



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра «Организация строительства»

Методические указания к выпускной квалификационной работе

по дисциплине

«Организация, планирование и управление в строительстве»

Авторы
Зеленцов Л. Ю.,
Крюков К. М.

Ростов-на-Дону, 2019

Аннотация

Методические указания к выпускной квалификационной работе предназначены для студентов очной и заочной форм обучения направления 08.03.01 Строительство.

Авторы

д.т.н., профессор Зеленцов Л.Б.
к.э.н., доцент Крюков К.М.



Оглавление

введение	4
Состав и последовательность выполнения курсового проекта.....	4
Характеристика объекта и условий строительства	6
Выбор основного монтажного механизма	7
Методы производства работ.....	8
Подсчет объемов работ.....	8
Расчет трудоемкости выполнения работ	9
Анализ поставщиков строительных материалов, изделий и конструкций	15
Расчет стоимости строительно-монтажных работ	17
Календарный план строительства объекта	22
Определение численности персонала строительства.....	28
Расчет потребности во временных зданиях и сооружениях	28
Расчет потребности в энергоресурсах.....	30
Расчет потребности в складских площадях.....	31
Строительный генеральный план.....	32
Мероприятия по охране труда и технике безопасности ...	32
Технико-экономические показатели	34
Список использованных источников	35
Приложение 1	36
Приложение 2.....	37

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие методические указания определяют содержание и последовательность выполнения раздела выпускной квалификационной работы, а также курсового проекта по дисциплине «Организация, планирование и управление в строительстве» для студентов очной и заочной форм, обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство», профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство».

Основные положения по организации строительства объекта в выпускной квалификационной работе и курсовом проекте представлены разработкой проекта производства работ строительства здания или сооружения. Принятые решения при разработке проекта обосновываются в пояснительной записке.

СОСТАВ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект (раздел выпускной квалификационной работы) состоит из графической и расчетной частей и выполняется индивидуально каждым студентом на основе выданного задания на проектирование.

В качестве задания на курсовое проектирование студент может выбрать объект, подлежащий разработке в выпускной квалификационной работе. Если тема выпускной квалификационной работы еще не определена, то задание выдается консультантом в соответствии с методическими указаниями «Исходные данные для выполнения курсовой работы и курсового проекта по дисциплине «Организация, планирование и управление в строительстве»: метод. указания. – Ростов-на-Дону: Донской гос. техн. ун-т, 2018.

Графическая часть выполняется на двух листах чертежной бумаги формата А1. Графическая часть проекта на 1 листе включает календарный план производства работ по объекту, график движения рабочей силы, график поступления на объект строительных конструкций, деталей, полуфабрикатов, материалов и оборудования, график движения по объекту основных строительных машин и механизмов, график движения по объекту рабочих кадров, технико-экономические показатели. На втором листе должен быть разработан строительный генеральный план строительства объекта, приведены экспликация постоянных и временных зданий и сооружений, условные обозначения и технико-экономические показатели по стройгенплану. Пример оформле-

ния графической части приведен в прил. 1 и в прил. 2.

Пояснительная записка выполняется на 20 – 25 листах формата А4, в соответствии с требованиями методических указаний по оформлению курсовых проектов (выпускных квалификационных работ) и содержит следующие разделы:

Введение

1. Характеристика объекта и условий строительства.
2. Выбор основного монтажного механизма.
3. Методы производства работ.
4. Подсчет объемов и трудоемкости выполнения работ.
5. Анализ поставщиков строительных материалов, изделий и конструкций.
6. Расчет стоимости строительно-монтажных работ.
7. Календарный план строительства объекта.
8. Определение численности персонала строительства.
9. Расчет потребности во временных зданиях и сооружениях.
10. Расчет потребности в воде.
11. Расчет потребности в электроэнергии.
12. Расчет потребности в сжатом воздухе.
13. Расчет потребности в тепле.
14. Расчет потребности в складских площадях.
15. Строительный генеральный план.
16. Мероприятия по охране труда и технике безопасности.
17. Техничко-экономические показатели проекта.
18. Список использованных источников.

При разработке раздела курсового проекта (выпускной квалификационной работы) предлагается следующая последовательность его выполнения:

- изучаются условия строительства, архитектурно-планировочные и конструктивные решения возводимого здания;
- определяются номенклатура и объемы основных строительно-монтажных работ;
- определяются трудоемкости выполнения общестроительных работ по государственным элементным сметным нормам на строительные работы;
- определяются трудоемкости выполнения остальных работ по укрупненным показателям;
- для выбранных строительно-монтажных работ производится анализ поставщиков строительных материалов и способы их доставки на строительную площадку;

Организация, планирование и управление в строительстве

- разрабатывается фрагмент ресурсной сметы на эти работы для определения стоимости строительно-монтажных работ в текущем уровне цен;
- проектируется календарный план строительства объекта;
- осуществляется построение графика движения рабочих;
- оптимизируется календарный план строительства объекта;
- определяется расчетная численность рабочих основного производства, общая численность работников и потребность во временных зданиях и сооружениях;
- рассчитываются потребности в воде, энергоресурсах, складских площадях;
- разрабатывается строительный генеральный план объекта;
- оформляется пояснительная записка к проекту.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА И УСЛОВИЙ СТРОИТЕЛЬСТВА

В данном разделе приводится краткое описание условий строительства согласно выданного задания на курсовое проектирование. Указываются: назначение объекта; географический пункт строительства; климатическая характеристика района; уровень грунтовых вод; называется состав участников строительства и поставщиков строительных материалов и конструкций; способы доставки грузов на стройплощадку; источники обеспечения строительства водой, энергетическими и прочими ресурсами, рабочими кадрами и строительными машинами; срок начала строительства объекта и другие дополнительные условия, выполнение которых необходимо при разработке курсового проекта.

