

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Брестский государственный технический университет»
Кафедра экономики и организации строительства

Методический практикум
для выполнения лабораторных и практических занятий
по дисциплине «Организация строительного производства»
для студентов строительных специальностей дневной и заочной форм
обучения
Часть 3

Брест 2007

Оглавление

Тема № 4. Разработка календарного плана производства работ по объекту	4
<i>Занятие 1.</i> Определение затрат труда и машинного времени на заданный объем работ	4
<i>Занятие 2.</i> Построение календарного плана выполнения бригадного комплекса работ в виде комплексного сетевого графика	8
<i>Занятие 3.</i> Построение ресурсных графиков в составе ППР и оптимизация календарного плана по заданным ограничениям по ресурсам.	15
Тема №5. Планирование работы строительной бригады	20
<i>Занятие 1.</i> Расчет численного, квалификационного и профессионального состава бригады	20
<i>Занятие 2.</i> Разработка оперативного плана задания бригады на один месяц	23
<i>Занятие 3.</i> Определение технико-экономических показателей работы бригады	26
Литература	34

Тема № 4 Разработка календарного плана производства работ по объекту

Занятие 1. *Определение затрат труда и машинного времени на заданный объем работ*

Цель занятия: *овладение навыками работы с нормативной и справочной литературой по определению нормативных затрат труда, машинного времени и потребных материальных ресурсов на заданный комплекс работ.*

1. Общие положения по определению нормативных затрат труда, машинного времени и потребных материальных ресурсов

Каждый студент получает задание на разработку организационно-технологической документации по выполнению комплекса работ в течение семестра на практических и лабораторных занятиях, что позволяет студенту лучше понять взаимосвязь между различными разделами проекта производства работ по строительству отдельного объекта.

В составе задания указывается схема генплана, вид сооружаемого объекта, его основные объёмно-планировочные и конструктивные характеристики, перечень и объёмы работ. Варианты заданий представлены в приложении 1, схемы генплана в приложении 3.

На первом занятии студенты проводят анализ полученных данных для проектирования, определяют, какими нормативными источниками они могут пользоваться для определения затрат труда, машинного времени и потребных материальных ресурсов и составляют соответствующую ведомость.

Для определения нормативных затрат труда, машинного времени и материальных затрат используются действующие ресурсно-сметные нормы. Изначально рекомендуется произвести соответствующие расчеты по определению нормативной заработной платы и стоимости выполняемых СМР.

2. Пример определения нормативных затрат труда, машинного времени и материальных затрат на комплекс СМР

Для примера приводится расчет нормативных затрат труда, машинного времени и материальных ресурсов для комплексной бригады каменщиков-монтажников, работающей на строительстве 3-х этажного кирпичного жилого дома.

Бригаде поручается выполнение следующих работ

Номенклатура и объёмы строительно-монтажных работ

Таблица 1

№ п/п	Наименование СМР	ед. изм.	количество
1	Кирпичная кладка стен	м ³	1365,0
2	Монтаж гипсобетон панелей перегородок	шт.	40
3	Монтаж плит перекрытий	шт.	1220
4	Монтаж плит покрытия	шт.	1260
5	Монтаж лестничных маршей и площадок	шт.	72
6	Устройство мелкоблочных гипсобетонных перегородок	10 м ²	1900

В таблице 3 определяем для бригадного комплекса работ нормативную заработную плату и примерную стоимость СМР (см. табл. 2).

Сводная калькуляция затрат труда, зарплаты и стоимости работ

Таблица 2

№ п/п	Наименование работ	Объем работ		Затраты труда, чел-дн	Примерная выработка, руб/чел-дн	Примерная стоимость СМР, тыс.руб	Зарплата		Обоснование норм
		Ед. изм.	к-во				расценка, руб	всего, тыс. руб	
1	Кирпичная кладка стен	м ³	1365	1491,3	150,0	223,7	15,85	21,6	Е8-15-3
2	Монтаж гипсобетон панелей перегородок	100 шт.	0,40	21,61	200,0	4,3	812,0	0,33	Е7-52-5
3	Монтаж плит перекрытий	100 шт.	12,2	588,2	200,0	117,64	666,0	8,125	Е7-45-6
4	Монтаж плит покрытия	100 шт.	12,6	275,3	200,0	55,06	310,0	3,91	Е7-45-8
5	Монтаж лестничных маршей и площадок	100 шт.	0,72	50,2	200,0	10,0	976,0	0,7	Е7-47-6
6	Устройство мелкоблочных гипсобетонных перегородок	100 м ²	19,0	306,59	120,0	36,79	226,0	4,29	Е8-24-2
	Итого			2733,2		447,49		38,955	

Для определения затрат труда, машинного времени и материальных ресурсов используем действующие ресурсно-сметные нормы (см. табл.3).

Общие затраты труда в чел-дн. определяются путем перемножения нормы времени в чел-час на выполнение единицы объема работ на объем и делением на число часов работы в смену (8 час). Аналогично определяются затраты машинного времени.

Для определения нормативного расхода материалов необходимо норму расхода материала на единицу объема работ умножить на общий объем работ.

Нормативный состав звена определяем, используя данные приложения 5 [7].

Выработка на одного рабочего в день принимается согласно справочным приложения 2 [7].

Стоимость СМР определяется путем перемножения затрат труда в чел-дн на принятую выработку.

Расценка заработной платы принимается по данным ресурсно-сметных норм, указанных в обосновании табл.2.

Зарплата определяется путем перемножения расценки на объем работ.

Ведомость затрат труда и потребности в материально-технических ресурсах

Таблица 2

№ п/п	Наименование работ	Объем работ		Обоснование норм	Состав звена рабочих	Затраты труда		Механизмы			Материалы			
		Ед.изм.	Кол-во			на ед. изм. чел-час	На весь объем, чел-дн	Наименование механизмов	Затраты времени		Наименование материалов	Ед. изм.	Расход	
									На ед.изм. маш-час	на весь объем маш-см			На ед. изм.	общий
1	2	3	4	5	6	7	8	8	10	11	12	13	14	15
1	Кирпичная кладка стен в 2,5 кирпича	м ³	1365	Е8-15-3	Каменщик 5р-1,4р-1, 2р-1	8,74	1491,3	Кран башен до 10т	0,52	88,7	Кирпич	тыс	0,25	341,3
											керам.	шт		
											обыкн.			
											М100	тыс	0,13	177,5
											То же	шт		
лицевой														
М125														
Раствор	м ³	0,23	314,0											
кладочн.														
М50	м ³	0,35	477,8											
Вода														
Пробки														
деревян.	м ³	0,003	4,1											
2	Монтаж гипсобетонных панелей перегородок	100 шт	0,4	Е7-52-5	Монтажн. 5р-1, 4р-2, 3р-1	432,1	21,61	Кран башен до 10т	39,88	2,0	Раствор	м ³	1,48	0,59
											кладочн.			
											М75			
											Поковки		0,108	0,04
											массой 1,8	т		
											кг			
											Электро-	кг	10,0	4,0
											ды Э-42			
Гвозди	кг	1,3	0,52											
Доски	м ³	0,33	0,132											
толщ.														
22мм 3с														
Пакля	кг	383	153,2											
Сборные														
констр.	шт	100	40											

1	2	3	4	5	6	7	8	8	10	11	12	13	14	15
3	Монтаж плит перекрытий	100 шт	12,2	E7-45-6	Монтажн. 4р-1, 3р- 2,2р-2	385,7	588,2	Кран башен до 10т	28,71	42,3	Раствор кладочн. М100, Электро- ды Э-42 диам. 6мм Констр. .эл-ты до 50кг Сборные констр.	м ³ т т шт	6,53 0,05 0,11 100	79,7 0,61 1,34 1220
4	Монтаж плит покрытия	100 шт	12,6	E7-45-8	««	174,8	275,3	Кран башен до 10т	33,5	52,8	Раствор кладочн. М100, Электро- ды Э-42 диам. 6мм Сборные констр.	м ³ т шт	0,38 0,01 100	4,79 0,126 1260
5	Монтаж лестничных маршей и площадок	100 шт	0,72	E7-47-6	««	558,25	50,2	Кран башен до 10т	111,65	10,05	Раствор кладочн .М100, Электро- ды Э-42 диам. 6мм Сборные констр.	м ³ кг шт	1,66 30 100	1,20 21,6 72
6	Устройство мелкоблочных гипсобетонных перегородок	100 м ²	19,0	E8-24-2	Каменщик 4р-1, 3р-1	129,09	306,59	Кран башен до 10т		113,05	Песок Вода Гипс Г-3 Поковки Гвозди Проволо- ка кат. Бруски толщ 75мм Зс Толь ТВК- 350 Плиты гипс. толщ до 100мм	м ³ м ³ т кг кг кг м ³ м ² 10м ²	0,6 0,25 0,57 13 0,4 13 0,1 6,0 9,1	11,4 4,75 10,83 247 7,6 247 1,9 114 172,9
	Итого						2733,2			231,85				

Занятие 2. Построение календарного плана выполнения бригадного комплекса работ в виде комплексного сетевого графика

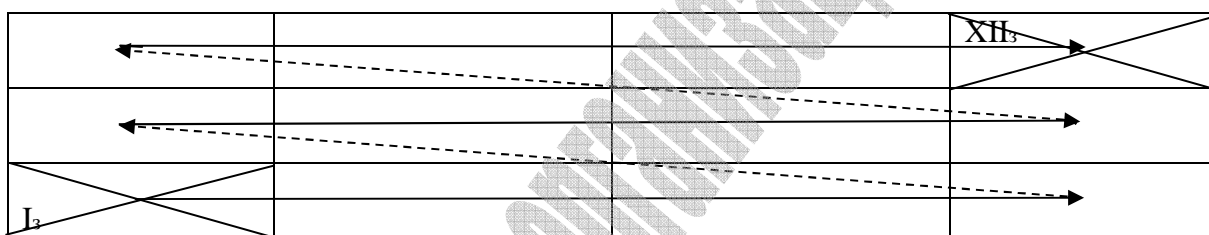
Цель занятия: обучение навыкам разработки календарных планов в форме сетевых моделей на выполнение комплекса работ.

