

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА» В Г.НОВОРОССИЙСКЕ
(НФ БГТУ им. В.Г.Шухова)

Методические указания
к выполнению курсовой работы по дисциплине
«Технология, организация и механизация строительного производства»
На тему:
«Технология возведения кирпичного здания»

Разработала: ст.преподаватель
Пермякова А.В.

Новороссийск 2020

1. Задание

ЗАДАНИЕ
на курсовую работу по дисциплине
«Технология, организация и механизация строительного производства»

Студент _____
(ф. и. о.)

Курс _____ Группа _____ Факультет _____

Разработал технологическую карту на совмещенное производство каменных и монтажных работ при возведении типового этажа (согласно паспорта) по варианту _____

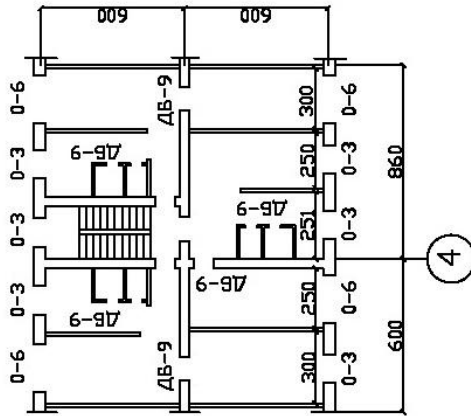
№ п/п	Наименование технических характеристик	Ед. изм.	Варианты (последняя цифра шифра)									
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Высота этажа	м	2,8	2,8 5	2,9	2,9 5	3,0	3,0 5	3,1	3,1 5	3,2	3,25
2	Количество этажей	эт.	3	4	5	5	4	3	3	4	5	5
3	Количество секций торцевых	сек ц.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4	Количество секций рядовых	сек ц.	1	2	3	4	5	4	3	2	1	2
5	Толщина наружных стен	Се кц.	51	64	51	64	51	64	51	64	51	64

Преподаватель _____
(ф. и. о.)

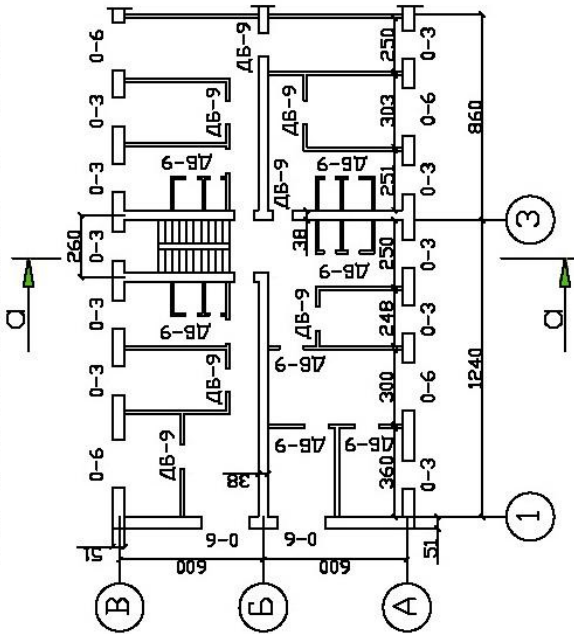
Дата «__» _____ 20__ г.

Паспорт

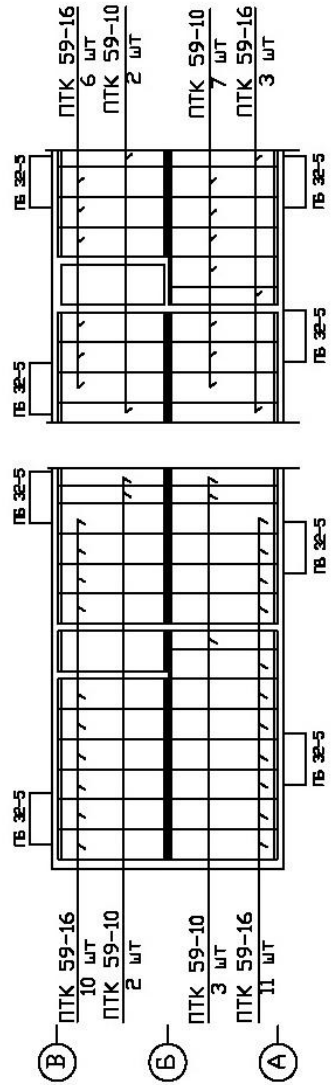
Рядовая секция (М 1:200)



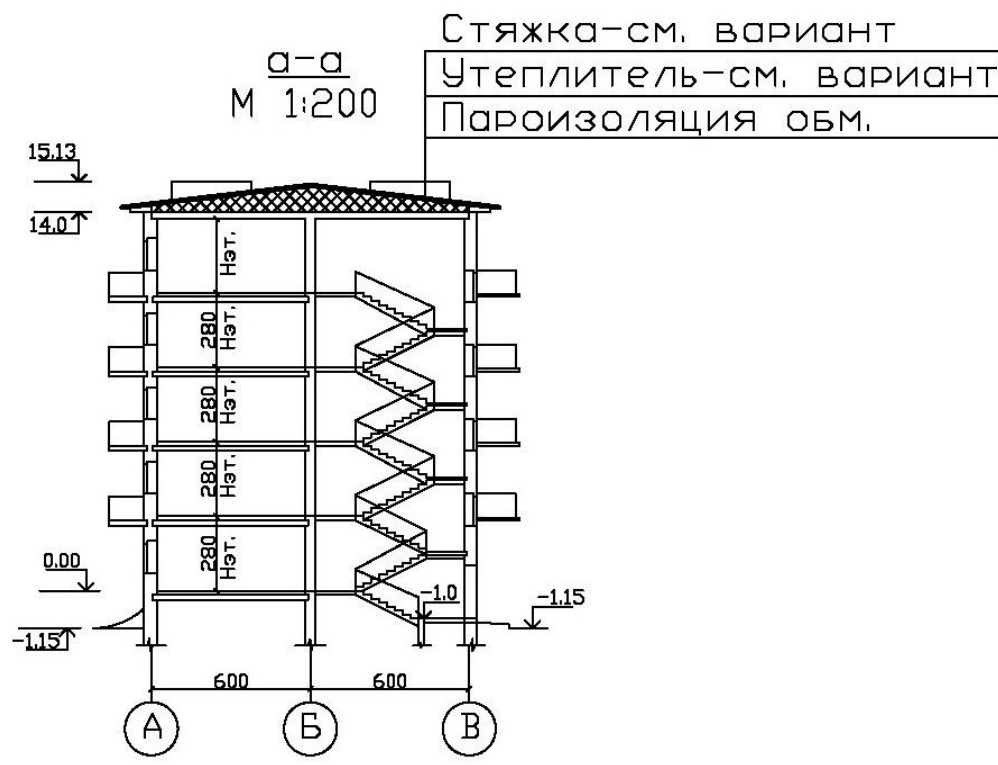
Торцевая секция (М 1:200)