При описании характеристики объекта внимание уделяется архитектурно-планировочным и конструктивным особенностям объекта, а также местоположению объекта с описанием близко стоящих зданий и сооружений.

К основным местным условиям, влияющим на строительство объекта, относятся: климатические условия местности, транспортные условия доставки грузов на строительство, условия водо- и энергоснабжения, возможности использования местных материалов, а также расположенных вблизи строительства объекта жилых и других зданий, полигонов, карьеров, заводов, железнодоро-

рожных станций и др.

Климат местности, в которой предлагается строительство объекта, может оказать существенное влияние на организацию строительного процесса. Наибольшее значение имеют данные о температуре воздуха. С ней связано распределение работ по времени года и конструкция некоторых временных сооружений, а также с ней связан выбор методов производства работ. Знание температурного режима местности необходимо для определения продолжительности зимнего периода работ; при этом намечают виды работ, которые следует выполнять зимой. Для принятия правильных решений нужны сведения о минимальных, максимальных и среднемесячных температурах воздуха, а также сроки первых и последних заморозков. Их используют в теплотехнических расчетах, связанных с проектированием подогрева материалов для изготовления бетона, отопления помещений и т.д.

ВЫБОР ОСНОВНОГО МОНТАЖНОГО МЕХАНИЗМА

При выборе основного монтажного механизма следует учитывать:

- объемно-планировочные и конструктивные характеристики строящегося объекта;
- методы организации строительства;
- способы возведения каркаса здания, монтажа сборных конструкций и внутренних инженерных систем;
- технико-экономические характеристики грузоподъемных устройств;
- массу подаваемых материалов, изделий и конструкций;
- наличие зон ограничения работ на объекте.

Выбор крана в курсовом проекте производится по техническим параметрам: грузоподъемности, наибольшей высоте подъема крюка, наибольшему вылету крюка. Для передвижных стреловых кранов на гусеничном или пневмоколесном ходу кроме указанных параметров учитывают длину стрелы. 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 элементов, которые характеризуются максимальными монтажными и техническими параметрами. Для этих элементов подбираются наименьшие требуемые технические пара-

метры монтажных кранов.

Порядок и последовательность расчета технических параметров монтажного крана приведены в пособии «Организация строительного производства. Практикум: учебное пособие». - Ростов н/Д: Дон.гос.техн.ун-т, 2018. – 252 с.

МЕТОДЫ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

В разделе дается описание технологической и организационной последовательности выполнения основных видов строительных работ, предусмотренных календарным графиком производства работ на объекте. Дается краткое описание методов производства работ и расстановки бригад с определением основных строительных машин и механизмов, необходимых для выполнения работ.

Примерный перечень видов работ, подлежащих описанию в этом разделе курсового проекта: земляные работы, устройство фундаментов зданий и сооружений, устройство надземной части здания, монтаж сборных конструкций, устройство кровли, устройство полов, отделочные работы.

ПОДСЧЕТ ОБЪЕМОВ РАБОТ

Состав работ, подлежащий определению, зависит от вида и назначения объекта проектирования – жилые здания, административные, промышленные объекты, специальные сооружения и т.п.

Объемы работ принимаются по проектным данным. При отсутствии таких данных при подсчете объемов работ необходимо руководствоваться правилами исчисления объемов работ, приведенных в соответствующих сборниках государственных элементов сметных норм (ГЭСН). В курсовом проекте объемы работ могут быть рассчитаны по укрупненным показателям.

Результаты расчетов сводятся в ведомость объемов работ (табл. 1).

Таблица 1

Ведомость объемов работ

Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во
Механизированная разработка грунта в отвал	1000 м3	
Механизированная разработка грунта с погрузкой на автосамосвалы	1000 м3	
Доработка грунта вручную (5 см)	100 м3	
Обратная засыпка	1000 м3	
Монтаж фундаментных блоков под колонны	шт	
Монтаж фундаментных балок	шт	
...		

РАСЧЕТ ТРУДОЕМКОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

Трудоемкость выполнения работ определяется по формуле:

$$Q_{с\text{мр}} = V_{с\text{мр}} \times H_{\text{вр}} / 8,$$

где $Q_{с\text{мр}}$ – трудоемкость выполнения строительно-монтажных работ, чел-дн;

$V_{с\text{мр}}$ – объем строительно-монтажных работ на принятую единицу измерения;

$H_{\text{вр}}$ – норма затрат труда на принятую единицу измерения, чел-час;

8 – часы, которые учитывают перевод чел-час в чел-дн.

Затраты труда на единицу измерения принимаются по соответствующим сборникам ГЭСН. При использовании машин и механизмов необходимо суммировать затраты труда рабочих-строителей и затраты труда машинистов. ГЭСН предназначены для определения потребности в ресурсах (затрат труда рабочих-строителей, машинистов, времени эксплуатации строительных машин и механизмов, материальных ресурсов) при выполнении строительных и специальных строительных работ

Например, укладка фундаментов под колонны при глубине котлована до 4 м и массой до 3,5 т принимается норма ГЭСН 07-01-001-06 (табл. 2).

Таблица 2

Пример нормы по укладке фундаментов
Измеритель: 100 шт сборных конструкций.