1. Общие положения по проектированию календарного плана работы бригады на отдельном объекте

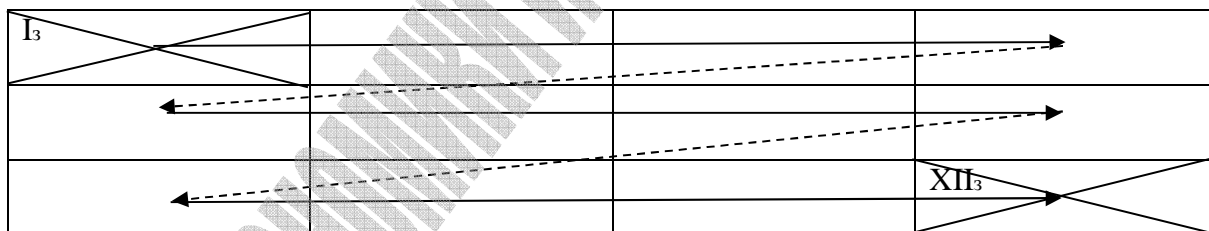
Перед началом проектирования студент должен определить и изучить конструктивную схему объекта и объёмно-планировочные характеристики и определить возможность деления объекта на захватки. Одновременно определяются методы производства выполнения работ и схемы пространственного развития отдельных специализированных потоков.

Размеры и границы захваток устанавливаются исходя из объема работ, состава и числа бригад и объёмно-планировочного и конструктивного решений объекта. Различают следующие основные схемы развития специализированных потоков:

1 – горизонтальная схема

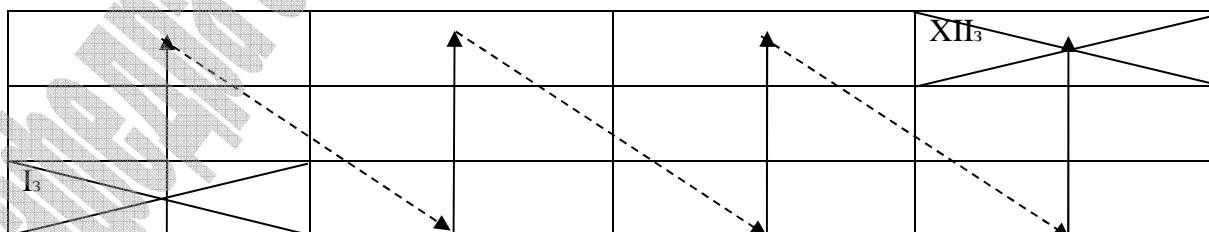


а) **горизонтально восходящая схема**, используемая для выполнения работ по возведению надземной части здания (общестроительные и специальные работы).

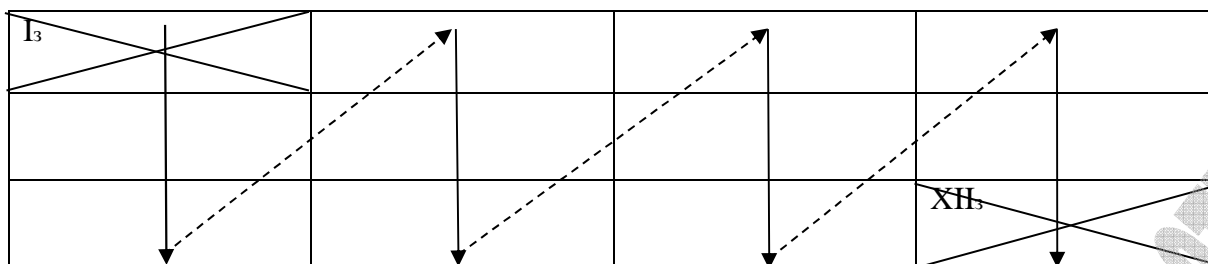


б) **горизонтально-нисходящая схема**, используется для выполнения отделочных работ

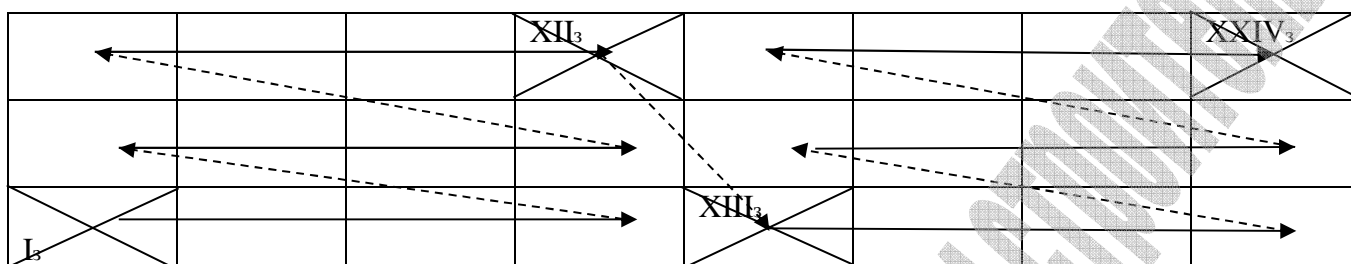
2 – вертикальная схема



а) – **вертикально-восходящая схема**, используется при монтаже подземной части зданий отдельными участками (секциями) на всю высоту здания, а так же при выполнении специальных работ.



б) **вертикально-нисходящая схема**, используется при выполнении чистовых специальных работ, отделочных работ



3 – **смешанная схема**, применяется при строительстве протяженных зданий

Деление на захватки зданий жилого назначения производится в зависимости от объёмно-планировочного и конструктивного их решения.

Односекционные здания при монтаже надземной части в плане на захватки не делят. Сопутствующие работы: сварку, заделку и расшивку швов и т. п. выполняют одновременно с монтажом. По вертикали надземную часть разбивают на ярусы, равные одному или нескольким этажам, кроме каркасных зданий с колоннами в 2 этажа.

Протяженные здания разбивают на захватки, величина которых принимается в пределах – этаж-секция, этаж дома. Обычно в домах до 6 секций за захватку принимается половина этажа. Одновременно с монтажом каркаса и ограждающих конструкций на одной из захваток на другой выполняют общестроительные, сантехнические и электромонтажные работы.

В основу организации строительства многосекционных зданий независимо от их конструктивных решений положены следующие принципы:

- монтаж конструкций ведётся 2 (или более) параллельными специализированными потоками (по 3-4 секции в каждом потоке) при соответствующем числе башенных кранов;
- максимальное совмещение во времени с монтажом последующих общестроительных и специальных работ.

Здание в этом случае разбивают на несколько участков, а каждый, в свою очередь, на захватки.

Общестроительные и специальные работы, совмещаемые с монтажом конструкций, выполняются на разных этажах и захватках. По одной вертикали с монтажом совмещение общестроительных и специальных работ независимо от количества смонтированных перекрытий запрещено без осуществления специальных мероприятий.

Монтаж надземной части осуществляется башенными, приставными или самоходными кранами в зависимости от высоты и конфигурации здания в плане.

Санитарно-технические и электромонтажные работы ведут в увязке с общестроительными и отделочными работами. До начала этих работ должны быть выполнены:

- монтаж конструкций (кладка стен) не менее 2 этажей;
- остекление окон (внутренняя температура не менее +5⁰);
- выполнены работы по пробивке борозд, отверстий и т.п.;
- штукатурка ниш.

Готовность здания оформляется соответствующим **актом**.

До начала отделочных работ должны быть выполнены:

- общестроительные работы, сантехнические и электромонтажные работы (1 этап);
- смонтированы и сданы в эксплуатацию грузовые подъемники для подачи отделочных материалов на этажи и грузо-пассажирские для подъема рабочих (при высоте здания 25 м и более);
- обеспечены подъезды к подъемникам;
- смонтированы и подключены стояки временного водоснабжения, электросиловые и осветительные сети;
- остеклены окна (летом в одно, а зимой в 2 стекла);
- подготовлены бытовые помещения.

Сдачу дома под отделку оформляют специальным **актом**.

Штукатурные работы проводят в такой последовательности:

в санузлах и кухнях, а затем в комнатах, на лестнице.

Плиточные работы выполняют в одно время со штукатурными в такой же последовательности.