План перекрытия торцевой и рядовой секции



Продолжение паспорта



Спецификация железобетонных конструкций

№ п/п	Наименование	Марка	Размер (см)	Кол-во (шт)		Площадь 1 шт, м ²	Периметр м
				Торц. Секц.	Рядов. Секц.		
1	Плиты перекрытия -//- -//-	ПТК	586x159x22	21	13	0,97	2,43
			586x99x22	5	5	0,60	1,50
2	Балкон. плиты		319x134x15/15	4	4	0,39	0,99
3	Лестн. марши		240x105x140	2	2	0,38	0,97
4	Лестн. площадки		244x144x30	2	2	0,75	0,63

Спецификация столярных изделий

№ п/п	Наименование	Марка	Размер (см)	Кол-во (шт)		Площадь 1 шт, м ²	Периметр м
				Торц. Секц.	Рядов. Секц.		
1	Оконный блок -//- -//-	ОБ-6	215x140,3	6	4	3,01	7,1
		ОБ-3	134x140,3	10	6	1,9	5,42
2	Дв. Блок-комн -//- -кварт -//- -с/узел	ДБ-9	87,4x207,4	16	9	1,81	5,90
		ДБ-7	67,4x207,4	8	6	1,4	5,50
3	Балк. Дверь	БДВ	75,3x222	4	4	1,68	5,96

2. Технология возведения кирпичного здания (методические указания)

2.1. Цель и задачи курсовой работы

Цель курсовой работы - закрепление студентами теоретических знаний и приобретение практических навыков проектирования технологии возведения многоэтажного кирпичного здания и разработки основных технологических документов проекта, производства работ (ППР):

-технологической карты на совмещенное производство каменных и монтажных работ при возведении типового этажа;

-календарного плана поточного производства каменных и монтажных работ на возведение надземной части здания.

В процессе работы над курсовым проектом студент последовательно решает следующие задачи:

1. Изучает объемно-планировочное решение и конструктивные особенности подлежащего возведению многоэтажного кирпичного здания.

2. Выбирает и обосновывает методы совмещенного производства каменных и монтажных работ при возведении здания.

3. Определяет состав и объем каменных и монтажных работ, рассчитывает нормативные затраты времени работы машин, рабочих, стоимость трудозатрат, нормативную потребность в основных строительных материалах.

4. Выбирает и обосновывает основные технические средства для производства каменных и монтажных работ.

5. Разрабатывает технологическую карту на совмещенное производство каменных и монтажных работ по возведению типового этажа.

6. Составляет сводный график выполнения каменных и монтажных работ при возведении наземной части здания.

2.2. Состав курсового проекта

Курсовая работа состоит из расчетно-пояснительной записки (25-30 страниц рукописного текста) и графической части (1,5-2 листа формата А1).

Расчетно-пояснительная записка оформляется титульным листом, оглавлением и содержит разделы, определенные данными методическими указаниями.

Графическая часть курсовой работы включает;

- технологическую карту на совмещенное производство каменных и монтажных работ по возведению типового этажа;

- сводный график производства каменных и монтажных работ при возведении надземной части здания;

- план и разрез строительной площадки.

2.3. Порядок выполнения разделов курсовой работы

2.3.1. Задание на курсовое проектирование

Исходные данные для проектирования, краткая характеристика и условия осуществления строительства принимаются по индивидуальному заданию, выданному каждому студенту.

2.3.2. Определение перечня и объемов каменных и монтажных работ

Перечень работ включает в себя основные работы - кладку наружных и внутренних стен и перегородок, монтаж лестничных маршей и площадок, балконных плит, плит перекрытий; дополнительные - заливку швов между железобетонными сборными конструкциями; вспомогательные работы - установку и разборку инвентарных подмостей, подготовку рабочего места каменщика (заготовку кирпича), подачу кирпича и раствора.

Для определения объемов каменной кладки типового этажа удобно пользоваться ведомостью (табл. 1).

Подсчет объемов каменных и монтажных работ в курсовом проекте делается на один этаж и заносится в ведомость (табл.2).

Таблица 1

Ведомость подсчет» объемов каменной кладки типового этажа

№ п/п	Наименование	Длина стен, м	Высота, м	Площадь, м ²	Площадь проемов, м ²			Площадь стен за вычетом пролетов, м ²	Объем кладки, м ³
					окна	двери	итого		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Кладка стен толщиной 51 см								
2	Кладка стен толщиной 38 см								
3	Кладка стен толщиной 25 см								
4	Кладка стен толщиной 12 см								

Таблица 2

Ведомость подсчета объемов работ

п/п	Наименование работ	Ед. изм	Количество
1	2	3	4

Все сборные железобетонные элементы заносятся в спецификации монтажных элементов (табл.3).

Таблица 3

Спецификация монтажных элементов

п/п	Наименование сборных элементов, конструкций	Марка элемента	Эскизе размерами	Объем элемента	Масса элемента	Потребное количество на этаж
1	2	3	4	5	6	7

2.3.3. Потребные материальные ресурсы

На основании объемов работ определяются материальные ресурсы, исходя из норм СНиП IV-2-82, приложение, том 2, заносятся в ведомость (табл.4) и суммируются итог» потребности по видам материалов (в строительном производстве используется форма № М-29).

Таблица 4

Ведомость потребности в материалах и полуфабрикатах

№ п/п	Шифр, СНиП	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Материалы					
					Кирпич, шт.		Раствор, м ³		Плиты, шт.	
					На ед.	На кол-во	На ед.	На кол-во	На ед.	На кол-во
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

2.3.4. Грузозахватные устройства и приспособления для монтажа конструкции, подачи кирпича и раствора на рабочее место

Подбор грузозахватных устройств (стропов, траверс, захватов, поддонов, ящиков) производится для каждого конструктивного элемента здания, для подачи кирпича и раствора на рабочее место каменщика, для установки инвентарных подмостей.

Характеристики выбранных грузозахватных устройств заносят в ведомость (табл.5).