Шифр ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	07-01-001-05	07-01-001-06	07-01-001-07	07-01-001-08
1	Затраты труда рабочих-строителей	чел.-ч	135,52	213,12	308,58	72,37
1.1	Средний разряд работы		3,3	3,4	3,4	3,2
2	Затраты труда машинистов	чел.-ч	52,77	57,18	91,12	23,46
3	МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ					
021243	Краны на гусеничном ходу при работе на других видах строительства до 16 т	маш.-ч	42,72	52,49	-	22,11
021244	Краны на гусеничном ходу при работе на других видах строительства 25 т	маш.-ч	-	-	85,56	-
030101	Автопогрузчики 5 т	маш.-ч	2,42	3,67	4,35	1,06
050102	Компрессоры передвижные с двигателем внутреннего сгорания давлением до 686 кПа (7 ат), производительность 5 м ³ /мин	маш.-ч	7,63	1,02	1,21	0,29
331100	Трамбовки пневматические при работе от передвижных компрессорных станций	маш.-ч	2,68	4,07	4,81	1,17
400001	Автомобили бортовые, грузоподъемность до 5 т	маш.-ч	5,13	10,34	-	1,85
400102	Тягачи седельные, грузоподъемность 15 т	маш.-ч	-	-	17	-
400131	Полуприцепы-тяжеловозы, грузоподъемность 40 т	маш.-ч	-	-	17	-

4	МАТЕРИАЛЫ					
403-9020	Конструкции сборные железобетонные	шт.	100	100	100	100
408-9040	Песок для строительных работ природный	м3	22	33,4	39,5	9,6

Итого затраты труда на 100 шт конструкций составят
 $213,12 + 57,18 = 270,30$ чел-час.

Затем определяется трудоемкость работы по монтажу фундаментов под колонны по формуле с учетом уже рассчитанных объемов работ. Результаты определения трудоемкости выполнения работ сводятся в табл. 3.

Таблица 3

Калькуляция трудовых затрат

№ п/п	Обоснование	Наименование работ	Состав бригады	Ед. изм.	Объем работ	Затраты труда	
						на ед. изм.	на весь объем
1	2	3	4	5	6	7	8
	07-01-001-06	Укладка фундаментов под колонны при глубине котлована до 4 м, масса конструкций до 3,5 т	Машинист - 1, монтажники - 3	100 шт	1,5	270,30	50,7
						

Аналогично определяются трудоемкости всех общестроительных работ.

После определения трудоемкости общестроительных работ рассчитывается их сумма. Остальные виды специальных строительных работ и работ по монтажу оборудования принимаются по укрупненным показателям от суммы трудоемкости общестроительных работ.

Трудоемкость монтажа технологического оборудования составляет для промышленных объектов 40% от суммы трудоемкости общестроительных работ, для жилых и гражданских зданий - 9%, затраты труда на пуско-наладочные работы составляют 12% от трудоемкости работ по монтажу оборудования. Затраты

труда на внутренние санитарно-технические работы принимаются в размере 8%, на установку сантехнических приборов – в размере 2%, на электромонтажные работы - в размере 6,5%, на установку внутренних электромонтажных приборов - в размере 1,5%, на благоустройство территории -4% от трудоемкости общестроительных работ. Трудоемкость работ по вводу коммуникаций составляет 0,5% от трудоемкости общестроительных работ, а работ, выполняемых в подготовительный период, - 8%. Затраты труда на выполнение неучтенных работ, возникающих на строительной площадке (уборка территории, подготовка объекта к сдаче и др. мелкие строительные работы) принимаются в размере 15% от суммы трудоемкости общестроительных работ.

Пример расчета трудоемкости работ по жилому зданию приведен в табл.4

Таблица 4

Ведомость объемов работ и трудоемкостей по объекту

№ п/п	Наименование	Объем работ		Трудоемкость
		Ед.изм	Кол-во	
1	2	3	4	5
1	Подготовительные работы:	Чел.д	8%	
2	Механизированная разработка грунта экскаватором в отвал и с погрузкой грунта в автосамосвалы	1000 м3	4,04	13,0
3	Доработка грунта вручную	100 м3	0,9	33,3
4	Устройство бетонной подготовки	100 м3	0,75	16,3
5	Устройство фундаментной плиты (сборка\разборка опалубки, арматура, заливка бетоном)	100 м3	18,32	571,2
6	Обратная засыпка пазух с трамбованием вручную	1000 м3	1,98	0,5
7	Гидроизоляция подземной части зд.	100 м3	18,8	34,8
8	Устройство вводов инженерных сетей	Чел.дн	0,5%	
9	Устройство монолитных конструкций (монолитные стены и колонны)	100 м3	0,904	160,8

№ п/п	Наименование	Объем работ		Трудо- емкость
		Ед.из м	Кол- во	
10	Монтаж сантехнических кабин	100 шт	0,32	23,1
11	Устройство ограждающих конструкций из кирпича	100 м3	32,84	574,2
12	Устройство кирпичных перегородок в 1/2 кирпича	100 м2	2,62	405,3
13	Устройство монолитных плит перекрытия	100 м3	21,9	52,25
14	Монтаж металлокаркаса фермы	1т	19,5	627,7
15	Устройство остекления кровли	100 м2	2,84	42,2
16	Устройство пирога кровли: (пароизоляция, утеплитель, стяжка, рулонный ковер)	100 м2	19,7	53,4
17	Устройство вентилируемого фасада	100 м2	9,2	467
18	Звукоизоляция полов	100 м2	17,97	66,35
19	Гидроизоляция полов	100 м2	8,9	31,25
20	Устройство цементной стяжки	100 м2	33,25	169,5
21	Устройство паркетных полов	100 м2	1,5	6,81
22	Устройство керамической плитки	100 м2	28,7	440,2
23	Устройство линолеумных. полов	100 м2	3,2	17,3
24	Заполнение оконных проемов и витражного остекления	100 м2	16,2	99,87
25	Масляная окраска метал. поверхностей	100 м2	250,0	30,7
26	Облицовка стен глазурованной плиткой	100 м2	1,28	33
27	Электромонтажные работы	Чел. дн		
28	Сантехнические. работы	Чел. дн		