Малярные работы выполняют в 2 этапа:

1 этап включает: шпатлевку и окраску потолков, окраску лоджий, балконов, подготовку под окраску или оклейку обоями стен и столярных изделий.

На 2-ом этапе малярных работ производят оклейку стен обоями, окраску стен и столярных изделий за последний раз.

Малярные работы на лестницах выполняют после окончания работ по квартирам. 2 этап работ должен выполняться в сжатых сроки по всему дому без деления на захватки.

Настилку паркета и линолеума можно начинать вслед за последним мокрым процессом (окраской потолков) и следует выполнять вне потока.

Завершают отделочные работы шлифовкой паркета и окраской плинтусов.

Совмещение штукатурных, плиточных, малярных и специальных работ достигается разделением фронта работ в пределах секции, этажа, квартиры.

Производственные здания делят на захватки по пролетам или температурно-деформационным блокам. При делении здания на захватки следует стремиться к тому, чтобы захватки были равновеликими по объемам работ и трудоемкости.

По высоте здание разбивается на ярусы, высота которого определяется типом колонн: если колонны на 2 этажа, то за ярус принимается 2 этажа здания; при одноэтажных колоннах – за ярус можно принимать несколько этажей.

После выбора схемы развития строительного потока для работ, поручаемых бригаде, составляют календарный план работы бригады в виде сетевой модели и карточку - определитель работ сетевой модели (см. табл. 5).

При определении составов звеньев и бригад учитывают требования по их нормативному составу (см. приложения 5[7]), фактическому наличию рабочих в строительной организации, трудоемкости выполняемых работ и продолжительности строительства.

При расчете состава бригады необходимо исходить из того, что переход бригады с одной работы на другую в пределах объекта не должен вызывать изменений в численном и квалификационном составе бригады. Обычно бригады имеют сложившийся состав, что необходимо учитывать при составлении календарного плана.

При определении сменности работ следует помнить, что в три смены планируют работы, непрерывность выполнения которых вызвана технологическими требованиями (бетонирование в скользящей опалубке, водопонижение и т.п.). Трехсменная работа может планироваться в строительных организациях с высоким уровнем организации строительного производства (ДСК).

В две смены планируют работы, на которых заняты крупные строительные машины и механизмы.

Большинство общестроительных, специальных и отделочных работ выполняют в одну смену.

Последовательность выполнения работ определяется в зависимости от:

- **конструктивных особенностей объекта.** Например, в зданиях с несущими крупнопанельными стенами стены возводятся сначала, а затем на них укладывают панели перекрытий. В каркасных зданиях вначале монтируют каркас (колонны и плиты перекрытий), а затем навешивают стеновые панели;
- **характера применяемых материалов и конструкций.** Например, мелкоразмерные перегородки укладывают после монтажа плит перекрытия, а крупноразмерные ж/б перегородки надо уложить до монтажа плит перекрытия;
- **правил безопасного ведения работ.** Не допускается ведение внутренних общестроительных работ на одной захватке с монтажом сборных конструкций. Или обратная засыпка пазух должна производиться после монтажа плит перекрытий над подвалом;
- **условий обеспечивающих высокое качество работ.** Устройство рулонной кровли выполняют после остекления фонарей, оклейку стен обоями после окраски потолков и столярных изделий и т.п.;

- возможности открытия фронта работ для возможно большего числа исполнителей;
- времени года и района строительства. В зимнее время не следует планировать работы, выполнение которых зимой приводит к их значительному удорожанию.

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле:

$$t = \frac{Q}{n \cdot N \cdot k_B}$$

где, Q - трудоемкость работы в чел-дн;

n - число смен в сутки;

N – количество рабочих в смену;

k_B – коэффициент перевыполнения норм выработки (принимается в пределах 1,0 – 1,3).

При увязке работ руководствуются принципом максимального совмещения работ во времени и пространстве на разных захватках. Этот принцип вытекает из поточных методов организации строительства. Выбрав схему развития специализированных потоков, определяют ведущий процесс, а затем увязывают с ним процессы, которые могут выполняться параллельно с ним или совмещаться во времени при этом, в расчетах стремятся так увязать все процессы во времени, чтобы они имели одинаковый ритм.

2. Пример построения календарного плана работы бригады каменщиков-монтажников на строительство 3-этажного кирпичного жилого дома

Строительство дома осуществляется башенным краном КБ 100.1.

Технические характеристики крана представлены в табл. 4.

Технические характеристики монтажного крана КБ 100.1.

Таблица 4

Характеристики крана		Характеристики крана	
Грузоподъемность (без опор)		Максимальный	20
При мин. вылете	5	Высота подъема крюка при вылете	
При макс. вылете	5	Минимальном	33
Вылет крюка		Максимальном	21
Минимальный	10		

При возведении надземной части работает комплексная бригада каменщиков монтажников. За захватку принимаем половину этажа. Работы организуем в 2 смены.

Количество рабочих в бригаде принимаем исходя из нормативного состава звеньев согласно приложения 5[7]. Принимаем в составе бригады звено каменщиков 12 человек в смену. Монтаж поручаем второму звену монтажников численностью 6 человек (добавляем одного человека для выполнения работ, сопутствующих монтажу).

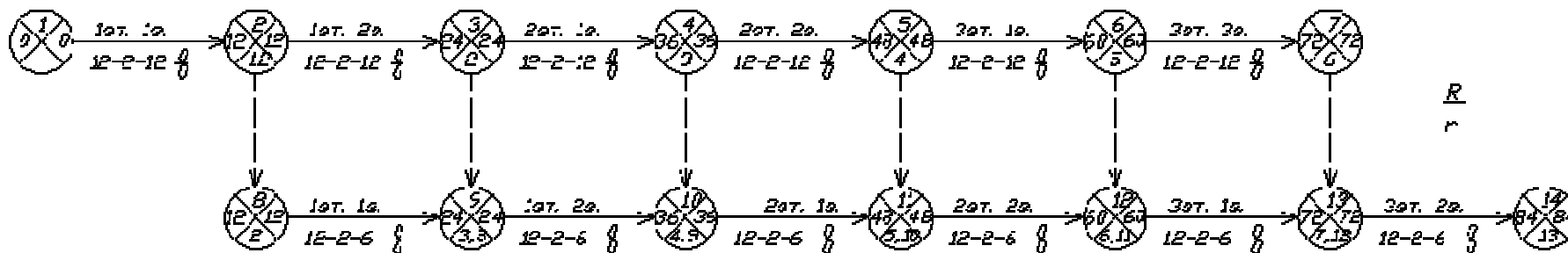
Составляем сетевую модель (см. рис. 1) и рассчитываем карточку-определитель работ сетевой модели (табл. 5).

Карточка-определитель работ сетевого графика

Таблица 5

№ п/п	Код работы	Наименование работы	Трудоемкость, чел-дн	Число смен в сутки	Количество человек в смену	Состав бригады	Продолжительность работы, дней
1	1 – 2	Кирпичная кладка стен и устр-во перегородок 1этаж 1 захватка	298,98	2	12	Каменщики	12
2	2 – 3	то же 1 этаж 2 захв.	298,98	2	12	Каменщики	12
3	3 – 4	то же 2 этаж 1 захв.	298,98	2	12	Каменщики	12
4	4 – 5	то же 2 этаж 2 захв.	298,98	2	12	Каменщики	12
5	5 – 6	то же 3 этаж 1 захв.	298,98	2	12	Каменщики	12
6	6 – 7	то же 3 этаж 2 захв.	298,98	2	12	Каменщики	12
6	8 – 9	Монтаж конструкций 1 этаж 1 захватка	155,89	2	6	Монтажники	12
7	9 – 10	то же 1 этаж 2 захв.	155,89	2	6	Монтажники	12
8	10 – 11	то же 2 этаж 1 захв.	155,89	2	6	Монтажники	12
9	11 – 12	то же 2 этаж 2 захв.	155,89	2	6	Монтажники	12
10	12 – 13	то же 3 этаж 1 захв.	155,89	2	6	Монтажники	12
11	13 – 14	то же 3 этаж 2 захв	155,89	2	6	Монтажники	12

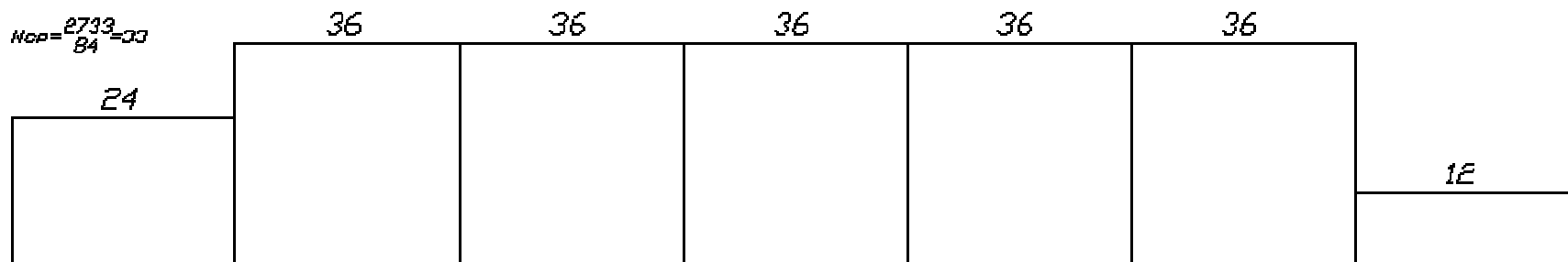
Кирпичная кладка и устройство перегородок



$KH = \frac{36}{30} = 1.09$

$N_{об} = \frac{2733}{84} = 33$

График движения рабочих, чел.