Требуемая грузоподъемность крана Q_M определяется массой монтируемого монтажного элемента, т.е. с учетом не только собственно массы элемента $Q_э$, но и массы грузозахватного устройства $Q_{зр}$ из условия:

$$Q_M \geq Q_э + Q_{зр}$$

Высота подъема крюка над уровнем стоянки башенного крана H_k определяется по формуле:

$$H_k = h_o + h_з + h_с + h_{cm}$$

где h_o - превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки крана, м;
 $h_з$ - запас по высоте, требующийся по условиям безопасности монтажа для заправки конструкций к месту установки или переноса через ранее смонтированную конструкцию ($h_з = 0,5 - 1,0$) м;

$h_с$ - высота (или толщина) элемента в монтажном (транспортном) положении, м;
 h_{cm} - высота строповки в рабочем положении от верха монтируемого элемента до крюка крана (принимают из графы 7 табл.5), м.

Вылет стрелы крана L_k определяется расстоянием от вертикальной оси, проходящей по центру крюка в момент установки элемента в проектное положение, до оси вращения крана. Вылет для обслуживания всего здания равен

$$L_k = A + B$$

где A - безопасное расстояние от оси пути передвижного башенного крана до здания;

B - наибольшая приведенная ширина здания (с учетом выступающих частей, балконов, эркеров).

Значение A зависит от конструкции крана и колеи. Для кранов с поворотной башней A складывается из заднего габарита $ч$ платформы и безопасной величины приближения крана к выступающим частям здания не менее 0,7 м:

$$A = ч + 0,7.$$

Для кранов с неповоротной башней и консолью величина A равна расстоянию от оси вращения крана до наиболее близкой к зданию части крана плюс зазор 0,7 м. В этом случае противовесная консоль должна быть расположена выше возводимого здания.

Если высота расположения консоли меньше высоты здания, то значение A складывается из длины (заднего габарита) противовесной консоли и регламентированного зазора 1 м.

По техническим параметрам краны подбираются из условия минимально необходимой достаточности.

Для возведения многоэтажных кирпичных зданий, как правило, применяют башенные краны, которые устанавливают со стороны, противоположной входу в здание.

2.3.6. Определение нормативных затрат труда, времени работ машин и стоимости трудозатрат

Разработка данного раздела позволяет установить потребности в технических и трудовых ресурсах, необходимых для совмещенного производства каменных и монтажных работ при возведении типового этажа здания. Состав и объем строительно-монтажных работ указываются применительно к ЕНиР. Данные расчетов заносятся в ведомость (табл.7).

2.3.7. Выбор методов совмещенного производства каменно-монтажных работ.

Определение размеров захваток, ярусов

Исходя из практики строительства кирпичных зданий установлено, что оптимальным является обслуживание ОДНИМ башенным краном до двух блок-секций строящегося здания. При большем количестве блок-секций количество кранов увеличивается. Если здание в плане представляет собой одну блок-секцию, то производство работ организовывается как на одной захватке.

Таблица 7

Ведомость нормативных затрат труда, времени работы машин, стоимости трудозатрат возведения типового этажа

№ п/ п	§ ЕНиР	Наименование работ	Объём работ		Трудоемкость		Машиное мкость		Зарплата, руб		Состав звена	
			Ед. изм.	Количество	На ед., чел.-ч	На объём, чел.-смен	На ед., маш.-ч	На объём, маш.-смен	За ед. зд.	Всего	Проф., разряд	Количество
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Для организации поточного производства работ по высоте этаж делится на 3 яруса примерно по 1 м. Пространственным параметром потока является 1-й ярус-захватка. Задаются временным параметром потока, т.е. продолжительностью выполнения одного процесса на одной ярус-захватке. В данном случае принимается продолжительность выполнения каменной кладки первого яруса, равной одной смене - 8 ч. Порядок ведения работ принимается следующим: в первую смену ведется каменная кладка наружных и внутренних стен по ярусам (1,2, 3-й - 3 дня); во вторую и третью смены осуществляется установка и разборка подмостей, подача кирпича на рабочее место каменщик», приемка материалов и конструкций, поступающих на стройплощадку Во вторую и третью смены третьего дня производится монтаж плит перекрытия, лестничных маршей и площадок В первую смену следующего дня приступают к производству каменной кладки следующего этажа. Такая схема развития потока называется вертикальной.

При двухзахватной системе здание в плане разбивается на две равные захватки: на первой ведется кладка, а на второй-работы по монтажу перекрытий, перегородок или по установке подмостей. После окончания кладки первого яруса первой захватки каменщики переходят на - вторую захватку, а монтажники (плотники) - на первую. Такая последовательность работ сохраняется при возведении каждого этажа здания и называется горизонтальной схемой развития потока

Работа по двухзахватной системе может быть организована также по вертикальной схеме. В этом случае каменная кладка ведется в пределах одной захватки

по ярусам на высоту всего этажа в первую смену. Установку подмостей и заготовку материалов на рабочем месте делают во вторую или третью смену.

В процессе возведения кирпичных жилых домов с большим числом секций или зданий гражданского назначения большой протяженности работы организуются по многозахватной системе. Здание делят поперек на несколько самостоятельных участков по числу устанавливаемых башенных кранов, а каждый участок - на две захватки. При ширине здания до 18 м башенные краны устанавливают с одной стороны и разделение на захватки производят поперек здания. При ширине здания более 18 м производится расстановка башенных кранов с двух сторон, осуществляется продольное членение на захватки. Производство работ организовывается таким образом, чтобы исключить 'нахождение башенных кранов один напротив другого.

Глухие и гладкие стены большой протяженности в строительстве промышленных, сельскохозяйственных, коммунальных и других зданий *У* часто возводят не по захваткам, а выполняют поточно-кольцевым методом. По периметру здания в потоке движутся звенья каменщиков, выполняя работу, следуя одно за другим, по рядам с интервалом в течение смены на одном ярусе. Во вторую (или третью) смену устанавливают леса (подмости) и заготавливают материалы.

2.4. Разработка технологической нормы производства работ на захватке

Технологическая норма - это проектный документ, в котором приводятся: состав процессов, входящих в комплекс для получения готовой продукции (этажа-захватки), степень расчленения процессов, последовательность их выполнения на захватке; возможность совмещения отдельных процессов на одной захватке без нарушения технологии и снижения производительности труда; необходимые технологические пере-рывы, их место и продолжительность, а также продолжительность каждого процесса на захватке.

Технологическая норма составляется для одной захватки. Состав исполнителей простых процессов подбирается так, чтобы продолжительность их работы на одном ярусе-захватке была одинаковой или кратной ей. Исходные данные для разработки технологической нормы берутся из ведомости трудовых затрат (табл.7).

Отображение технологической нормы представлено в табл. 8.