№ п/п	Наименование	Объем работ		Трудо-емкость
		Ед.из м	Кол-во	
29	Оклейка стен обоями	100 м2	8,0	33,65
30	Окраска потолка вододисперсионной краской	100 м2	6,0	10,65
31	Устройство подвесного потолка «Армстронг»	100 м2	28,25	364,5
32	Установка электромонтажных приборов	Чел. дн		
33	Монтаж технологического оборудования	Чел. дн		
34	Пусконаладочные работы	Чел. дн		
35	Неучтенные работы	Чел. дн		
36	Установка внутренних сантехнических приборов	Чел. дн		
37	Благоустройство территории	Чел. дн		
38	Подготовка объекта к сдаче	Чел. дн	1	
39	Сдача объекта	Чел. дн	1	
	ИТОГО трудоемкость общестроительных работ	Чел. дн		4325,43
	Подготовительные работы	Чел. дн	8%	346,0
	Устройство вводов инженерных сетей	Чел. дн	0,5%	21,63
	Электромонтажные работы	Чел. дн	6,5%	281,15
	Сантехнические. работы	Чел. дн	8%	46,03 ³
	Установка электромонтажных приборов	Чел. дн	1,5%	64,88
	Установка сантехнических приборов	Чел. дн	2%	86,51

№ п/п	Наименование	Объем работ		Трудо- емкость
		Ед.из м	Кол- во	
	Монтаж технологического оборудования	Чел. дн	9%	389,29
	Пусконаладочные работы	Чел. дн	12%	46,71
	Неучтенные работы	Чел. дн	15%	648,81
	Благоустройство территории	Чел. дн	4%	173,02

АНАЛИЗ ПОСТАВЩИКОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ИЗДЕЛИЙ И КОНСТРУКЦИЙ

На основании выданного консультантом вида строительно-монтажных работ для анализа поставщиков строительных материалов, студент, на основании использования открытых источников, представленных в сети интернет, должен выбрать основных поставщиков строительных материалов в регионе строительства, и на основе анализа цен выбрать наиболее приемлемого по стоимости поставщика с учетом доставки материалов на строительную площадку. При этом необходимо указывать электронные адреса сайтов, с которых бралась та или иная информация.

В качестве примера для анализа рынка поставщиков строительных материалов и конструкций и дальнейшего определения стоимости выполнения этих работ могут быть заданы: устройство различного типа фундаментов (монолитных или сборных, ленточных, свайных, плитных); различные типы ограждающих конструкций (рядовой кирпич + облицовочный кирпич, газобетон + облицовочный кирпич, газобетон + фактурная штукатурка, керамические блоки + облицовочный кирпич, газобетон + навесной вентилируемый фасад, рядовой кирпич+ фиброцементные плиты) и др.

Результаты анализа сводятся в табл. 5.

Таблица 5

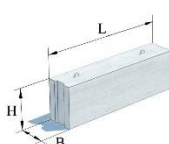
Анализ поставщиков материалов

№ п/п	Эскиз конструкции	Материал	Поставщик	Адрес поставщика	Электронный ресурс	Цена материала
1	2	3	4	5	6	7

В качестве примера в табл. 6 приведен анализ поставщиков фундаментных блоков при устройстве ленточного фундамента жилого здания при строительстве в г. Ростов-на-Дону. По проекту необходимы фундаментные блоки марки ФБС 24-6-6, объемом 0,82м³, массой 1,96 т.

Таблица 6

Анализ поставщиков фундаментных блоков

№ п/п	Эскиз конструкции	Материал	Поставщик	Адрес поставщика	Электронный ресурс	Цена материала
		ФБС 24-6-6	ООО «Галеон»	г. Ростов-на-Дону, ЗЖМ, ул. Жмайлова, 4/2	www.жби-ростов-на-дону.рф	2650
			ООО «ДИС»	г. Ростов-на-Дону, ул. Социалистическая, 60	http://www.dis-rbu.ru/	2300
			ООО «Железобетон»	г. Ростов-на-Дону, ул. Таганрогская, 144, А	www.железобетон-юг.рф	2500
			ООО ПКП «Антарес»	г. Ростов-на-Дону, ул. Волodarского 2-я, 76/23а	www.антарес-ростов.рф	2510
			ТД Торг-Снаб	г. Ростов-на-Дону, ул. Троллейбусная, 24/2в	http://www.torgsnabtd.ru/	2355
			ООО «Бетон-Юг»	Ростов-на-Дону, Полевая, 99	http://beton-rostovdon.ru/	2300

			АО Комбинат крупнопанельного домостроения»	г. Ростов-на-Дону, 1-й Машиностроительный переулок, 5	http://kkpd.ru/	3670
			ООО ППТК «ЭНЕРГОСТРОЙ»	г. Ростов-на-Дону ул. 1-й Конной Армии, 7	http://pptk-energostroy.ru/	2550
			ООО «ДОНСТРОЙМОНОЛИТ»	г. Ростов-на-Дону, ул. Страны Советов, 7/2	http://donstroymonolit.ru/	2300
			ООО «КСМ Бетон Дон»	г. Ростов-на-Дону, ул. Журавлева, 173/1	http://www.ksmbeton-don.ru/	2250

РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ

На основании подсчитанных ранее объемов работ, необходимо определить стоимость производства заданных строительно-монтажных работ, используя текущую стоимость материально-технических ресурсов, стоимость аренды необходимых машин и механизмов, а также размер оплаты труда рабочих. Данные по нормативной потребности в ресурсах принимаются по соответствующим сборникам ГЭСН. Стоимость соответствующего вида ресурсов принимается по данным строительных организаций и организаций промышленности строительных материалов. Источниками такой информации могут служить данные печатных и электронных изданий, в т.ч. сайты этих организаций из сети интернет.

Форма составления сметы ресурсным методом приведена в табл. 7.

Таблица 7
 Ресурсная смета на строительство _____

Обоснование	Наименование ресурса	Ед. изм	Потребность		Стоимость, руб		Источник информации	
			на ед. изм.	на весь объем	ед. изм.	все-го	поставщик	электронный ресурс
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Стоимость заданного вида строительно-монтажных работ включает прямые затраты, накладные расходы и сметную прибыль.