ПОРЯДКОВЫЕ ДНИ	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84															
КАЛЕНДАРНЫЕ ДНИ	1/3	3/5	5/7	7/9	9/11	11/13	13/15	15/17	17/19	19/21	21/23	23/25	25/27	27/29	29/31	31/33	33/35	35/37	37/39	39/41	41/43	43/45	45/47	47/49	49/51	51/53	53/55	55/57	57/59	59/61	61/63	63/65	65/67	67/69	69/71	71/73	73/75	75/77	77/79	79/81	81/83	83/85															
ПЕЧАТЫ																																																									
ГОДЫ																																																									

Рис.1 Календарный план работы комплексной бригады

Занятие 3. Построение ресурсных графиков в составе ППР и оптимизация календарного плана по заданным ограничениям по ресурсам

Цель занятия: *приобретение опыта построения сетевых графиков в масштабе времени, составления графиков движения рабочих и оптимизация их в связи с заданными ограничениями.*

1. Общие рекомендации по выполнению работы

Построенная сетевая модель рассчитывается известными методами. После расчета временных параметров сетевого графика необходимо построить его в масштабе времени, то есть привязать к календарю. Для этого необходимо:

- *определить календарное время начала работ. Целесообразно начинать строительство объекта в весенне-летние месяцы, так как первоначально выполняются земляные и бетонные работы, выполнение которых зимой приводит к удорожанию строительства;*
- *вычерчивается календарная шкала, количество порядковых дней в которой соответствует продолжительности строительства по графику. Календарные дни (даты) на ней указываются без учета выходных и праздничных дней;*
- *сохраняя топологию вычерчивается сетевая модель так, чтобы центр события располагалось согласно времени раннего начала работы (см. рис.1);*
- *на графике, построенном в масштабе времени, длина проекции любой стрелки Π_{ij} (работы или зависимости) равна сумме продолжительностей работы (t_{ij}) и ее частного резерва времени r_{ij} , т.е. $\Pi_{ij} = t_{ij} + r_{ij}$. Поэтому для работ, имеющих частные резервы времени, необходимо на стрелке выделить продолжительность выполнения работы t_{ij} .*

На основе календарного плана строят **ресурсные графики**: движения рабочих, работы строительных машин и механизмов, потребности в материальных ресурсах, распределения объемов СМР и др. Если потребное количество ресурсов превышает их наличие, то проводят оптимизацию календарного плана.

График движения рабочих строят путем суммирования количества рабочих, занятых на всех работах, выполняемых в рассматриваемом отрезке времени в течение суток. Графики движения рабочих строят по профессиям и общий. График движения рабочих оценивается с помощью коэффициента неравномерности движения рабочих K_n , который не может быть более 1,5 :

$$K_n = N_{\max} / N_{\text{ср}} \leq 1,5$$

где N_{\max} , $N_{\text{ср}}$ – соответственно максимальное количество рабочих по графику движения рабочих и среднее количество рабочих.

$N_{\text{ср}}$ определяется путем деления общей трудоемкости выполнения работ ($Q_{\text{общ}}$) к общей продолжительности выполнения работ по графику ($t_{\text{кр}}$):

$$N_{\text{ср}} = Q_{\text{общ}} / t_{\text{кр}}$$

В тех случаях, когда условие не выполняется ($K_n > 1,5$), проводится оптимизация календарного плана по трудовым ресурсам.

График работы строительных машин и механизмов, как правило, показывается горизонтальными линиями, где в масштабе времени показывается время работы каждой строительной машины на строительной площадке.

Пример построения сетевого графика в масштабе времени, а также построения графика движения рабочих показан на рис. 1.

Оптимизация по ресурсам представляет собой чрезвычайно сложную задачу из-за большой номенклатуры потребных материальных ресурсов. Чаще всего проводят оптимизацию по трудовым ресурсам.

Оптимизация по трудовым ресурсам предусматривает решение следующих задач:

- исходя из требований поточной организации строительства, сохранить постоянный состав бригад исполнителей и обеспечить непрерывность их работы;
- равномерно распределить рабочую силу;
- минимизировать количество рабочей силы в пределах имеющихся резервов времени.

Оптимизация проводится в следующем порядке:

- вначале определяются интервалы времени, в которых не выполняется изложенное выше условие ($K_n \leq 1,5$);
- в каждом интервале определяют выполняемые работы и анализируют их параметры (продолжительность, общий и частный резервы времени, наличие трудовых ресурсов);
- для сокращения потребляемых трудовых ресурсов рассматриваются работы, имеющие наибольшие частные резервы времени.

Оптимизация по ресурсам может проводиться тремя способами:

- передвижкой сроков начала выполнения работ на более поздние сроки в пределах имеющихся резервов времени;
- увеличением продолжительности выполнения работы в пределах имеющихся у них резервов времени с одновременным уменьшением максимально потребного количества рабочих;
- одновременное использование первых двух способов. Этот метод используется в том случае, когда не удастся уменьшить максимально потребное количество рабочих.

2. Пример построения ресурсных графиков и оптимизация календарного плана по заданным ограничениям по ресурсам

Построенный на рис. 1. сетевой график не требует корректировки по трудовым ресурсам, так как $K_n = 1,09 < 1,5$.

На рис. 2 изображены график работы строительных машин и график освоения объемов СМР (по месяцам).

При построении графика работы строительных машин принимаем для выполнения монтажа конструкций башенный кран КБ 100.1, а для подачи материалов при выполнении кирпичной кладки, кроме выше указанного крана, используется автомобильный кран МКА-10 грузоподъемностью 4,5 т при вылете крюка 6,1 м.

Для построения графика освоения объемов СМР по месяцам строительства вначале определим интенсивность выполнения работ путем деления стоимости работ на продолжительность.

Объем работ, выполняемый за месяц, будем определять исходя из предположения равномерной ежедневной работы бригады в течение месяца.

Для определения объемов работ в каждом месяце необходимо интенсивность выполнения работы умножить на время ее выполнения в этом месяце.

Расчет выполним в табличной форме (см. табл. 6).

Расчет интенсивности выполнения работ и объемов СМР по месяцам строительства

Таблица 6

№ п/п	Наименование работ	Интенсивность выполн. работ, тыс.руб/дн	Продолжительность всего, дн	в том числе по месяцам					Стоимость СМР, тыс. руб	в том числе по месяцам				
				февраль	март	апрель	май	июнь		февраль	март	апрель	май	июнь
1	Кирпичная кладка стен и устройство перегородок	3,618	72	20	22	20	10	-	260,49	72,36	79,60	72,36	36,17	-
2	Монтаж конструкций	2,597	72	8	22	20	20	2	187,00	20,77	57,19	51,94	51,94	5,16
	итого								447,49	93,13	136,79	124,30	88,11	5,16

График работы строительных машин



График освоения объемов СМР, тыс. руб

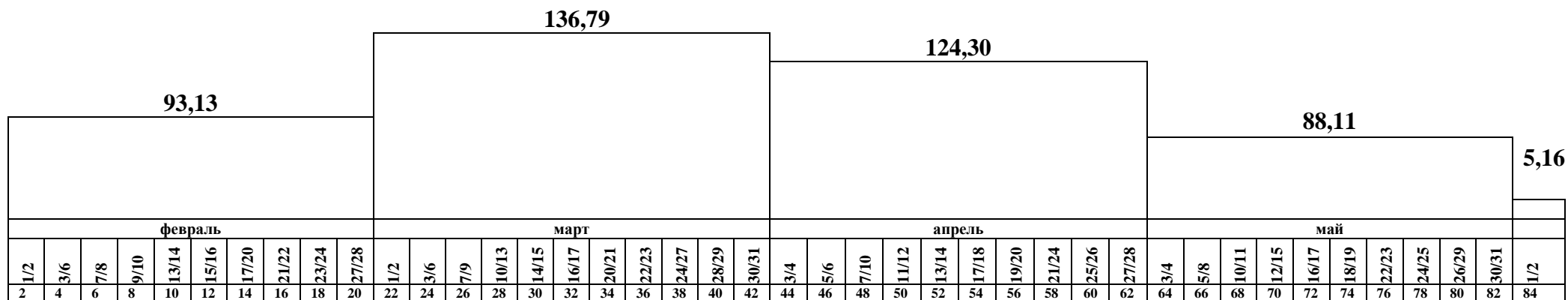


Рис. 2. Графики работы строительных машин и освоения объемов СМР (по месяцам).