III	Вспомогательные процессы 1. Подача кирпича на поддонах емк. 400 шт. 2. Подача раствора в ящиках емк. 0,25 3. Установка и разборка подмостей	1000 шт.			»	2								
		м ³			»	2								
		м ³ кладки			»	2								

2.5. Технологическая карта на совмещенное производство каменных и монтажных работ

Технологическая карта является основным документом технологии строительного производства, регламентирующим последовательность и режимы выполнения строительных процессов на базе прогрессивных методов и комплектов механизации.

Цель технологической карты - обеспечение эффективного и рационального использования труда и материальных ресурсов. Технологическая карта разрабатывается на строительные процессы, выполняемые в одном строительном-монтажном потоке на одной-двух захватках типового этажа: кирпичную кладку наружных и внутренних стен, монтаж плит перекрытия, лестничных площадок и маршей.

Технологическая карта состоит из текстовой и графической части.

Текстовая часть технологической карты включает следующие разделы:

1. Область применения технологической карты.
2. Организацию и технологию строительного-монтажных процессов.
3. Техничко-экономические показатели,
4. Материально-технические ресурсы.

Текстовая часть должна иметь описательную форму, где сжато и четко связываются и поясняются графические материалы технологической части.

2.5.1. Область применения технологической карты

В разделе указываются строительные-монтажные процессы, для которых разрабатывается карта. Приводятся основные характеристики конструктивно-планировочного решения части здания, возводимого в соответствии с технологической картой (размеры в плане, конфигурация наружных и внутренних стен, их толщина, высота этажа, количество захваток и т.д.). Перечисляются возводимые и монтируемые конструкции и определяется состав работ, включенных в технологическую карту. Определяется период: летний или зимний; устанавливаются условия выполнения работ (в одну, две или три смены); с «колес», с приобъектных складов и другие, указывается климатический район.

2.5.2. Организация и технология строительного-монтажных процессов

В этом разделе осуществляется детальная проработка принятого варианта поточного производства каменно-монтажных работ.

2.5.2.1. Определение длины делянок

Длина делянки определяется в соответствии с производительностью звена каменщиков в течение смены, в зависимости от толщины стены, сложности кладки и количества человек в звене.

Размер делянки

$$l = \frac{n \cdot t \cdot q}{100 \cdot a \cdot h \cdot S}$$

где n — количество человек в звене;

t — продолжительность рабочей смены (8 ч);

q — выполнение норм выработки, %;

a — толщина стены, м;

h — высота яруса, м;

S — норма времени на 1 м³ кладки, чел.-ч.

2.5.2.2. Организация рабочего места каменщика

Рабочее место каменщика должно находиться в радиусе действия крана, иметь ширину 2-2,5 м и делиться на три зоны: рабочую зону шириной 0,6-1,7 м между стеной и материалами, в которой перемещаются каменщики; зону материалов шириной около 1 м для размещения поддонов с кирпичом и ящиков с раствором.; зону транспортирования 0,4-0,7 м для перемещения материалов и прохода работников, не связанных непосредственно с каменной кладкой. Число поддонов с кирпичом и ящиков с раствором и их чередование зависит от толщины стены или конструкции, числа проемов на данном участке и сложности архитектурного оформления. Кирпич подают до начала рабочей смены с запасом на 2 - 4 ч работы. Раствор подают непосредственно перед началом работы и по мере расходования в течение смены.

2.5.2.3. Проверка достаточности кранового времени для обеспечения бригады каменщиков раствором и кирпичом в течение рабочей смены

Количество каменщиков, обеспечивающих 100%-ное использование крана по времени,

где N - количество рабочих каменщиков;

T_p — затраты труда каменщиков на 1 м³ кирпичной кладки, чел.-ч ;

t — время работы крана на подаче материалов (400 шт. кирпича и 0,25 м³ раствора), необходимого для выполнения каменщиками 1 м³ кирпичной кладки, маш.-ч.

Если количество каменщиков N получилось больше принятого количества каменщиков в бригаде, то имеется резерв кранового времени, которое используется на погрузочно-разгрузочных работах на строй-площадке.

При расчетном количестве каменщиков N , меньшем принятого количества каменщиков в бригаде необходимо проработать мероприятия по обеспечению рабочих-каменщиков, в частности кирпиче», заранее в предшествующие смены, с целью обеспечения 100%-ного использования рабочего времени каменщиков без простоев,

2.5.2.4. Контроль качества работ

Соответствие каменной кладки, монтажа плит перекрытия, лестничных площадок и маршей проекту и требованиям СНиП контролируют в процессе поступления материала» на строительную площадку — входной контроль, в процессе возведения конструкций - операционный контроль и. во время приемки. — приемочный контроль. Операционный контроль качества работ по монтажу сборных конструкций и каменной кладке стен проводят по форме, приведенной в табл. 9, согласно требованиям СНиП 3.03.01-87 (приложение 6).

Таблица 9

Операционный контроль качества работ

№ п/п	Наименование операций, подлежащих контролю	Контроль качества выполнения работ			
		Состав	Способ	Время	привлекаемые службы
1	2	3	4	5	
1	Подготовительные работы	Правильность складирования. Наличие	Визуально	До начала производства	Мастер, прораб
2	Подготовка основания кладке	Проверка горизонтальности и отметок оснований	Нивелиром	До начала каменной кладки	Геодезическая
3	Возведение кирпичных стен	Правильность перевязки кладки	Визуально	Систематически	Бригадир, мастер
4	То же	Качество заполнения швов раствором	Вынимание контрольных кирпичей	Не реже 3 раз на вы-	То же
5	» и т.д.	Толщина швов	Измерение	Через 5-6 рядов	» и т.д.

2.5.3. Правила техники безопасности при производстве каменно-монтажных работ

Мероприятия по технике безопасности разрабатываются в соответствии с требованиями СНиП 12-04-2002 (разделы: Эксплуатации технологической оснастки и инструмента; Погрузочно-разгрузочные работы; Каменные работы; Монтажные работы) и излагаются в виде конкретных указаний.

2.5.4. Материально-технические ресурсы

В настоящем разделе устанавливают:

— потребность в основных конструкциях и материалах. Для этого используют данные табл. 4;

— потребность в машинах, оборудовании, инструментах и инвентаре (табл. 10). Необходимое количество механизмов и состав нормокомплекта (оборудование, инструмент, инвентарь) определяют из условия непрерывного и безопасного выполнения основных и вспомогательных процессов.

