (специализации)

Обозначение курсового проекта (работы) \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

Руководитель проекта \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_ (должность, И.О.Ф.)

Проект (работа) защищен (а) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ дата \_\_\_\_\_ оценка \_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

Ростов-на-Дону  
2017

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б ОФОРМЛЕНИЕ ЗАДАНИЯ ПО КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**  
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ДГТУ)**

Факультет \_\_\_\_\_  
(наименование факультета)

Кафедра \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

Зав. кафедрой «\_\_\_\_\_»

(подпись)

(И.О.Ф)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ**

к курсовому проекту (работе) по дисциплине (модулю) \_\_\_\_\_  
(наименование учебной дисциплины (модуля))

Студент \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

Обозначение курсового проекта (работы) \_\_\_\_\_

Тема: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Срок представления проекта (работы) к защите «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Исходные данные для курсового проекта (работы):

---

---

---

---

---

---

---



Содержание пояснительной записки

ВВЕДЕНИЕ:

---

---

---

1 Разделы основной части:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

---

---

---

Перечень графического материала:

1. 

---
2. 

---
3. 

---
4. 

---
5. 

---
6. 

---
7. 

---
8. 

---

Руководитель проекта (работы)

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

\_\_\_\_\_  
И.О.Ф.

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

\_\_\_\_\_  
И.О.Ф.

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### СПРАВОЧНИК ЧИСЛЕННОСТИ РАБОЧИХ ПО ТКР

Код ТКР	Наименование ТКР	Численность рабочих в сутки			Число смен	
		мин.	рац.	макс.	при рац.	при макс.
1	2	3	4	5	6	7
245	Устройство наружного водопровода	3	5	7	1	1
250	Выемка грунта под промпроводки	1	3	5	1	2
251	СМР по промпроводкам	3	4	6	1	2
252	Монтаж наружных промпроводок	3	5	7	1	1
253	Теплоизоляция промпроводок	3	7	9	1	1
254	Гидроизоляция промпроводок	2	3	5	1	1
255	Обратная засыпка промпроводок	2	3	5	1	1
256	Устройство наружных промпроводок	3	5	6	1	1
260	Выемка грунта под газопровод	1	2	2	2	2
261	СМР по газопроводу	3	4	6	1	2
262	Монтаж наружного газопровода	3	4	7	1	2
263	Обратная засыпка наружного газопровода	1	2	4	1	1
264	Устройство наружного газопровода	4	5	8	1	1
270	СМР под электросети	2	4	6	1	1
271	Монтаж наружных электросетей	3	5	7	1	1
272	Обратная засыпка наружных электросетей	2	3	5	1	1
273	Устройство наружных электросетей	4	5	9	1	1
275	СМР под сети слабых токов	2	3	5	1	1
277	Устройство наружных слаботочных сетей	3	4	7	1	1
304	Механизированная разработка грунта	1	2	2	2	2
305	Закрепление грунта подземной части	2	4	6 10	1 1	2 1
310	Ручная разработка грунта	3	5			
311	Погружение свай	3	4	6	1	2
312	Монолитное основание и фундаменты	6	8	12	1	2
313	Устройство подземной части из сборного железобетона	6	10	14	2	2
314	Устройство подземной части из монолитного железобетона	4	5	8	1	2

## Продолжение приложения В

1	2	3	4	5	6	7
345	Гидроизоляция подземной части	2	3	4	1	1
346	Обратная засыпка подземной части	2	4	6	1	1
349	Установка башенного крана	4	4	5	1	1
401	Монтаж сборного железобетонного каркаса	8	12	16	2	2
402	Каменномонтажные работы по надземной части	12	25	34	2	3
403	Устройство каркаса из монолитного железобетона	6	8	12	1	2
404	Монтаж металлического каркаса	6	8	12	1	2
405	Возведение надземной части здания	12	24	32	2	3
420	Заполнение наружных проемов	4	6	10	2	2
421	Остекление наружное	2	4	6	1	1
427	Устройство рулонной кровли	6	8	12	1	2
428	Кровля асбестоцементная, черепичная	5	10	12	1	2
429	Антикоррозийная защита	2	4	6	1	1
438	Монтаж витражей	6	8	12	1	2
501	Монтаж внутреннего оборудования	4	6	9	1	1
502	Внутренние теплоизоляционные работы	3	8	12	1	1
503	Монтаж внутреннего водопровода и канализации	4	8	10	1	1
504	Монтаж внутреннего газопровода	3	4	8	1	1
505	Монтаж воздуховодов и вентоборудования	3	6	8	1	1
506	Внутренние электромонтажные работы	3	4	8	1	1
507	Внутренние сети слабых токов	2	4	6	1	1
508	Внутренние промпроводки	4	6	10	1	1
509	Теплоизоляция промпроводки	3	4	6	1	1
510	Монтаж лифтов	3	3	6	1	2
511	Монтаж подъемно-транспортного оборудования	5	7	10	1	1
512	Монтаж технологических металлоконструкций и оборудования	5	7	10	1	1
609	Подготовка под полы (пориз. раствор)	8	18	22	1	2
610	Внутренняя штукатурка	8	18	22	1	2
611	Лепные работы	2	2	4	1	1
612	Внутренняя облицовка и керамические полы	3	8	10	1	2
613	Устройство метал. полов	3	4	5	1	1