Тема № 5 Планирование работы строительной бригады

Занятие 1. Расчет количественного, профессионального и квалификационного состава бригады

Цель занятия: *овладение навыками формирования состава бригады в зависимости от нормативных требований к квалификационному составу исполнителей; изучение существующих методик расчета состава бригад в зависимости от структуры работ.*

1. Общие положения по расчету количественного, профессионального и квалификационного состава бригады

Для расчета состава бригады необходимо знать:

- перечень работ, которые предстоит выполнить бригаде;
- трудоемкость отдельных работ;
- профессиональный состав, численность и квалификационные требования к звеньям рабочих исполнителей согласно действующих нормативных норм (ЕНиР);
- календарный план работы бригады;
- продолжительность выполнения отдельных работ;
- требования СНиП по безопасному и качественному выполнению отдельных строительных процессов;
- возможное совмещение профессий при выполнении работ.

Перечень выполняемых работ, их трудоемкость, а также профессиональный, квалификационный и численный состав нормативных звеньев для каждого процесса приведены в таблице 7.

Календарный план работы бригады представлен в виде сетевого графика, рассчитанного и построенного в масштабе времени (см. рис. 1).

Продолжительность выполнения отдельных работ принимается по календарному плану.

При расчете состава бригады исходим из предположения, что затраты труда в бригаде распределяются пропорционально численному составу звеньев.

Вначале распределяем затраты труда по каждому отдельному процессу по профессиям и разрядам согласно их численному составу.

Затем суммируем затраты труда по одинаковым профессиям по всему комплексу работ, поручаемых бригаде. Если в результате подсчетов затраты труда по отдельным профессиям значительно отличаются, то с учетом возможного совмещения работ можно поручить выполнение мелких второстепенных работ рабочим основных профессий. Например, при выполнении кирпичной кладки можно поручить монтаж плит перекрытия и лестничных маршей бригаде каменщиков; при заполнении оконных и дверных проемов стекольные работы плотникам; выполнение небольших объемов облицовочных работ бригаде штукатуров и т.п. При совмещении работ затраты труда по мелким или второстепенным работам суммируются с

затратами труда рабочих основных профессий. Совмещение работ должно быть учтено при составлении сетевой модели.

При определении численного состава бригады необходимо суммарные затраты труда (Q_{ij}) по каждому разряду исполнителей разделить на продолжительность выполнения этой работы по календарному плану (t_{ij}) :

$$N_i = Q_{ij} / t_{ij}$$

Полученный результат округляют до целого числа, учитывая, что рабочий более высокого разряда в состоянии выполнить работ более низкого разряда, но не наоборот.

Численный состав бригады получают как сумму рабочих по всем разрядам и профессиям.

2. Пример расчета численного, профессионального и квалификационного состава общестроительной бригады при строительстве кирпичного жилого дома

Для расчета профессионального, квалификационного и численного состава бригады используем сводную калькуляцию затрат труда, зарплаты и стоимости работ (см. табл. 2) и данные таблицы 3 «Ведомость затрат труда и потребности в материально-технических ресурсах».

Составим сводную калькуляцию затрат труда по профессиям и разрядам.

Сводная калькуляция затрат труда по профессиям и разрядам

Таблица 7

Наименование работы	Профессия	Общие затраты труда, чел-дн	в том числе по разрядам			
			5	4	3	2
Кирпичная кладка стен в 2,5 кирпича	Каменщики	1491,3	<u>497,1</u> 1	<u>497,1</u> 1	-	<u>497,1</u> 1
Монтаж гипсобетонных панелей перегородок	Монтажники	21,61	<u>5,4</u> 1	<u>10,81</u> 2	<u>5,4</u> 1	-
Монтаж плит перекрытий	Монтажники	588,2	-	<u>117,64</u> 1	<u>235,28</u> 2	<u>235,28</u> 2
Монтаж плит покрытия	Монтажники	275,3	-	<u>55,06</u> 1	<u>110,12</u> 2	<u>110,12</u> 2
Монтаж лестничных маршей и площадок	Монтажники	50,2	-	<u>10,04</u> 1	<u>20,08</u> 2	<u>20,08</u> 2
Устройство мелкоблочных гипсобетонных перегородок	Каменщики	306,59	-	<u>153,3</u> 1	<u>153,29</u> 1	-
Итого по бригаде		2733,2	502,5	843,95	524,17	862,58

Затраты труда распределились по профессиям следующим образом

Таблица 8

Профессия	Общие затраты труда, чел-дн	в том числе по разрядам			
		5	4	3	2
Каменщики	1797,89	497,1	650,4	153,29	497,1
Монтажники	935,31	5,4	193,55	370,88	365,48
Всего	2733,2	502,5	843,95	524,17	862,58

При выполнении работ совмещение профессий не предусмотрено, так как затраты труда по обоим видам работ достаточно велики, чтобы они могли выполняться отдельными звеньями.

Время работы звеньев согласно календарного плана (см. рис.1) соответственно равен

звено каменщиков – 72 дня;

звено монтажников – 72 дня.

Состав звеньев определяем путем деления затрат труда по отдельным разрядам и профессиям на соответствующую продолжительность работ. При расчете принимаем коэффициент перевыполнения норм выработки $K_{нв}=1,0-1,3$. Например, состав звена каменщиков определяется следующим образом

Каменщики

5-ий разряд – $497,1 / 72 = 7$ чел.

4-ый разряд – $650,4 / 72 = 9$ чел.

3-ий разряд - $153,29 / 72 = 2$ чел.

2-ой разряд – $497,1 / 72 = 6$ чел.

Всего в звене 24 чел.

Состав звена монтажников будет следующим: монтажники -

5 разряд – $5,4 / 72 = 1$ чел.;

4-ый разряд – $193,55 / 72 = 2$ чел.;

3-ий разряд – $370,88 / 72 = 5$ чел.;

2-ой разряд – $365,48 / 72 = 4$ чел.

Всего в звене 12 чел.

Профессиональный, квалификационный и численный состав бригады

Таблица 9

Профессия	Общая численность, чел	в том числе по разрядам			
		5	4	3	2
Каменщики	24	7	9	2	6
Монтажники	12	1	2	5	4
Всего	36	8	11	7	10

Занятие 2. *Разработка оперативного плана-задания бригаде на один месяц*

Цель занятия: *изучение вопросов оперативного планирования и овладение навыками использования календарных планов для составления оперативного месячного плана.*

1. Общие положения по разработке оперативных планов

На занятиях рассматривается разработка плана-задания бригаде на один месяц.

Основой для разработки такого плана является календарный план работы бригады (см. рис.1). Месяц, на который составляется задание, задается преподавателем.

Для разработки задания бригаде на месяц необходимо подготовить следующие данные:

- определить месяц, для которого будет разрабатываться задание (задается преподавателем);
- определить виды работ выполняемые в указанном месяце (см. календарный план);
- установить условия выполнения работ (зимнее время, стесненные условия и т. п.);
- определить объемы работ (в тыс. руб), выполняемые в указанном месяце (см. таблицу б);
- установить количество рабочих дней в указанном месяце;
- установить численный состав бригады (см. занятие 1);
- определить нормативы затрат труда и зарплаты на 1 руб. СМР.

Нормативы затрат труда и зарплаты определяют по видам и комплексам работ, отраженных в календарном плане. Они показывают затраты труда в чел-дн и зарплату в руб., приходящиеся на 1 руб. СМР и позволяют, зная стоимость работ, определить примерные затраты труда и зарплату бригады, выполняющей данные работы.

При расчете нормативов необходимо учесть так же работы, выполняемые за счет накладных расходов. Для этого вводится к нормативным показателям затрат труда и зарплаты повышающий коэффициент $K_{нр} = 1,1 - 1,15$.

При выполнении работ в зимнее время или в стесненных условиях также следует вводить повышающие коэффициенты:

для учета зимнего времени – **1,03;**

для учета стесненных условий – **1,05 – 1,1.**

При наличии нескольких факторов повышающие коэффициенты перемножаются.

2. Пример разработки плана-задания бригаде на февраль месяц

В качестве примера рассмотрим задание бригаде на **февраль** месяц.

Работы выполняются в зимнее время, что будем учитывать повышающим коэффициентом 1,03.

В феврале выполняются следующие работы:

кирпичная кладка стен – продолжительность работы **20** дней, объем работы в денежном выражении – **72,36** тыс. руб. (в ценах 1991 г.);

монтаж конструкций – продолжительность работ **8** дней, объем работы в денежном выражении – **20,77** тыс. руб. (в ценах 1991 г.).

Количество рабочих дней в феврале принимаем по календарю – $t_p = 20$ дней.

Численность бригады установлена на предыдущем занятии – $N = 36$ человек.

При расчете нормативов принимаем для учета работ, выполняемых за счет накладных расходов, принимаем повышающий коэффициент $K_{np} = 1,1$.

Общий повышающий коэффициент $K = 1,03 \cdot 1,1 = 1,133$.

Расчет нормативов затрат труда и зарплаты на 1 руб. СМР выполним в табличной форме (см. табл. 10).

Нормативы затрат труда и зарплаты

таблица 10

Наименование работ	Стоимость СМР, руб	Затраты труда, чел-дн.			Зарплата, руб.		
		Нормативные	с учетом накладных расходов и условий производства работ ($k=1,133$)	Норматив на 1 руб. СМР	Нормативная	с учетом накладных расходов и условий производства работ ($k=1,133$)	Норматив на 1 руб. СМР
Кирпичная кладка стен и устройство перегородок	260490	1797,89	2037,0	0,0078	25890	29333	0,113
Монтаж конструкций	187000	935,31	1059,7	0,0057	13065	14803	0,079
Итого на бригаду	447490	2733,2	3096,6	0,0069	38955	44136	0,099

Задание бригаде составим в табличной форме (см. табл. 11).