В ведомость (табл. 10) заносятся: монтажные краны, выбранные по технико-экономическим показателям; расчетные транспортные средства для перевозки грузов и конструкций; устройства и механизмы для приемки, хранения и перемешивания раствора (бункер-смеситель), средства подмешивания (леса, подмости) из расчета на 1 захватку или этаж согласно принятому методу производства работ; инвентарная тара для подачи кирпича и раствора, определенная для бесперебойной работы бригад; компрессор; сварочный аппарат; монтажные пояса из расчета 1 пояс на звено; прожекторы, стропы, траверсы, нивелир, кувалда, лом, рулетка стальная 20 м, шнур-причалка - 300 м; кельмы для каждого каменщика; ковш-лопата, молоток, кирочка, уровень, отвес, расшивка, метр складной, угольник — по одному на звено; лопаты разные - 8 шт, метлы - 2 шт., лестницы - 2 шт, переходные мостики - 2 шт.

Таблица 10

Ведомость потребности машин, оборудования, инструмента, инвентаря и приспособлений

№ п/п	Наименование	Тип	Марка	Количество	Техническая характеристика
1	2	3	4	5	6

2.6. Календарный план производства работ

Календарный план совмещенного производства каменных и монтажных работ разрабатывают на основные и вспомогательные процессы возведения коробки здания из условия бесперебойной двух (трех) сменной работы каждого крана с комплексной бригадой каменщиков-монтажников при 8-часовом рабочем дне.

Основанием для составления календарного плана служит ведомость затрат труда и времени работы машин, технологическая нормаль совмещенного производства каменных и монтажных работ на захватке, циклограмма поточного производства работ по возведению этажа, выбранный метод производства работ, количество захваток и ярусов на этаже, последовательность возведения стен по ярусам, захваткам и этажам. В календарном плане увязываются работы по каменной кладке, монтажу плит перекрытий, лестничных маршей и площадок, заливке швов между сборными железобетонными изделиями с процессом подачи кирпича и раствора, установки и разборки подмостей.

Проектируемый состав звеньев принимают в соответствии с указаниями ЕНиР, состав комплексной бригады принимается по расчету, приведенному в табл. 8.

Сроки производства работ определяют путем деления проектируемых затрат труда на количество рабочих в звене, выполняющих эту работу. Для увязки каменных и монтажных работ с дополнительными и вспомогательными каменные работы выполняют в первую смену, монтажные и дополнительные работы — во вторую смену,

вспомогательные (подача кирпича и раствора) - по мере надобности в первую и вторую смены.

Календарный план выполняют на листе миллиметровой бумаги и подшивают к пояснительной записке.

2.7. Выбор транспортных машин и расчет их потребности

В курсовом проекте необходимо предусмотреть доставку сборных конструкций, кирпича и раствора на строительную площадку автомобильным транспортом. Кирпич и сборные конструкции доставляются в зону действия монтажного крана с условием создания 5-дневного запаса материалов. Раствор подвозится постоянно, по мере потребления, и выгружается в приемные бункеры растворомешалок, затем подается на рабочие места краном в ящиках.

Для транспортирования различных типов сборных конструкций и кирпича на поддонах применяют бортовые автомобили, автопоезда, состоящие из тягачей и прицепов (полуприцепов). Для транспортирования раствора применяют автосамосвалы на базе ГАЗ-53 с емкостью кузова - 1,5 м³ или ЗИЛ-555 вместимостью 2 м³ раствора.

Доставка раствора на строящийся объект осуществляется согласно диспетчерскому графику, составленному по заявке прораба, мастера.

В курсовом проекте расчет диспетчерского графика доставки раствора производится в следующем порядке:

1. Определяется потребность в растворе $P_{раств}$, для возведения одного яруса-захватки в течение одной смены:

$$P_{раств} = V_{кл.ярс.} \cdot n_{уд.}$$

Где $V_{кл.ярс.}$ - объем кирпичной кладки одного яруса-захватки, м³;

$n_{уд.}$ - удельный расход раствора на 1 м³ кладки, определяется по СНиП IV-2-82, (приложение, т. 2) (усреднение $n_{уд.} = 0,24 \text{ м}^3 / \text{м}^3$).

2. Исходя из выбранного автосамосвала и требуемого количества раствора в смену, определяется число рейсов доставки N_p раствора на объект

$$N_p = \frac{P_{раств}}{V_{кузов}}$$

где $V_{кузов}$ - объем кузова автосамосвала, м³.

3. Рассчитывается временной интервал ($t_{инт}$) доставки раствора на объект в течение смены (8 ч)

$$t_{инт} = \frac{8}{N_p} \cdot час$$

где N_p - число рейсов.

4. Далее осуществляется расчет диспетчерского графика доставки раствора следующим образом:

1-й рейс - 8⁰⁰ час

2-й рейс - 8⁰⁰ час + $t_{инт}$

3-й рейс - 8⁰⁰ час + 8⁰⁰ час + $t_{инт}$

$N_{рейс} \cdot 8^{00} + (N_p - 1) \cdot t_{инт} + 1 \text{ час}$ - последний рейс

где 1 час - время обеденного перерыва;

N_p - число рейсов;

$t_{инт}$ - время интервала.

Доставка лишнего раствора не производится т.е. если на последний рейс приходится объем раствора, который меньше емкости кузова (2 м^3), то и заявляется соответствующее меньшее количество раствора с условием его полного расходования до конца рабочей смены.

Выбор транспортных средств для доставки сборных конструкций и поддонов с кирпичом с места их изготовления на объект производят в зависимости от их грузоподъемности и габаритов, массы и количества привозимых элементов и поддонов с кирпичом. На практике наибольшее распространение получили три варианта перевозки сборных конструкций и поддонов с кирпичом на строительную площадку:

- 1) с разгрузкой на объекте,
- 2) с последующей установкой непосредственно с транспортных средств;
- 3) доставка на прицепных средствах в зону действия крана с освобождением тягача (челночный способ).

При доставке сборных конструкций и кирпича по первому варианту количество транспортных единиц (N_{mp}) определяют по формуле

$$N_T = \frac{P}{P_{\text{э}} \cdot A \cdot T}$$

где P - объем строительно-монтажных работ {масса всех конструкций и материалов, перевозимых данным транспортным средством), т,

$P_{\text{э}}$ - эксплуатационная производительность транспортной единицы в смену, т/см;

A - число смен в сутки;

T - продолжительность строительно-монтажных работ в днях.