Сумма затрат на материалы, эксплуатацию строительных машин и механизмов и оплату труда составляет прямые затраты. Размер накладных расходов и сметной прибыли принимаются в процентах от суммы затрат на оплату труда рабочих. Величина накладных расходов принимается на основании «Методических указаний по определению величины накладных расходов в строительстве (МДС 81-33.2004)» по видам строительных и монтажных работ.

Величина сметной прибыли принимается на основании «Методических указаний по определению величины сметной прибыли в строительстве (МДС 81-25.2001)» по видам строительных и монтажных работ.

В табл. 8 приведены нормативы накладных расходов и сметной прибыли по отдельным видам строительных и монтажных работ. Накладные расходы и сметная прибыль нормируются в процентах от сметных затрат на оплату труда рабочих (строителей и механизаторов) в составе прямых затрат по соответствующим видам работ.

Таблица 8

Нормативы накладных расходов и сметной прибыли по видам строительных и монтажных работ

Номер сборника ГЭСН	Виды работ	Норматив накладных расходов	Норматив сметной прибыли
5	Свайные работы	130	80
6	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в строительстве: <ul style="list-style-type: none"> • промышленном • жилищно-гражданском 	105 120	65 77
7	Бетонные и железобетонные сборные конструкции в строительстве: <ul style="list-style-type: none"> • промышленном • жилищно-гражданском 	120 155	85 90
8	Конструкции из кирпича и блоков <ul style="list-style-type: none"> • промышленном • жилищно-гражданском 	122	65 85
9	Металлические конструкции	90	85
10	Деревянные конструкции	118	63
11	Полы	123	75
12	Кровли	120	65
15	Отделочные работы	105	55

Расчет стоимости отдельного вида строительно-монтажных работ приводится в таблице ресурсной сметы с ссылками на соответствующие источники ресурсов. В качестве примера формирования стоимости работ ресурсным методом в табл. 9 приведен фрагмент расчета ресурсной сметы на устройство сборных лен-

точных фундаментов при строительстве жилого здания в г. Ростов-на-Дону, для которого был выполнен анализ рынка поставщиков строительных материалов.

Таблица 9

Фрагмент ресурсной сметы на устройство сборных железобетонных ленточных фундаментов марки ФБС 24-6-6
 Измеритель: 100 шт. сборных конструкций
 Объем работ (по проекту): 150шт

Обоснование	Наименование ресурса	Ед. изм	Потребность		Стоимость, руб		Источник информации	
			на ед. изм.	на весь объем	ед. изм.	всего	поставщик	электронный ресурс
1	2	3	4	5	6	7	8	9
07-05-001-04	Затраты труда рабочих	чел.-ч	129,8	194,7	365	71 065	Trud.com	https://rostov-nadonu.trud.com/jobs/montazhnik_zhbk/
	Затраты труда машинистов	чел.-ч	72,88	109,32	274	29 954	Trud.com	https://rostov-nadonu.trud.com/jobs/mashinist/
Итого оплата труда						101 019		
Машины и механизмы								

Краны на автомобильном ходу, грузоподъемность 10 т	маш.-ч	15,04	22,56	1250	28 200	ООО «Спецтехника»	http://spectehnikado.ru/
Краны на гусеничном ходу, грузоподъемность до 16 т	маш.-ч	35,28	52,92	990	52 391	ООО «АгроИнжиниринг»	https://traktoragro.ru/g19207667-arenda-gusenichnyh-kranov
Автомобили бортовые, грузоподъемность: до 5 т	маш.-ч	22,56	33,84	600	20 304	ООО «МСК ВЕК РОСТОВ-НА-ДОНУ»	http://www.vekrostov.ru/
Итого стоимость машин и механизмов					100 895		
Материалы							
Раствор готовый кладочный цементный марки: 100	м3	4,17	6,25	2700	16 875	ООО «Бетон61»	https://beton61.ru/priese.php

Бетон В15 (М-200)	м3	0,71	1,06	2850	3 021	ООО «Бетон61»	https://beton61.ru/priise.php
ФБС 24-6-6	шт	1	150	2250	337 500	ООО «КСМ Бетон Дон»	http://www.k smbeton-don.ru/
Итого стоимость материалов					357 396		
Итого прямых затрат					559 310		
Накладные расходы 155% от ФОТ					156 579		
Сметная прибыль 90% от ФОТ					90 917		
Всего стоимость работ по устройству фундамента					806 806		

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН СТРОИТЕЛЬСТВА ОБЪЕКТА

Главной задачей календарного планирования строительства отдельных объектов является определение такой очередности и последовательности выполнения работ, которые обеспечивают сдачу зданий и сооружений в эксплуатацию в договорные или плановые сроки заказчиком. При превышении продолжительности возведения зданий и сооружений против определенной в подрядном контракте возможны экономические санкции со стороны заказчиков.

Календарный план определяет технологическую последовательность возведения объекта и взаимоувязывает каждый вид работ с другими работами. Целью календарных планов является наглядное изображение технологической последовательности, а также детальное планирование работ и необходимых основных ресурсов.

Календарный план с линейным графиком состоит из двух частей:

- в левой части приведена номенклатура работ и подсчитана трудоемкость и продолжительность работ,
- в правой – горизонтальными линиями изображают последовательность и продолжительность работ.

При разработке календарного плана особое внимание уделяется определению продолжительности выполнения работ. На продолжительность работ оказывают влияние следующие факторы:

Организация, планирование и управление в строительстве

- Объемы работ,
- Технология их выполнения,
- Уровень сборности,
- Уровень механизации производства,
- Условия строительства.

Продолжительность выполнения процесса может быть определена по формуле:

$$T=Q/NS\alpha$$

где Q – трудоемкость выполнения данного процесса,
 N – количество рабочих, занятых на выполнении данного процесса,
 S – сменность,
 α – коэффициент, учитывающий выполнение нормы выработки.