При расчете месячного задания принимаем

– плановую загрузку бригады в феврале $Q_{мес} = t_p \cdot N \cdot K_n = 20 \cdot 36 \cdot 0,96 = 691,2$ чел-дн.

K_n - коэффициент, учитывающий невыходы на работу по уважительным причинам, принимается в пределах $K_n = 0,98 - 0,95$;

– коэффициент выполнения норм выработки принимается $K_v = 1,1 - 1,3$;

– коэффициент роста производительности труда принимается $K_{np} = 1,05 - 1,1$

Дополнительная загрузка бригады определяется как разность между плановой загрузкой и итоговыми затратами труда (см. плановые показатели).

Загрузка за счет перевыполнения норм выработки и роста производительности труда определяется в процентах от плановых затрат труда. Процент (K) устанавливается путем перемножения принятых коэффициентов выполнения норм выработки (K_v) и роста производительности труда (K_{np}). Величина K не должна превышать **1,3**.

При определении стоимости работ и зарплаты для работ, выполняемых за счет дополнительной загрузки и перевыполнения норм выработки и роста производительности труда, нормативы на 1 руб СМР принимаются средневзвешенные по бригаде.

Стоимость работ определяется путем деления затрат труда на соответствующий норматив, а зарплата – путем умножения стоимости работ на соответствующий норматив.

Премиальные доплаты определяются в процентах от суммарного планового показателя зарплаты. Процент премиальных доплат составляет 30 – 50 %.

Фонд оплаты труда складывается из нормативной зарплаты и установленных премиальных доплат.

Среднемесячная зарплата определяется путем деления фонда оплаты труда на численный состав бригады.

План-задание бригаде на февраль месяц

Таблица 11

№ п/п	Наименование работ и показателей	Стоимость, руб	Нормативы на 1 руб		Плановые показатели	
			Затрат труда, чел-дн	Зарплата, руб	Затрат труда, чел-дн	Зарплата, руб
1	Кирпичная кладка стен и устройство перегородок	72360,0	0,0078	0,113	564,41	8177,0
2	Монтаж конструкций	20770,0	0,0057	0,079	118,4	1641,0
	Итого	93130,0			682,81	9818,0
3	Дополнительная загрузка 691,2 – 682,81 = 8,39	$\frac{8,39}{0,0069} = 1216,0$	0,0069	0,099	8,39	120,0
	Итого по плану: 36 чел·20 дн·0,96 = 691,2 чел-дн (0,96–коэффициент, учитывающий невыходы на работу по уважительным причинам)	94346,0			691,2	9938,0
4	Загрузка за счет перевыполнения норм выработки и рост производительности труда $K_b=1,1; K_{пр}=1,05;$ $K=K_b \cdot K_{пр} = 1,1 \cdot 1,05 = 1,155$	$\frac{107,1}{0,0069} = 15522,$	0,0069	0,099	$\frac{15,5\%}{107,1}$	1537,0
	Всего	109868,0			798,3	11475,0
5	Премиальные доплаты (40%) $11475 \cdot 0,4 = 4590,0$					4590,0
6	Фонд оплаты труда					16065,0
7	Среднемесячная зарплата $16065 : 36 = 446,25$ руб					446,25

Занятие 3. Определение технико-экономических показателей работы бригады

1. Объем СМР, выполняемый силами бригады на объекте, тыс.руб - **447,49**
Определяется суммой сметной стоимости по таблице 6.
2. Объем СМР, выполняемый бригадой в феврале месяце, тыс. руб. – **109,868**
Определяется по таблице 11.
3. Продолжительность работы бригады на объекте, дней– **84** .
Определяется по календарному плану.
4. Продолжительность работы на объекте в феврале месяце, дней - **20**
Определяется по календарному плану
5. Даты начала и окончания работы бригады на объекте
Начало – 1 февраля 2006 года, окончание 2 июня 2006 года.
Определяется по календарному плану.
6. Количество рабочих в бригаде – **36** человек
Определяется расчетом состава бригады по таблице 9.
7. Общие трудозатраты на выполнение комплекса работ, чел-дн – **2733,2**
Определяются по итогам расчетов в таблице 2.
8. Плановая выработка на рабочего в день на строительстве объекта, руб/чел-дн – **163,7** (447490:2733,2)
Определяется делением стоимости СМР на затраты труда.
9. Выработка на рабочего в день в феврале, руб/чел-дн – **137,6** (109868:798,3)
Определяется делением стоимости СМР, выполненных в феврале, на затраты труда за этот же месяц см. таблицу 11.
10. Планируемый коэффициент выполнения норм выработки – **1,1**
Определяется предыдущими расчетами в таблице 11.
11. Нормативная зарплата в феврале, руб – **11475,0**;
Определяется предыдущими расчетами в таблице 11.
12. Планируемые премиальные доплаты за февраль, руб – **4590,0**
Определяется предыдущими расчетами в таблице 11.
13. Фонд оплаты труда в феврале, руб. – **16065,0**
Определяется предыдущими расчетами в таблице 11.
14. Планируемая среднемесячная зарплата в феврале, руб. – **16065 : 36 = 446,25**

Приложение 1

Варианты заданий

для самостоятельной работы студентов на лабораторных занятиях на тему
«Разработка календарного плана производства работ по объекту»

**Ведомость объемов работ по жилым и общественным зданиям (к
схемам генплана А и Б)** Таблица 12

№ п/ п	Наименование работ	Ед. изм	Варианты									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Разработка грунта вручную	м ³	15,4	113,0	192,5	109,0	206,0	125,4	68,0	170,0	258,0	121,2
2	Монтаж фундам. блоков	шт.	79	420	344	252	128	125	30	130	254	75
3	Монтаж блоков стен подвала	шт.	24	100	1380	650	340	510	90	740	550	2240
4	Устройство кирпичных ½ кирпича перегородок в подвале	м ³	7,3	12	15,6	67	-	44	62	9,5	16	27
5	Гидроизоляция подземной части	100 м ²	3,35	2,75	24,6	28,4	18,65	16,4	6,8	3,45	26	15,8
6	Устройство бетонных полов в подвале	м ²	236	127	960	520	680	872	-	370	580	301
7	Монтаж плит перекрытия над подвалом	шт	45	36	90	49	75	109	42	60	90	52
8	Монтаж стеновых панелей наружных внутренних	шт	324	1220	1080	645	230	-	112	-	-	-
		шт	297	360	800	430	115	-	-	-	-	-
9	Монтаж крупнопанельных перегородок	шт	80	108	460	510	120	-	98	-	-	-
10	Кирпичная кладка стен	м ³	-	-	-	-	45,7	1645	525	1145	2350	3700
11	Кирпичные перегородки	м ²	-	-	-	-	-	875	1200	105	1524	225
12	Монтаж плит перекрытий	шт	124	186	632	562	66	356	198	112	726	1560
13	Монтаж лестнич- ных маршей и площадок	шт	24	72	64	144	20	36	72	44	28	96
14	Монтаж сантехкабин	шт	36	80	92	60	-	24	-	56	32	80
15	Устройство кровли (пароизо- ляция, утепление стяжка, ковер)	100 м ²	принять по площади застройки									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
16	Подготовка под полы	м ²	1800	2450	9640	9675	4980	5980	5600	2230	8210	9990
17	Заполнение проемов оконных дверных	шт шт	190 186	270 480	950 1660	864 1080	270 110	215 200	56 49	80 34	135 98	730 1200
18	Устройство полов из плитки	м ²	418	375	1050	2175	605	1200	970	350	1450	3500
19	Устройство дощатых полов	м ²	1070	1880	6700	7500	3470	-	-	1880	5400	6490
20	Устройство полов из линолеума	м ²	-	-	2100	-	960	4780	4630	-	1360	-
21	Улучшенная штукатурка стен	100 м ²	72,00	96,50	385,6	379,0	210,0	235,0	224,0	85,7	325,0	400,1
22	Сплошное выравнивание поверхности потолков	м ²	1760	2400	9240	9450	4870	5890	5550	2130	8100	9900
23	Клеевая окраска потолков	м ²	1760	2400	9240	9450	4870	5890	5550	2130	8100	9900
24	Водоэмульсион. окраска стен	м ²	6440	975	-	1250	-	800	1060	83900	-	2000
25	Оклейка стен обоями	100 м ²	-	76,25	366,3	349,6	199,0	203,0	185,9	-	285,0	393,8
26	Облицовка стен плиткой	м ²	760	1050	1930	1690	450	2400	2750	1800	4000	4300
27	Масляная окраска полов	м ²	1070	1880	6700	7500	3470	-	-	1880	5400	6490

Ведомость объемов работ по производственным зданиям (к схеме генплана В)