Производительность транспортной эксплуатационной единицы в смену определяется в зависимости от ее грузоподъемности и продолжительности цикла перевозки:

$$P_{\text{э}} = \frac{T_{\text{см}} \cdot Q \cdot K_z \cdot K_e}{t_1 + t_2 + \frac{2S}{V_{\text{cp}}}}$$

где $T_{\text{см}}$ - продолжительность смены, равная 8ч;

Q - грузоподъемность транспортной единицы

K_z - коэффициент использования транспортной единицы, определяемый из отношения

$$K_z = \frac{P_k}{Q}$$

P_k - масса конструкций и материалов, перевозимых за один рейс, т;

K_e — коэффициент использования транспортной единицы по времени (принимается 0,7... 1,0);

t_1 - время, затрачиваемое на погрузку элемента, ч (принимается по ЕНиР);

t_2 - время, затрачиваемое на разгрузку сборных элементов или поддонов с кирпичом, ч (принимается по ЕНиР);

S - расстояние от завода-изготовителя до места разгрузки, км;

V_{cp} - средняя скорость движения транспортной единицы в оба конца, км/ч .

$$V_{\text{cp}} = \frac{V_1 + V_2}{2}$$

где V_1 и V_2 - скорости транспортной единицы в груженом и порожнем состоянии, км/ч.

При установке непосредственно с транспортных средств цикл работы транспортных средств согласуется с циклом работы строительного крана. Поэтому потребное число транспортных единиц

$$N_m = \frac{T_{m.ц}}{t_{ycm}}$$

где $T_{m.ц}$ - продолжительность транспортного цикла, ч ;

t_{ycm} - продолжительность установки всех конструкций, грузов, привезенных за один рейс, ч.

Продолжительность транспортного цикла

$$T_{m.ц.} = t_1 + \frac{2S}{V_{cp}} + t_{ycm.o}$$

где $t_{ycm.o}$ - продолжительность установки всех элементов (грузов) без одного, доставленных транспортной единицей (после подъема последнего элемента, груза транспорт освобождается), ч (определяется по ЕНиР).

При установке с прицепа (челночный способ) продолжительность цикла при прочих равных условиях сокращается на величину времени установки и определяется по формуле

$$T_{m.ц.} = t_3 + \frac{2S}{V_{cp}} + t_4$$

где t_3 и t_4 - время, затрачиваемое на смену прицепов на заводе и на строительной площадке соответственно.

2.8. Мероприятия по охране труда

Настоящий раздел предусматривает разработку конкретных мероприятий для обеспечения безопасного производства каменных и монтажных работ.

В частности, в курсовом проекте необходимо:

1. Проверить правильность расположения путей движения кранов вблизи выемок в зависимости от расположения откосов, вида фунта и его влажности, а также вблизи линий электропередач.

2. Проверить условия безопасности работы нескольких кранов.

3. Провести расчет стропующего приспособления для подъема одной из конструкций, груза (согласно заданию на курсовое проектирование).

4. В особых случаях указать опасные зоны, в которых воспрещается выполнение работ, не связанных с работой крана.

5. Предусмотреть мероприятия, по безопасному ведению строительно-монтажных работ на высоте (наличие подмостей, ограждений и т.д.).

6. Установить условия и порядок испытания грузоподъемных механизмов и грузозахватных устройств.

7. Указать количество и месторасположение щитов с противопожарным инвентарем.

8. В результате этой работы определить потребность материалов, приспособлений и устройств, необходимых для обеспечения техники безопасности и пожарной безопасности каменно-монтажных работ.

2.9. Оформление расчетно-пояснительной записки

Расчетно-пояснительную записку пишут от руки четким почерком синими или черными чернилами (пастой) на стандартных листах писчей бумаги и брошюруют. При брошюровке к записке в соответствующие разделы подшивают, задание на проектирование (подписанное консультантом) и выполненные ранее на миллиметровой бумаге чертежи и эскизы (календарный план производства работ, графический способ определения вылета стрелы и др.).

Расчетно-пояснительная записка должна иметь; оглавление, разделы., указанные в данных методических указаниях, и перечень использован

ной литературы. Каждая страница расчетно-пояснительной записки должна иметь рамку и упрощенный штамп, в котором проставляется шифр курсового проекта.

В конце записки ставится подпись, и дата окончания проекта.

2.10 Оформление графической части курсового проекта

Графическую часть курсового проекта выполняют на двух листах чертежной бумаги. Первый лист формата А1 озаглавлен «Технологическая карта». Она должна в полном объеме освещать содержание этого документа.

На технологической карте необходимо показать:

- кладочный план типового этажа с разбивкой на захватки и разделением захваток на делянки;
- фрагмент фасада здания, включающий 1-й этаж с разбивкой его по высоте на ярусы;
- монтажный план «лит перекрытия и лестничных маршей и площадок 1-й захватки с показанием очередности монтажа;
- схему выбранного поточного метода совмещенного производства каменных и монтажных работ на возведение типового этажа с указанием направления звеньев по захваткам и ярусам;
- рабочее место каменщика с нанесением зон (рабочей, материалов и транспортной) и раскладкой материалов (поддонов с кирпичом и ящиков с раствором);
- приспособления и схемы строповки, установки в рабочее или проектное положение;
- диаграммы грузовысотных характеристик кранов;
- график совмещенного производства каменных и монтажных работ по возведению типового этажа;
- материально-технические ресурсы.

Кроме того, на этом листе могут быть размещены:

- область применения разрабатываемой технологической карты;
- технико-экономические показатели;
- указания по производству работ;
- указания по технике безопасности;
- таблица максимальных масс;
- операционный контроль качества работ.

Второй лист выполняется на листе формата 22 (размер 576x407 мм). На листе показывается план и разрез строительной площадки. На плане должны быть расположены:

- план типового этажа здания с разбивкой на захватки, на 1-й захватке показывают кладочный план с расстановкой подмостей, на 2-й захватке - монтажный план с обозначением очередности укладки сборных элементов;
- рельсовые пути башенного крана или проходки самоходных кранов с привязкой к осям здания и обозначением зон действия кранов;
- площадка складирования материалов и конструкции с размерами зон складирования и проходов, временная подъездная дорога.

На поперечном разрезе отображают момент подачи груза краном на место установки с обозначением всех размеров по вертикали и горизонтали на разрезе здания, площадке складирования и приема материалов и изделий, временные подъездные дороги.