Наименьший срок выполнения процесса определяется наибольшим количеством рабочих, которые могут быть размещены по всему фронту работ. Возможность использования максимального количества рабочих и машин определяется величиной общего фронта, в пределах которого может выполняться данная работа всей бригадой. Минимальный состав бригады должен быть не менее 1 звена. Количество рабочих в звене определяется по ЕНиР. Численный состав бригады должен быть кратен количеству рабочих в звене. При этом необходимо помнить, что при монтаже конструкций одно звено может обеспечить работу только одного крана.

Число смен для работ, выполняемых с помощью механизмов, рекомендуется принимать 2 или 3, с целью обеспечения интенсивной эксплуатации основных машин. Работы без применения машин рекомендуется выполнять в одну смену. Кроме того, некоторые работы, например, отделочные, можно производить только в дневную смену. Производство работ во вторую смену, особенно в осенне-зимний период, требует дополнительных мероприятий, таких, как освещение рабочих мест, проходов, проведение дополнительных мероприятий по охране труда и т.д.

При назначении последовательности работ необходимо учитывать технологию выполнения работ, требования техники безопасности, условия качественного выполнения работ, климатические условия района строительства, т.е. летом делать то, что нельзя выполнить зимой.

Установив методы и последовательность производства работ и наметив примерные сроки их выполнения, приступают к увязке всех строительного-монтажных и специальных работ.

10 Форма построения календарного плана приведена в табл.

Таблица 10

Календарный план строительства объекта

№ п/п	Наименование работ	Объем работ		Затраты труда, чел.-дн.	Требуемые машины		Продолжительность работы, дн.	Число смен	Численность рабочих в смену, чел.	Состав бригады	График работ (дни, месяцы)
		Ед. изм.	Кол-во		Наименование	Число машин					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

После составления календарного плана объекта необходимо проверить насколько он отвечает предъявляемым к нему требованиям. В начале проверяют равномерность использования рабочих бригад. Для этого строят график движения рабочей силы общий и по профессиям.

Для корректировки графика движения рабочих производят перемещение процессов, увеличение или уменьшение количества рабочих.

График движения рабочих после корректировки должен удовлетворять требованию:

где K_n – коэффициент неравномерности движения рабочих;

$$K_n = \frac{N_{\max}}{N_{\text{ср}}} \leq 1,5 - 1,8$$

N_{\max} – максимальное количество рабочих по графику, чел;
 $N_{\text{ср}}$ – среднее количество рабочих, которое определяется по формуле:

где $Q_{\text{пл}}$ – планируемая трудоемкость выполнения работ (площадь графика движения рабочих), чел-дн;

$$N_{\text{ср}} = \frac{Q_{\text{пл}}}{T}$$

T – продолжительность строительства объекта, дн.

На основании календарного плана строительства объекта составляются графики: потребности в основных строительных машинах (табл.11), основных строительных материалах и конструкциях (табл.12) и движения рабочих кадров по объекту

(табл. 13).

Таблица 11

График движения строительных машин по объекту

Наименование	Ед. изм	Кол-во	Год					
			2018			2019		
			Среднесуточное кол-во машин по месяцам стро-					
			Сен-	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	
1	2	3	4	5	6	7	8	
Экскаватор ЭО – 3322	шт. маш.-см	1 8	1 8					
КС – 5363А	шт. маш.-см	1 54		1 54				
Кран КБ – 405.2	шт. маш.-см	1 183			1 63	1 69	1 52	

Таблица 12

График поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов

Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Год								
			2018			2019					
			Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Фундаментные блоки	шт.	90	90								
Плиты перекрытий	шт.	1134		392	430	312					
Стеновые панели	шт.	640	64	192	192	192					
Мастика битумная	кг	1176	1176								

Стекло оконное	м2	1672				650	1022			
Рубероид	м2	3448					3448			
Битум	кг	3243					3243			
Оконные и дверные блоки	м2	2101				1400	701			
Плитка керамическая	м2	1425					713	712		
Обои	м2	23622						11811	11811	
Паркет	м2	2663						444	1614	605
Линолеум	м2	1895							948	947

Таблица 13

График движения рабочих кадров по объекту

Наименование профес-сий рабочих	Затраты труда, чел.-дн.	Год									
		2018					2019				
		Среднесуточное количество рабочих по месяцам строительства									
		Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Землекопы	25	10									
Бетонщики	380	8	8				9				
Плотники	253	3				10	10				
Столяры	182						10	10			
Штукатуры	374					18	18				
Монтажники	704		24	32	32	32					
Маляры	414							24	24		

Электрики	296		1			8	8			7
Сантехники	561			10	10	10	10			8
Облицовщики	63						8	8		
Кровельщики	96					8				
Паркетчики	161							12	12	12
Стекольщики	68						4	4	4	

Проектирование календарного плана строительства объекта можно осуществлять вручную и затем отображать на листе с помощью программы AUTOCAD. Однако существуют специальные программные комплексы, позволяющие проектировать календарные планы. К таким комплексам можно отнести разработки Primavera, Microsoft Project, Time Line, Project Expert и др.

Данные программы позволяют:

- формировать календарные планы объектов;
- объединять отдельные календарные планы в мультипроекты;
- регулировать распределение ресурсов в календарных планах;
- проводить бюджетирование и анализ проекта;
- осуществлять учет фактически выполненных работ;
- сравнивать характеристики текущего календарного плана с характеристиками «эталонных» и фактических планов в целях их анализа и принятия оперативных управленческих решений;
- представлять календарные планы в различных формах отчетов.

В данном курсовом проекте студентам предлагается использовать программный комплекс Microsoft Project, версия которого имеется в университете, для разработки календарного плана строительства в составе проекта производства работ по объекту. Для работы с этой программой на кафедре разработаны «Методические указания по использованию программного комплекса Microsoft Project при проектировании календарных планов строительства и производства работ (для курсового проектирования и практических занятий)». – Ростов-на-Дону: Дон.гос.тех.ун-т, 2018.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ ПЕРСОНАЛА СТРОИТЕЛЬСТВА

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

Количество инженерно-технических работников (ИТР) в одну смену зависит от сложности возводимого объекта. Минимальное количество ИТР: производитель работ, мастер, инженер по качеству и технике безопасности. Для охраны территории и контроля за ввозом – вывозом материальных ресурсов на объекте должен присутствовать сторож-охранник.

РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ ВО ВРЕМЕННЫХ ЗДАНИЯХ И СООРУЖЕНИЯХ

Расчет площадей временных зданий производится отдельно для каждого типа здания или сооружения с учетом количества работников, пользующихся данным помещением.

На строительном объекте, с численностью работающих в наиболее многочисленную смену менее 60 человек, должны быть следующие временные здания административного и санитарно-бытового назначения и инвентарь: контора прораба, гардеробные с умывальниками, помещения для сушки и обеспыливания одежды, помещения для обогрева, помещение для приема пищи, душевые, туалет, навес для отдыха и место для курения рабочих, устройство для мытья обуви, щит со средствами пожаротушения. Состав и количество помещений зависит от расчетной численности работников и конкретных условий.

Тип временного сооружения принимается с учетом срока строительства объекта. При строительстве до полугода применяются передвижные временные сооружения; перевозные временные сооружения контейнерного типа могут применяться при строительстве объектов сроком 12 - 18 месяцев, сооружения сборно-разборного типа применяются при сроке строительства свыше полутора лет.

После определения расчетной потребности во временных зданиях и сооружениях, необходимо принять существующие инвентарные здания по - соответствующему справочнику.

Площадь временных зданий и сооружений определяют по формуле:

$$S_{mp} = H_n \times R,$$

где H_n – нормативный показатель для определения площадей временных зданий, определяют по справочникам;

R – количество работников, пользующихся данными помещениями.

Расчет потребности во временных зданиях и сооружениях производится в табл. 14

Таблица 14

Расчет потребности во временных зданиях и сооружениях

№	Наименование зданий и сооружений	Расчетная численность персонала		Норматив на одного человека		Расчетная потребность, м2	Принято	
		всего	% одновременно используемых	ед. изм	Кол-во		Тип сооружения	Площадь м2
1	Кантора про-раба		100	м2	5			
2	Помещение для приема пици		30	м2	1			
3	Помещение для обогрева работающих		100	м2	0,1			
4	Помещение для сушки и обеспыливания одежды		40	м2	0,2			

5	Гардеробные с умывальником		70	м2	0,9		
6	Душевые		30	м2	0,82		
7	Помещение личной гигиены женщин		30	м2	0,82		
8	Навес для отдыха и место курения		30	м2	0,2		
8	Туалет		100	м2	0,07		
9	Кладовая	-	-	-	-	-	

РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ В ЭНЕРГОРЕСУРСАХ

Расчет потребности в воде – определение потребности во временном водоснабжении на производственные и хозяйственно-бытовые нужды и пожаротушение с расчетом необходимого диаметра разводящего трубопровода.

Расчет потребности в электроэнергии - определение потребной электроэнергии и мощности трансформатора с расчетом сечения подводящего кабеля. Электроэнергия расходуется на силовые потребители, технологические процессы, внутреннее освещение временных зданий, наружное освещение мест производства работ, складов, подъездных путей и территории строительства.

Расчет потребности в сжатом воздухе - определение мощности компрессорной установки с расчетом необходимого трубопровода. Источниками сжатого воздуха являются стационарные компрессорные станции или передвижные компрессорные установки.

Расчет потребности в тепле - определение расхода тепла на отопление строящегося здания и обогрев временных зданий с расчетом стоимости тепловой энергии за период отопления зданий. После определения потребной тепловой энергии, следует

перевести кДж/час в Гкал/час. ($1 \text{ кДж/час} = 2,39 \cdot 10^{-7} \text{ Гкал/час}$). Затем необходимо определить сроки отопления здания для выполнения работ, которые попадают в зимний период времени в соответствии с разработанным календарным планом. Для заданного региона нужно определиться со сроком отопительного сезона. Например, для г. Ростова-на-Дону отопительный сезон с 15 октября по 15 апреля, т.е. 182 дня. Таким образом, если необходимо отапливать проектируемое здание в течение всего сезона, то общее количество Гкал определится умножением на 24 часа и на 182 дня. Основным поставщиком тепла в Ростове-на-Дону являются ООО «Ростовские тепловые сети». Тариф за 1Гкал составляет 1853,94 руб. (актуальные данные можно получить на сайте поставщика или сайте администрации Ростова-на-Дону). Умножив общую потребность в Гкал на тариф получим суммарные затраты на отопление проектируемого здания. Например, потребность в тепловой энергии на отопление здания по расчету составила $2584953 \text{ кДж/час} = 0,617405 \text{ Гкал/час}$.

Общая потребность в Гкал на весь отопительный сезон составит

$$0,617405 \text{ Гкал/час} \times 24 \text{ час} \times 182 \text{ дн} = 2696,83 \text{ Гкал.}$$

Общая сумма затрат на отопление здания составит

$$2696,83 \times 1853,94 = 4999,8 \text{ тыс. руб.}$$

Порядок расчета потребности в энергоресурсах с необходимыми справочными данными и примером расчета приведен в пособии «Организация строительного производства. Практикум: учебное пособие». - Ростов н/Д: Дон.гос.техн.ун-т, 2018. – 252 с.

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 (табл. 11). Потребные материалы, конструкции, полуфабрикаты и изделия рассчитывают исходя из нормы запаса материалов 5-12 дней.

Порядок расчета потребности в складских площадях со справочными данными и примером расчета приведен в пособии «Организация строительного производства. Практикум: учебное пособие». - Ростов н/Д: Дон.гос.техн.ун-т, 2018. – 252 с.