## Продолжение приложения В

1	2	3	4	5	6	7
614	Дощатые полы	5	10	15	1	2
615	Внутренние столярные работы	4	6	10	1	2
616	Остекление внутреннее	2	4	7	1	2
617	Внутренние малярные работы	10	20	28	1	1
618	Обойные работы	3	6	9	1	1
619	Паркетные полы	4	8	12	1	1
620	Линолеумные полы	3	5	7	1	1
621	Подвесной потолок	3	4	6	1	1
622	Цементные полы	4	6	8	1	1
623	Мозаичные полы	4	6	8	1	1
624	Асфальтобетонные полы	4	6	8	1	1
625	Кислотоупорные полы	4	6	8	1	1
626	Бетонные полы	4	6	8	1	1
627	Метлахские полы	4	6	8	1	1
701	Наружная штукатурка	6	10	15	1	2
703	Наружная облицовка	4	6	10	1	1
704	Наружная окраска	3	5	8	1	1
705	Демонтаж башенного крана	4	5	6	1	1
706	Благоустройство	6	8	12	1	2
707	Прочие работы	3	6	9	1	1
708	Озеленение	3	6	9	1	1
709	Малые формы	3	4	5	1	1
801	Монтаж торгового оборудования	3	5	7	1	1
802	Монтаж кинооборудования	3	4	6	1	1
803	Монтаж медицинского оборудования	3	5	8	1	1
804	Монтаж спортивного оборудования	3	6	8	1	1
805	Монтаж электроприборов и оборудования	3	5	7	1	1
806	Монтаж сантехнических приборов и оборудования	4	5	8	1	1
807	Монтаж газовых приборов и оборудования	2	3	7	1	1
808	Монтаж вентиляционного оборудования	2	4	8	1	2
809	Монтаж КИП и А	2	4	6	1	1
810	Монтаж ППА, сигнализации и дымоудаления	2	4	6	1	1
811	Монтаж слаботочных приборов и оборудования	2	3	5	1	1
813	Подготовка к сдаче	2	7	10	1	1
815	Пусконаладочные работы	2	4	8	1	2
820	Сдача объекта	4	8	12	1	1



## ПРИЛОЖЕНИЕ Г ОФОРМЛЕНИЕ СТАНДАРТНОГО ШТАМПА

115-55	Факультет				10	Курсовой проект			
	Группа					Проект производства работ на возведении отдельного объекта			
	Студент	Сидоров С.С.			15	Девятиэтажный трехсекционный жилой дом	Стадия	Лист	Листов
	Конс.	Петров П.П.					У		
	Осн. рук-ль	Иванов И.И.			15	Стройгенплан	15	15	20
							РГСУ кафедра ЭиУС		
	20	20	15	10	70	50			
	185								

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д ВЫБОР ОСНОВНОГО МОНТАЖНОГО КРАНА

Выбор крана производится по техническим параметрам: грузоподъемности  $Q_k$ , наибольшей высоте подъема крюка  $H_k$ , наибольшему вылету крюка  $L_k$ . Для передвижных стреловых кранов на гусеничном или пневмоколесном ходу кроме указанных параметров учитывают длину стрелы  $L_c$ . Выбор крана начинают с уточнения массы сборных элементов, монтажной оснастки и грузозахватных устройств, габаритов и проектного положения конструкций в сооружении. На основании указанных данных определяется группа сборных элементов, которые характеризуются максимальными монтажными и техническими параметрами. Для этих сборных элементов подбираются наименьшие требуемые технические параметры монтажных кранов. Требуемая грузоподъемность крана  $Q_k$  складывается из массы монтируемого элемента  $Q_э$ , массы монтажных приспособлений (тары)  $Q_{пр}$  и массы грузозахватного устройства  $Q_{гр}$  (таблица Д1):  $Q_k \geq Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}$ .