2.11. Приложения

Приложение 1

Время ручных операций при монтаже конструкций, подъеме и установке грузов

п/п	Наименование конструкции, грузов, приспособлений	Масса элемента, т	Время ручных операций на один элемент, мин			
			Стропов-ка элемента	установка, выверка, временное закрепление	расстро-повка	итого
1	Плиты перекрытий площадью до 10	2	1,3	5,6	0,8	
2	Лестничные площадки	1,0	1,5		1	8,5
3	Лестничные марши	1,6	1,5	11	1	13,5
	Поддон с кирпичом 400 шт.	2	2	3	1	6
5	Ящик с раствором 0,25 м ³	0,7	1	2	1	4
6	Стол-подмости инвентарные, передвижные	0,2	1,5	5	1,5	8

Ширина колеи и минимальное расстояние от ближайшей части здания до оси подкранового рельса

№ п/п	Марка кранов	Ширина подкранового пути, м	Минимальное расстояние от ближайшей части, здания до оси подкранового рельса, м
1	КБ-100.0А; КБ-100.2; КБ-100.3; КБ-100.1А; КБ-100.1	4,5	2,3
2	КБК-160.2А; КБ-160.2, КБ-308; КБ-401.А; КБ-405.1; КБ-160.4; КБ-402.А; КБК-160.2; КБ-405.2.1; КБ-406	6,0	2,0
3	МСК-10-20	6,5	2,5
4	КБК-250; КБ-503; КБ-503А; КБ-504; КБ-674А; МСК-250; МСК-400; КБ-674А-1; КБ-674А-2; КБ-674А-3; КБ-674А-4; БК-300Д	8,0	3,0
5	КБКС-101М	10,0	3,9

Технико-экономические параметры некоторых автомобильных, пневмоколесных и гусеничных кранов

№ п/п	Марка кранов	Грузо-подъемность: Q, т	Вылет стрелы (макс-мин.)	Высота подъема крюка Н _к (при Q _{макс})	Время работы крана в году Т _{год} час	Инвентарная расчетная стоимость крана	Себестоимость машино-смены С _{м-см} руб.
Автомобильные краны							
1	МКА-10М	0,45-10	16-4	10	2526	19790	34-50
2	СМК-ТО	0,8-10	16-4	10,5	2526	16690	32-48
3	КС-3562А, Б	0,5-10	17,55-4	10	2526	20010	35-38
4	КС-3561А	0,4-10	20,4	10	2526	17440	36-52
5	КС-3371	0,3-10	18,7-4	8	2526	2150	36-23
6	КС-4561А	0,3-16	14-3,75	10	2526	24900	38-вв
7	МКА-16	0,5-16	22-4,1	10,5	2526	26540	39-52
8	КС-4571	0,3-16	24-3.8	10,6	2526	28990	41-15
Пневмоколёсные краны							
9	КС-4361А	3,4-16	10-3,8	10	3075	27800	44-00
10	КС-4362	3,4-16	10-3,8	12,1	3075	27000	45-13
11	КС-5363	3,5-25	13,8-4,5	14	3075	40700	52-36
12	МКТ-40	4,5-40	15-4,5	15,5	3075	61000	70-15
13	КС-8362	9-100	18-5,2	48	3075	183400	129-80
Гусеничные краны							
14	МКГ-25БР	6-25	13-5	13,5	3075	36600	51-20
15	РДК-250-1	4,7-25	12,4-4	12	3075	77400	65-80
16	ДЭК-251	4,3-25	14-4,75	13,5	3075	28200	47-86
17	МГК-40	8-40	14-5	13,5	3075	59200	64-90
18	ДЭК-50	14,8-50	14-6	13,3	3075	69700	1. 68-40
19	СКГ-40/63	15-63	10-3,3	11,2	3075	51000	61-65
20	СКГ-63/100	29-100	10-4	10,7	3075	85100	86-40
21	КС-8162	16,5-90	18-6	19,6	3075	138400	108-70
22	СКГ-1000ЭМ	6,5-100	34-8,4	48.5	3075	246400	148-30

Технико-экономические параметры башенных кранов

№ п/п	Марка крана	Грузоподъемность Q_k , т	Ширина колеи a , м	Вылет стрелы при макс.-мин. Грузоподъемности, L_k , м	Высота подъема крюка при минимальной грузоподъемности, H_k , м	Время работы рана $T_{год}$, ч	Инвентарная расчетная стоимость крана $C_{и.р.}$, руб	Себестоимость маносмены $C_{м-см}$, руб.
1	КБ-402А	2-3	6	25-13	66.5	3075	31000	35-98
2.	КБК-160.2	4,5-8,0	6	30-16,5	57,5	3075	43000	44-75
3	.КБЖ-160.2А	4,5-8,0	6	30-16,5	57 5	3075	43000	44-75
4	КБК-100.0А	5-5	4.5	20-20	33	2750	18500	23-74
5	КБ-100.1	5-5	4,5	20-20	33	2750	15500	22-92
6	КБ-100.2	5-5	4.5	20-20	44	2750	29300	29-22
7	КБ-100.1А	5-8	4.5	20-12,5	33	2750	15500	22-92
8	КБ-100.3	4-8	4.5	25-20	48	2750	24000	28-38
9	КБ-308	3,2-8	6	25-12,5	42	3075	30000	39-08
10	КБ-160.2	5-8	6	25-15	60,6	3075	33000	35-47
11	КБ-401.А	5-8	6	25-13	60,5 60.5^	3075	33000	35-47
12	КБ-401.Б	5-8	6	25-15	60,5	3075	33000	35-47
13	КБ-160.4	4-8	6	25-13	66,5	3075	31000	35-98
и	МСК-10-20	7-10	6,5	25-20	51	3075	35000	38-24

15	КБ-405.1	7,5-10	6	25-18	57,8	3075	53000	53-75
16	КБ-405.2	6,3-9	6	25-18	63,4	3075	53000	53-75
17	КБ-406	8-10	6	25-20	72	3075	53000	53-75
18	КБК-250	5-10	7,5	40-24	77	3075	42300	45-42
19	КБ-503	7,5-10	7,5	35-28	67,5	3075	42300	45-42
20	КБ-503А	7,5-10	7,5	35-28	67,5	3075	42300	45-42
21	КБ-504	9-10	7,5	40-28	77	3075	42300	45-42
« ~.Z»	КБ-674А-0	10-25	7,5	35-16	46	3075	75000	55-78
23	КБ-674А-1	5,6-12,5	7,5	50-25,6	47	3075	75900	55-85
24	КБ-674А-2	8-25	7,5	35-14	58	3075	76400	55-79
25	КБ-674А-3	5.6-12.5	7,5	50-25,6	59	3075	75900	55-85
26	КБ-674А-4	6.3-25	7,5	35-12,8	70	3075	79800	56-58
27	БК-300Д	5-5	7,5	28-28	96	3075	45300	53-62
28	КБГС-101М	10-25	10	40-18	45	3075	72000	55-66
29	МСК-250	8-16	7,5	22-15	35	3075	55000	54-20
30_	МСК-400	12-20	7,5	25-20	62	3075	75000	55-82