СТРОИТЕЛЬНЫЙ ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

Строительный генеральный план следует разрабатывать с указанием: границ строительной площадки и видов ее ограждений, действующих и временных подземных, наземных и воздушных сетей и коммуникаций; постоянных и временных дорог; схем движения средств транспорта и механизмов; мест установки знаков и реперов внешней геодезической разбивочной основы; мест установки строительных и грузоподъемных машин с указанием путей их перемещений и зон действия и опасных зон; размещения постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений; опасных зон вблизи этих зданий; путей и средств подъема работающих на рабочие ярусы (этажи), а также проходов в здания и сооружения; размещения источников и средств энергоснабжения и освещения строительной площадки; площадок и помещений складирования материалов и конструкций; площадок укрупнительной сборки конструкций; расположения помещений для санитарно-бытового обслуживания строителей; питьевых установок и мест отдыха; зон повышенной опасности и способов их ограждения; устройств для мытья транспортных средств.

Исходными данными для разработки строительного генерального плана является генеральный или ситуационный план площадки и разработанный календарный план строительства объекта.

Строительный генеральный план вычерчивается в соответствии с условными обозначениями по РД-11-06-2007 «Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузо-разгрузочных работ».

Последовательность составления строительного генерального плана приведена в пособии «Организация строительного производства. Практикум: учебное пособие». - Ростов н/Д: Дон.гос.техн.ун-т, 2018. – 252 с.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Обеспечению безопасности труда в строительстве следует

уделять особое внимание. В данном разделе курсового проекта студент должен привести краткий перечень мероприятий по охране труда и технике безопасности, связанные со строительством зданий и сооружений. При этом руководствоваться следует СНиП «Безопасность труда в строительстве». К основным мероприятиям, которые подлежат разработке в данном разделе курсового проекта следует отнести: мероприятия по безопасному применению строительных машин и механизмов; предупреждению падения с высоты работников, а также конструкций, изделий и материалов; предупреждению воздействия на работающих опасных производственных фактов.

Особое внимание необходимо уделить мероприятиям к технике безопасности в зоне работы монтажного механизма. Студенту надлежит определить зоны постоянно действующих опасных производственных факторов, связанных с работой монтажных и грузоподъемных машин. Описать как данные зоны должны быть ограждены и какими знаками безопасности должны быть обозначены; каким образом обозначены места прохода людей в здание. Если по проекту предусматриваются ограничения работы монтажных механизмов, то в данном разделе должны быть подробно описаны мероприятия, обеспечивающие безопасное производство работ – установка датчиков и концевых выключателей, обозначение на местности и др.

Для мероприятий по предупреждению падения с высоты, привести описание существующих в настоящий момент систем безопасности при работе на высоте: защитно-улавливающая система; универсальная улавливающая система; ограждения предохранительные; сетчатое ограждение; защитные козырьки.

Защитно-улавливающая система состоит из закрепленных по контуру перекрытий кронштейнов, по которым навешиваются улавливающие сетки и является дополнительным средством защиты работающего в случае его падения с высоты 6–7 м непосредственно на сетку, а также от падающих строительных отходов в процессе возведения каркаса здания.

Предохранительные ограждения металлические предназначены для создания безопасных условий труда при возведении монолитных каркасов высоток и оснащены сетчатыми экранами. Они решают следующие задачи:

- предохранение от падения за наружный край перекрытия работников, выполняющих монтаж опалубки перекрытия и работы по армированию и бетонированию перекрытия на вышележащем этаже; устройству колонн, внутренних стен и диафрагм

за исключением наружных стен (необходимо применение наружных консольных подвесных подмостей);

- демонтаж опалубки перекрытия и приведение в соответствие бетонных поверхностей на нижележащем этаже;
- предотвращение от падения в опасную зону строящегося здания инструмента, элементов опалубки, строительных материалов, отходов.

При разработке мероприятий по обеспечению пожаробезопасности следует предусмотреть комплектацию первичными средствами пожаротушения, средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

1. Нормируемый срок строительства, дн (принимается по нормам продолжительности строительства СНиП 1-04-03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений»)
2. Планируемый срок строительства, дн (принимается по календарному плану)
3. Нормируемая трудоемкость строительства Q_n , чел-дн (сумма затрат труда по всем работам по калькуляции трудовых затрат)
4. Планируемая трудоемкость строительства $Q_{пл}$ (площадь графика движения рабочих);
5. Планируемый процент выполнения норм выработки

$$\left(\frac{Q_n}{Q_{пл}} \cdot 100\% \right);$$

6. Затраты труда на 1м² общей площади для жилых и административных зданий;
7. Затраты труда на 1 м³ объема здания для промышленных объектов;
8. Коэффициент неравномерности движения рабочих.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Костюченко В.В., Кудинов Д.О. Организация строительного производства. – Ростов-н/Д, РГСУ, 2010г.
2. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. – М., 2011. 25 с.
3. РД-11-06-2007 «Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузо-разгрузочных работ». – М., 2007. – 236 с.
4. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве ч.1 Общие требования. – М., 2001.
5. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве ч.1. Строительное производство. – М., 2004
6. СНиП 1-04-03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» — М.: Стройиздат, 1987. — 522 с.
7. МДС 12-81-2007. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства и проекта производства работ. – М., 2008.
8. Рекомендации по разработке календарных планов и стройгенпланов. –М.: ОАО ПКТИпромстрой, 2008.
9. Л.Г.Дикман: Организация строительного производства. Учебник для строительных вузов. – 6-е изд., переб. и доп. –М.: Издательство Ассо-циации Строительных Вузов, 2012 –512 с.
10. Небритов Б.Н. Организация строительного производства. Практикум: учебное пособие. - Ростов н/Д: Дон.гос.техн.ун-т, 2018. – 252 с.
11. Методические указания по использованию программного комплекса Microsoft Project при проектировании календарных планов строительства и производства работ (для курсового проектирования и практических занятий)». – Ростов-на-Дону: Дон.гос.тех.ун-т, 2018.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