*Расчет требуемых технических параметров башенного крана.*

Высота подъема крюка над уровнем стоянки башенного крана определяется (рисунок Д1,а):  $H_k = h_o + h_з + h_э + h_{ст}$ , где  $h_o$  – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки башенного крана, м;  $h_з$  – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (не менее 1м), м;  $h_э$  – высота или толщина элемента, м;  $h_{ст}$  – высота строповки от верха элемента до крюка крана, м (таблица Д1)

Вылет крюка:  $L_k = a/2 + b + c$ , где  $a$  – ширина подкранового пути (по таблице Д2), м;  $b$  – расстояние от оси подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания (по таблице Д2), м;  $c$  – расстояние от центра тяжести элемента до выступающей части здания со стороны крана, м.

Таблица Д1 – Технические характеристики грузозахватных приспособлений в жилищном строительстве

Наименование устройства	Грузоподъемность, т	Масса $Q_{гр}$ , т	Высота строповки $h_{ст}$ , м	Назначение
1.Строп двухветвевой	2,5 5	0,01 0,02	2 2,2	Установка панелей стен и перегородок длиной 6м Монтаж фундаментных блоков, лестничных площадок, плит перекрытий и покрытий
2.Строп четырехветвевой	5	0,044	4,5	
	7	0,048	4,5	
	9	0,056	4,5	
	10	0,091	4,5	
3.Траверса балочная	3	0,210	3,5	Установка стеновых панелей длиной 6м.
4.Траверса треугольная	2,5	0,45	1,8	Установка панелей стен и перегородок длиной 6 и 12м
	5	0,45	1,8	
	10	0,45	1,8	