Таблица 13

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм	Варианты									
			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Разработка грунта вручную	м ³	45,4	33,0	92,5	29,0	26,0	105,4	88,0	150,0	58,0	41,2
2	Монтаж фундаментных блоков под колонны	шт	86	564	65	85	139	160	312	42	100	75
3	Монтаж фундаментных балок	шт	54	378	38	46	42	108	84	28	47	36
4	Устройство монолитных фундаментов	м ³	2090	950	560	600	3000	1200	1800	340	2300	100
5	Гидроизоляция подземной части	100 м ²	33,5	62,75	4,6	8,4	185,0	164,0	68,9	13,5	126,0	25,8
6	Монтаж ж/б колонн	шт	-	1374	166	125	146	168	336	49	-	225
7	Монтаж ж/б балок и ригелей	шт	-	702	30	-	-	-	-	-	-	202

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
8	Монтаж подкрановых балок	шт	-	240	28	-	-	-	-	-	-	-
9	Монтаж ж/б ферм и балок	шт	-	198	32	26	78	-	216	42	-	-
10	Монтаж лестничных маршей и площадок	шт	-	30	16	-	-	-	-	-	-	30
11	Монтаж плит перекрытия и покрытия	шт	489	2490	449	194	576	648	1800	480	320	704
12	Монтаж стеновых панелей	шт	784	662	1072	295	665	900	828	160	465	402
13	Монтаж металлических колонн	шт/т	<u>99</u> 900	-	-	-	-	-	-	-	<u>94</u> 376	-
14	Монтаж металл. подкрановых балок	шт/т	<u>80</u> 376	-	-	<u>44</u> 240	<u>108</u> 420	<u>216</u> 872	<u>360</u> 1410	<u>60</u> 318	-	-
15	Монтаж метал. ферм и балок	шт/т	<u>42</u> 508	-	-	-	-	<u>117</u> 468	-	-	<u>47</u> 339	-
16	Монтаж кровельного профнастила	100 м ² /т	<u>4900</u> 6,1	-	-	-	-	<u>5600</u> 25,0	-	-	-	-
17	Устройство кровли (пароизоляция, утепление, стяжка)	100 м ²	49	590	38,6	39,5	163,3	5600	650	101	115	227
18	Устройство рулонной кровли	100 м ²	-	590	38,6	39,5	163,3	-	650	101	115	227
19	Заполнение оконных проемов	шт	150	140	102	75	98	56	720	36	62	104
20	Заполнение дверных проемов	шт	14	110	24	42	13	54	24	15	32	64
21	Устройство подготовки и полов бетонных	100 м ²	47	650	49,3	35,9	155	5590	645	100	114	554
22	Устройство полов из плитки	100 м ²	2	12	0,6	1,6	8,3	-	3,3	1	-	45
23	Устройство полов мозаичных	100 м ²	-	1,5	1,7	2,0	-	10	1,7	-	1	16
24	Штукатурка стен и потолков	100 м ²	168	2160	192	143,6	602	8990	2080	325	412	2016
25	Масляная окраска стен	100 м ²	102	990	152	95	518	8200	1890	275	318	1670
26	Масляная окраска металлических конструкций	100 м ²	180	-	-	2	6	140	90	3,5	96	-

27	Облицовка стен плиткой	100 м ²	28	170	20	45	72	190	40	26	18	56
----	------------------------	--------------------	----	-----	----	----	----	-----	----	----	----	----

Приложение 2

Характеристика комплексных бригад

Таблица 14

Номер бригады	Наименование бригады	Виды выполняемых бригадой работ	Рекомендуемый профессиональный состав
1	Бригада нулевого цикла	Ручные земляные работы, бетонные работы, монтаж фундаментов и блоков стен подвала, гидроизоляция, монтаж плит перекрытия, общестроительные работы в подвале	Плотники, бетонщики, монтажники
2	Комплексная бригада монтажников	Монтаж всех конструкций надземной части и работы, сопутствующие монтажу, столярно-плотничные работы, подготовку под полы	Монтажники, плотники-бетонщики
3	Комплексная бригада каменщиков	Кирпичная кладка и монтаж конструкций, столярно-плотничные работы, подготовку под полы	Каменщики-монтажники, плотники-бетонщики
4	Общестроительная бригада	Кровельные работы, заполнение проемов, бетонные работы, устройство перегородок, мозаичные полы,	Кровельщики-изолировщики, плотники, бетонщики
5	Комплексная бригада отделочников	Штукатурные работы, облицовочные работы, все виды окрасок, обойные работы	Штукатуры, маляры, облицовщики
6	Комплексная бригада плотников-облицовщиков	Облицовочные работы, полы из плитки, линолеума, дощатые полы, , масляная окраска полов	Плотники, облицовщики, маляры

Вариант задания включает варианты схемы генплана, объемов работ и номер бригады (см. табл. 14).

Например: Б-4; 3; 3 (схема генплана «Б», вариант схемы 4; вариант наименований и объемов работ к схеме генплана «Б» - 3; номер бригады 3 – комплексная бригада каменщиков).

Схемы генплана

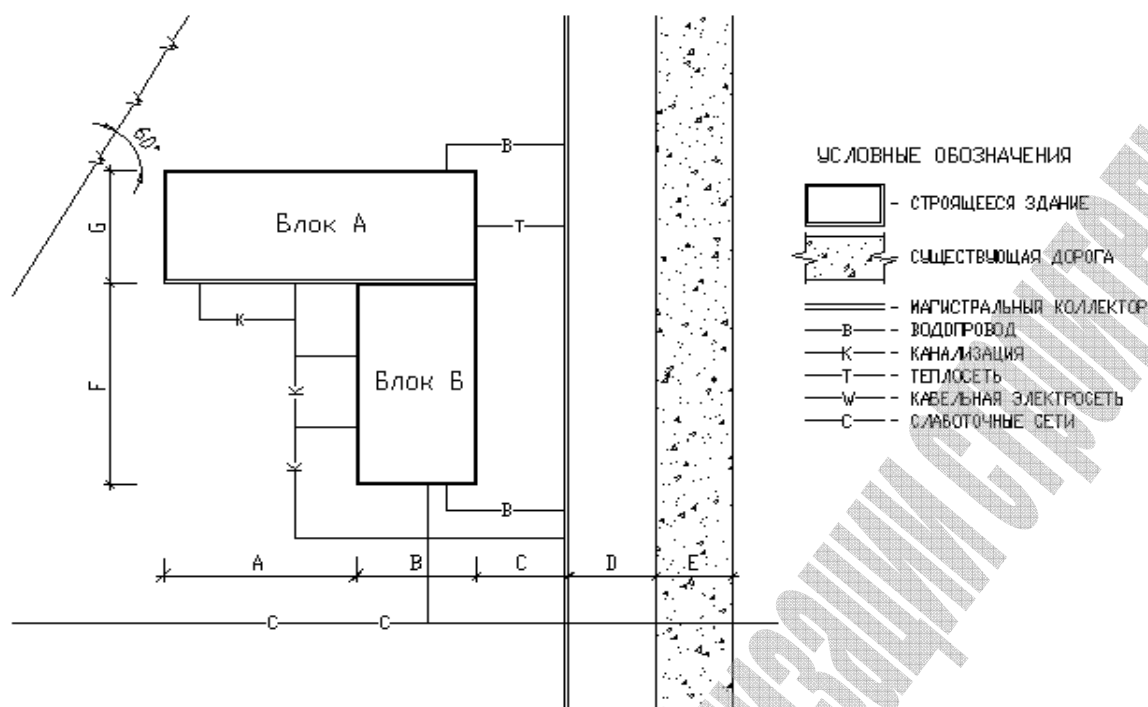


Рис. 3. Схема генплана «А»

Варианты заданий для самостоятельной работы к схеме генплана «А»

Таблица 15

№ варианта	Высота		размеры в плане, м							Наименование объекта	макс. вес конструкций, т
	блок А	блок Б	А	В	С	Д	Е	Г	Г		
1	21	21	36	12	12	4	8	36	12	жилой дом	8
2	32	9	24	18	9	3	12	18	18	гостиница	4,5
3	27	21	36	10	10	6	6	24	12	жилой дом	6
4	15	0	60	0	12	5	8	30	11	жилой дом	5
5	36	36	30	14	15	6	12	48	12	адм. здание	10
6	12	12	24	9	8	6	10	24	9	жилой дом	4,5
7	0	21	12	12	5	6	6	60	0	гостиница	7
8	24	24	18	10	6	4	10	24	10	жилой дом	5
9	14	14	50	16	12	4	8	48	16	жилой дом	7,5
10	28	28	54	18	9	10	12	48	18	адм. здание	6
11	16	12	48	15	6	5	8	30	15	жилой дом	6,5
12	30	30	28	12	8	6	7,5	32	12	жилой дом	5