Стоимость и трудоемкость устройства и разборки рельсовых крановых путей

№ п/п	Варианты подкрановых путей	Стоимость устройства и разборки звена длиной 12,5	Трудоемкость укладки и разборки 1 п. м. пути, чел.-ч
1	Подкрановые пути шириной колеи 4,0 м	175	4,3
2	То же шириной колеи 5,0 м	180	4,5
3	» шириной колеи 6,0 м	190	4,8
4	» шириной колеи 7,5 м	280	7,0
5	» шириной колеи 10 м	320	8,0

Допускаемые отклонения в размерах и положении каменных конструкций от проектных

№ п/п	Проверяемые конструкции (детали)	Предельные отклонения, мм		Контроль (метод, вид регистрации)
		Стен	Столбов	
1	Толщина конструкций	±15	±10	Измерительный, журнал работ
2	Отметки опорных поверхностей	-10	-10	То же
3	Ширина простенков	-15	-	»
4	» проемов	+15	-	»
5	Смещение вертикальных осей оконных проемов от вертикали	20	-	»
6	То же осей конструкций от разбивочных осей	10	10	Измерительный, геодезическая исполнительная схема
7	Отклонения поверхностей и углов кладки от вертикали: на один этаж на здание высотой более двух этажей	10 30	10 30	То же
8	Толщина швов кладки; горизонтальных вертикальных	-2; +3 -2; +2	-2; +3 -2; +2	Измерительный, журнал работ
9	Отклонения рядов кладки 1 от горизонтали на 10 м] длины стены	15	-	Технический осмотр, геодезическая исполнительная схема
10	Неровности на вертикальной поверхности кладки, обнаруженные при накладывании рейки длиной 2 мм	10	5	Технический осмотр, журнал работ

11	Размеры сечения вентиляционных каналов			Измерительный, журнал работ
----	--	--	--	-----------------------------

Образец оформления титульного листа курсовой работы

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА» В Г.НОВОРОССИЙСКЕ
(НФ БГТУ им. В.Г.Шухова)

Кафедра «Строительства и городского хозяйства»

Курсовая работа

По дисциплине «Технология, организация и механизация строительного
производства»

Тема: «**Технология возведения многоэтажного кирпичного здания**»

Студент гр. _____
Руководитель КР
Нормоконтроль
Оценка руководителя

Новороссийск 2020г.

Рекомендуемая литература

1. Нормативные показатели расхода материалов. Сборник 07. Монтаж бетонных и железобетонных конструкций / Госстрой России.- М., 2001.
2. СНиП-1У-2-82. Сметные нормы и правила. Правила разработки и применения элементных сметных норм на строительные конструкции и работы. Приложение, Том 2. Сборник элементных сметных норм на строительные конструкции.- М.: Стройиздат, 1983.
3. *Гребенник Р.А.* Прогрессивные методы монтажа промышленных зданий с унифицированными параметрами / Р. А. Гребенник, Ш.Л. Мачабели, В.И. Привин.- 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1985.
4. Технология возведения зданий и сооружений: Учебник для вузов /В.И. Теличенко, А.А. Лапидус, О. М. Терентьев и др.; - М.: Высшая школа, 2001,- 320 с.
5. Технология возведения полносборных зданий: Учебник для вузов / Под общей ред. А. А. Афанасьева.- М.: Изд-во АСВ, 2000. - 361 с.
6. *Швиденко В.И.* Монтаж строительных конструкций: Учебное пособие для вузов по спец. ПГС/В.И. Швиденко.-М.: Высшая школа, 1987.- 423 с.
7. *Пищаленко Ю.Л.* Технология возведения зданий и сооружений/ Ю.А. Пищаленко.- Киев: Высшая школа. Головное изд-во, 1982.-192 с.
8. *Кочерженко В.В.* Технология возведения зданий и сооружений,-Учеб. пособие / В.В. Кочерженко, В.М. Лебедев. - Белгород: Изд-во БелГТАСМ, 2002,- 247 с.
9. Технология строительного производства: Учебник для вузов/ С.С. Атаев, И.Н. Данилов, Б.В. Прыкин и др.- М.: Стройиздат, 1984.
10. Технологические схемы возведения одноэтажных промышленных зданий. Выпуск 2. Монтаж надземной части/ Госстрой СССР. ЦНИИОМТП. Бюро внедрения.-М., 1978.
11. Технология строительного производства / Под ред. О.О.Литвинова, Ю.И.Белякова. - Киев: Высшая школа. Головное издательство, 1984. - 479 с.
12. Строительные краны: Справочник / В.П.Станевский. В.Г.Моисеенко, Н.П.Колесников, В.В.Кожушко; Под общ. ред. В.П.Станевского.- 2-е изд., перераб. и доп.- Киев: Будівельник, 1989.- 296 с.- (Б-ка строителя).
13. *Каграманов Р.А.* Монтаж конструкций сборных многоэтажных гражданских и промышленных зданий:- Справочник строителя / Р.А. Каграманов, Ш.Л. Мачабели.- М.: Стройиздат, 1987.- 414 с.
14. ЕНиР, сборник 4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных и бетонных конструкций. Выпуск 1. Здания и промышленные сооружения / Госстрой России,- М., 2002.
15. Монтаж стальных и железобетонных конструкций / Г.Б.Броверман, И.Б.Гитман, Г.Е.Гофштейн и др.; Под ред. И.П. Олесова .- 4-е изд., перераб. и доп.- М.: Стройиздат, 1980.
16. Машины для транспортирования строительных грузов: Справочное пособие / Под ред. С.П. Епифанова.-М.:Стройиздат, 1985.
17. ЕНиР. Сборник 24. Такелажные работы. -М.: Стройиздат, 1975.
18. Строительные нормы и правила Российской Федерации. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования / Госстрой России.- М., 2002.
19. Строительные нормы и правила Российской Федерации. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. "Часть 2. Строительное производство / Госстрой России.- М., 2003.
20. *Колесниченко В.Г.* Расчет металлических конструкций и приспособлений при производстве монтажных работ / В.Г. Колесниченко.-Киев: Будівельник, 1981.

21. *Афонин И.А.* Технология и организация монтажа специальных сооружений: Учебное пособие для строительных вузов / И. А. Афонин, Г.И. Евстратов, Т.М. Штоль. - М.: Высшая школа, 1986.

22. *Лебедев В.М.* Технология, организация и механизация строительного производства: учеб. пособие (В.В. Кочерженко, В.М. Лебедев, М.Ф. Популов. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2005. -317с.