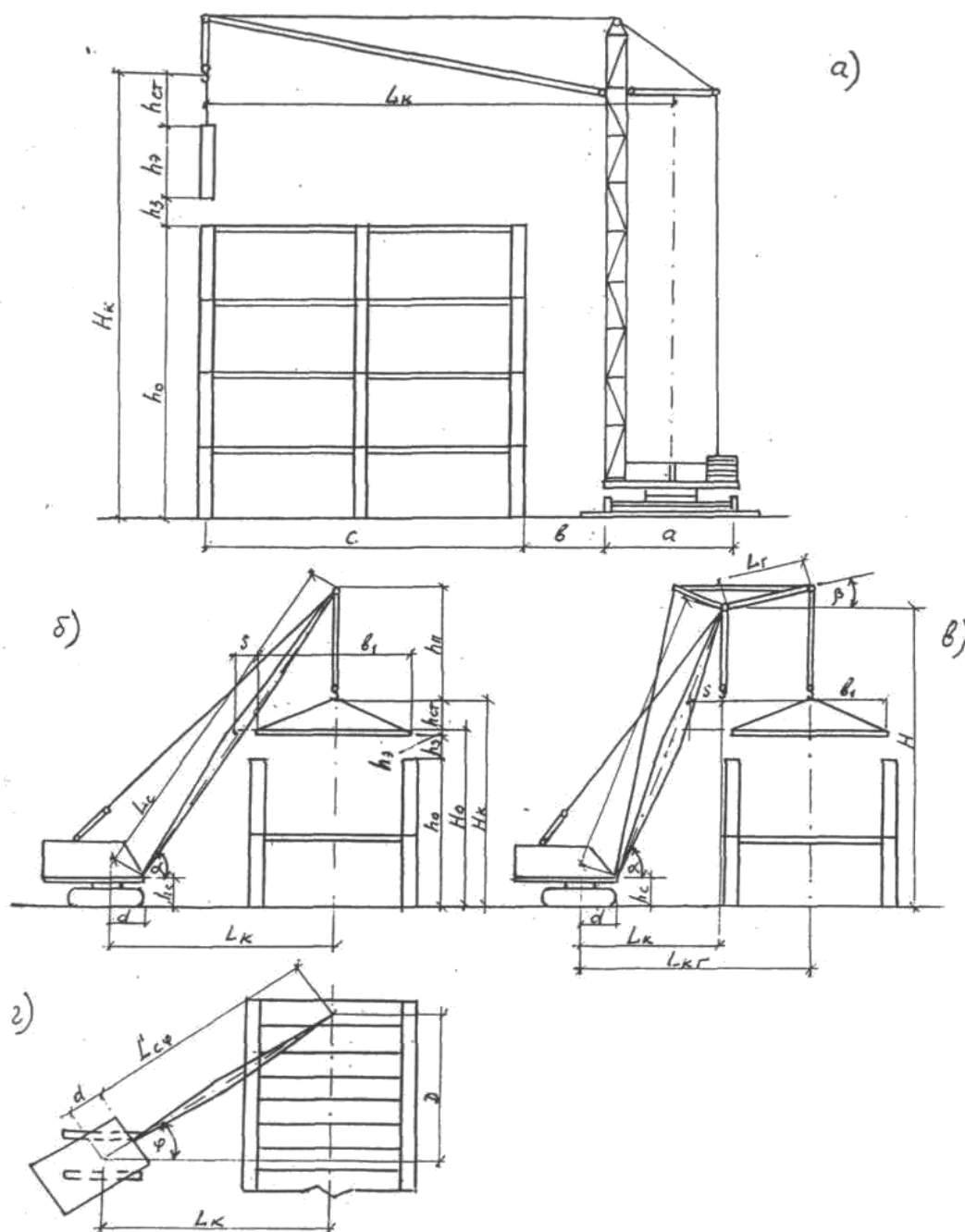


Рисунок Д1, – а – Схемы для определения требуемых технических параметров монтажного крана: а – башенного; б – самоходного без гуська; в – с гуськом; г – без гуська с поворотом в плане

Таблица Д2 – Ширина колеи и приближение подкрановых путей к выступающим конструкциям здания башенных кранов

Марка крана	Ширина подкранового пути $a$ , м	Минимальное расстояние от выступающих частей здания до оси рельса $b$ , м
КБ-100.0А; КБ-100.2; КБ-100.3; КБ-100.1	4,5	2,3
КБ-160.2; КБ-308; КБ-160.4; КБ-401.Б; КБ-402.А;	6,0	2,0
КБк-160.2; КБ-405.2; 1		
МСК-10-20	6,5	2,5
КБ-503; КБ-674.А; КБ-674.А-1;		
КБ-674.А-2; КБ-674.А-3; КБ-674.А-4	7,5	2,6

*Расчет требуемых технических параметров стрелового самоходного крана.*

Для стреловых самоходных кранов на гусеничном или пневмоколесном ходу определяется высота подъема крюка  $H_k$ , длина стрелы  $L_c$  и вылет крюка  $L_k$  (рис. Д1, б). Расчет ведется приближенным способом, обеспечивающим точность, достаточную для курсового проекта.

Высота подъема крюка  $H_k = h_o + h_z + h_{\Sigma} + h_{ст}$ .

Определяется оптимальный угол наклона стрелы кранов к горизонту

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(h_{cn} + h_n)}{v_1 + 2S},$$

Где  $h_n$  – длина грузового полиспаса крана (в курсовом проекте приближенно принимают от 2 до 5м), м;

$v_1$  – длина (или ширина) сборного элемента, м;

$S$  – расстояние от края элемента до оси стрелы (принимают 1,5м), м;

$\alpha$  – угол наклона оси стрелы крана к горизонту, град.

Рассчитывается длина стрелы без гуська (рис.Д1, б):

$$L_c = \frac{H_k + h_n + h_c}{\sin \alpha},$$

где  $h_c$  – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана, м.

Определяется вылет крюка:

$$L_k = L_c \cos \alpha + d,$$

где  $d$  – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (около 1,5м), м.

Для кранов, оборудованных гуськом (рис. Д1, в), длина стелы

$$L_c = (H - h_c) / \sin \alpha,$$

где  $H$  – расстояние от оси вращения гуська до уровня стоянки крана, м.

Определяется вылет крюка гуська:

$$L_{кг} = L_c \cos\alpha + L_r \cos\beta + d,$$

где  $L_r$  – длина гуська от оси поворота до оси блока, м;

$\beta$  – угол наклона гуська к горизонту, град.

При монтаже ряда параллельно укладываемых плит покрытия с одной стоянки крана необходимо повертывать стрелу в горизонтальной плоскости (рис. Д1, г). При повороте изменяется вылет крюка, длина и угол наклона стрелы при заданной высоте подъема крюка.