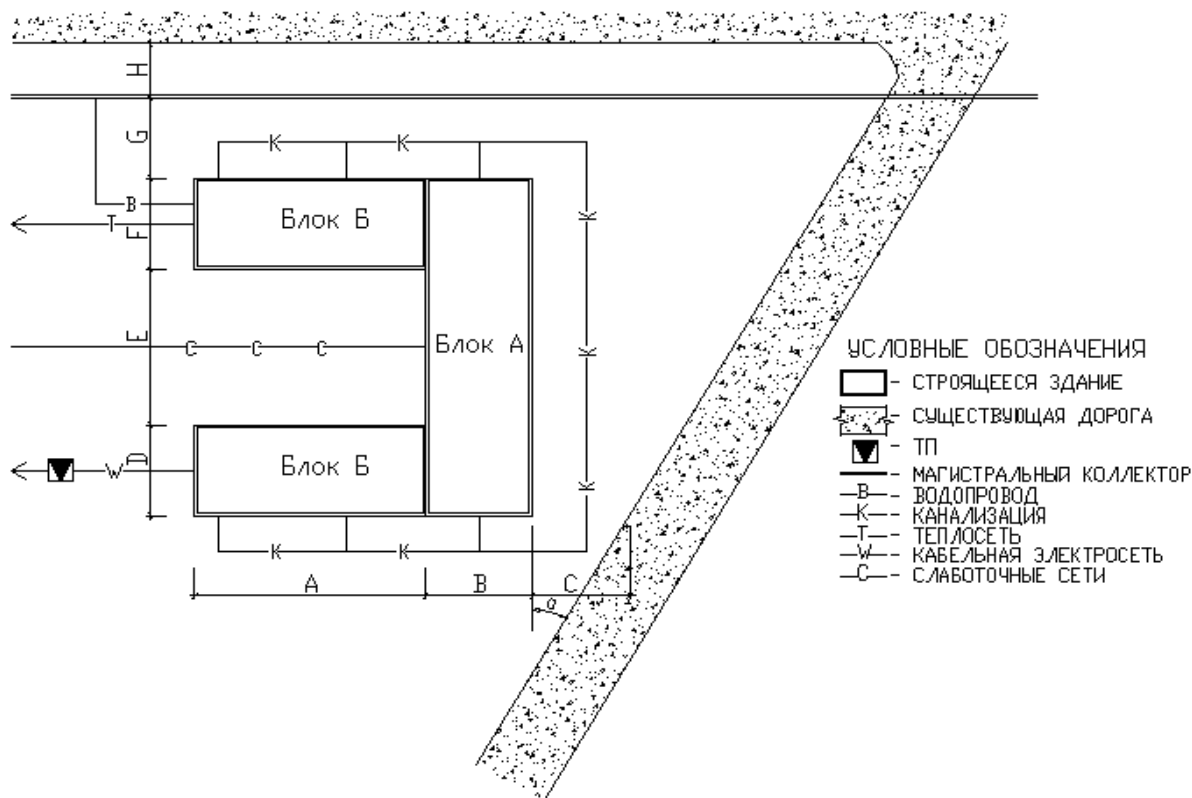


Рис. 4. Схема генплана «Б»

Варианты заданий для самостоятельной работы к схеме генплана «Б»

Таблица 16

№ варианта	Высота, м		размеры в плане, м									Наименование объекта	Макс. вес конструкций, т
	блок А	блок Б	А	В	С	Д	Е	Г	Н	α			
1	12	12	24	12	9	12	24	12	9	4	60°	жилой дом	5
2	21	15	12	12	10	10	36	10	6	6	30°	адм. здание	7
3	27	27	18	11	16	12	30	12	10	4	45°	жилой дом	4,5
4	16	16	30	10	18	10	30	10	8	6	60°	жилой дом	6
5	15	12	48	14	12	12	60	12	9	10	30°	жилой дом	5,5
6	8	24	30	24	8	14	36	14	8	4	60°	адм. здание	9
7	21	0	0	10	6	0	56	0	9	6	45°	жилой дом	5
8	6	18	48	15	9	15	30	15	7	10	45°	адм. здание	6
9	30	30	12	12	6	12	48	12	6	9	60°	жилой дом	4,5
10	18	12	15	10	5	10	36	10	9	4	45°	адм. здание	7,5
11	12	0	0	11	8	0	50	0	10	5	30°	жилой дом	5,5

Наименование объекта – производственное здание

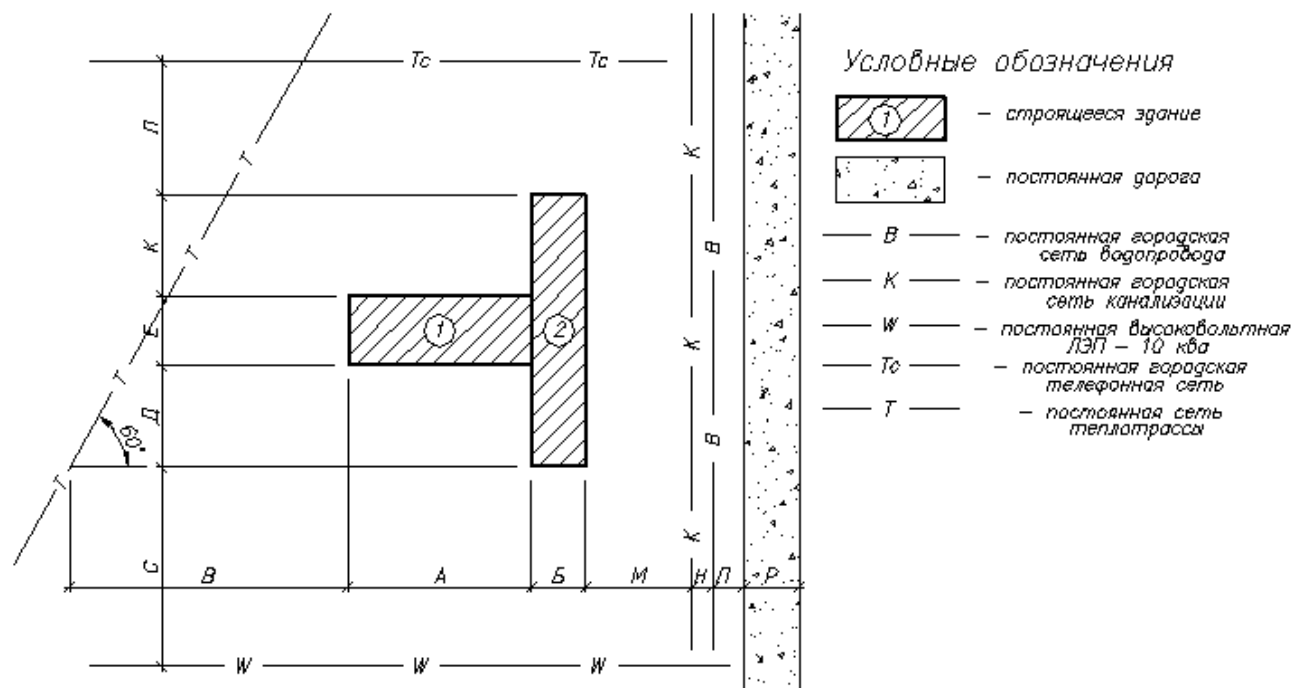


Рис. 5. Схема генплана «В»

Варианты заданий для самостоятельной работы к схеме генплана «В»

Таблица 17

Вариант	Высота Блок 1 Блок 2	Макс. вес конструкций, т	размеры в плане (м)											
			А	Б	В	С	Д	Е	К	Л	М	Н	П	Р
1	15/9	6	30	12	40	12	24	18	0	25	15	3	4	12
2	6/12	7,5	54	18	60	24	18	12	24	12	9	4	5	6
3	0/12	10	0	18	70	44	30	0	30	15	12	5	7	9
4	24/12	6	10	12	75	60	36	12	30	16	10	4	8	12
5	12/12	9	42	10	40	9	24	24	36	21	14	3	5	9
6	18/12	4,5	40	9,6	50	8	12	18	18	24	17	6	4	7
7	21/10	8	20	12	45	12	30	12	24	18	20	5	3	6
8	30/8	12	24	24	45	13	42	12	42	50	24	4	4	12
9	12/24	5	72	18	65	15	36	18	30	60	15	6	5	14
10	0/18	7	0	9,6	50	20	12	0	24	15	12	4	7	18
11	10/16	5,5	36	12	95	40	18	18	18	10	15	3	8	9
12	12/12	4,5	48	10	80	50	24	10	30	17	25	2	5	12
13	27/30	9	84	15	75	90	30	18	24	15	27	5	6	6
14	21/27	6	60	16	60	75	36	18	18	12	30	3	5	8
15	10/27	4,5	66	18	90	10	24	12	24	18	10	4	5	9

Литература

1. СНиП 01.01-85*. Организация строительного производства/. Госстрой СССР.- М: 1990.
2. СНиП 1.04.03-85. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений/. Госстрой СССР, Госплан СССР.- М: Стройиздат,1985.
3. Методические указания по определению продолжительности капремонта и реконструкции зданий.-Брест, 2004.
4. Дикман Л.Г. Организация и планирование строительного производства.- М: Высшая школа, 1988.
5. Дикман Л.Г. Организация жилищно-гражданского строительства. – М.: Стройиздат, 1985. (справочник строителя).
6. Шахпоронов В.В. и др. Организация строительного производства. под ред. Шахпоронова В.В. – М: Стройиздат, 1987 (Справочник строителя).
7. Методические указания по разработке проекта производства работ (ППР) в составе курсовых и дипломных проектов для студентов строительных специальностей дневной и заочной форм обучения. – Брест, 2003.
8. Методические рекомендации по определению сметной стоимости строительства.- Брест, 2003 .
9. Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Организация, планирование и управление в проектировании и строительстве» для студентов специальности 69 01 01 – «Архитектура». – Брест, 2005.