Определяется угол поворота в горизонтальной плоскости:

$$\operatorname{tg}\varphi = D/L_{к,r}$$

где  $D$  – горизонтальная проекция отрезка от оси пролета здания до центра тяжести устанавливаемого элемента, м;

$\varphi$  – угол поворота стрелы крана в горизонтальной плоскости, град.

Определяется проекция на горизонтальную плоскость длины стрелы крана в повернутом положении:

$$L_{с\varphi} = L_k / \cos\varphi - d.$$

Величина  $H_k - h_c$  в процессе монтажа остается постоянной, поэтому определяется угол наклона стрелы крана в повернутом положении:

$$\operatorname{tg}\alpha_\varphi = \frac{H_k - h_c + h_n}{L'_{с\varphi}},$$

где  $\alpha_\varphi$  – угол наклона стрелы к горизонту в новом, повернутом положении крана, град.

Определяется наименьшая длина стрелы крана при монтаже крайней панели покрытия:

$$L_{с\varphi} = L'_{с\varphi} / \cos\alpha_\varphi.$$

Вылет крюка в повернутом положении крана  $L_{к\varphi} = L_{с\varphi} + d$ .

По рассчитанным техническим параметрам кранов и справочной литературе определяют соответствующие марки кранов. Для удобства выполнения курсового проекта основные технические параметры кранов приведены в таблицах Д3 и Д4.

Таблица ДЗ – Технические параметры автомобильных, пневмоколесных и гусеничных кранов

Марка крана	Грузоподъемность $Q_k$ , т	Вылет стрелы max – min, м	Высота подъема крюка $H_k$ , м, при макс. грузоподъемности
1	2	3	4
Автомобильные краны			
МКА-10М	0,45...10	16...4	10
СМК-10	0,8...10	16...4	10,5
КС-3562А, Б	0,5...10	17,55...4	10
КС-3561А	0,4...10	20...4	10
КС-3571	0,3...10	18,7...4	8
КС-4561А	0,3...0,16	14...3,75	
МКА-16	0,5...16	22...4,1	10,5
КС-4571	0,3...16	24...3,8	10,6
Пневмоколесные краны			
КС-4361А	3,4...16	10...3,8	10
КС-4362	3,4...16	10...3,8	12,1
КС-5363	3,5...25	13,8...4,5	14
МКТ-40	4,5...40	15...4,5	15,5
КС-8362	9...100	18...5,2	18
Гусеничные краны			
МГК-25БР	6...25	13...5	13,5
РДК-250-1	4,7...25	12,4...4	12
ДЭК-251	4,3...25	14...4,75	13,5
МГК-40	8...40	14...5	13,5
ДЭК-50	14,8...50	14...6	13,3
СКГ-40/63	15...63	10...3,3	11,2
СКГ-63/100	29...100	10...4	10,7
КС-8162	6,5...90	18...6	19,6
СКГ-1000ЭМ	6,5...100	34...8,4	48,5

Таблица Д4 – Технические параметры башенных кранов

Марка крана	Грузоподъемность $Q_k$ , т	Ширина колен $a$ , м	Вылет стрелы при max – min грузоподъемности $L_k$ , м	Высота подъема крюка при max грузоподъемности $H_k$ , м
Передвижные краны				
КБ-402А	2...3	6	25...13	66,5
КБК-160.2	4,5...8	6	30...16,5	57,5
КБ-100.0А	5...5	4,5	20...20	33
КБ-100.1	5...5	4,5	20...20	33
КБ-100.2	5...5	4,5	20...20	44
КБ-100.3	4...8	4,5	25...20	48
КБ-308	3,2...8	6	25...12,5	42
КБ-160.2	5...8	6	25...15	60,6
КБ-401.Б	5...8	6	25...15	60,5
КБ-160.4	4...8	6	25...13	66,5
МСК-10-20	7...10	6,5	25...20	51
КБ-405.2	6,3...9	6	25...18	63,4
КБ-503	7,5...10	7,5	35...28	67,5
КБ-674А-0	10...25	7,5	35...16	46
КБ-674А-1	5,6...12,5	7,5	50...25,6	47
КБ-674А-2	8...25	7,5	35...14	58
КБ-674А-3	5,6...12,5	7,5	50...25,6	59
КБ-674А-4	6,3...25	7,5	35...12,8	70
Приставные краны				
КБ-675-0	5,6...12,5	-	50...25,6	114
КБ-676-2	5,6...12,5	-	50...25,6	120
КБ-676-3	8,3...12,5	-	35...25,6	120