

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ ..	5
1. КУРСОВАЯ РАБОТА «ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ МНОГОЭТАЖНЫХ КАРКАСНЫХ И БЕСКАРКАСНЫХ КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ».....	6
1.1. Цели и задачи курсового проектирования	6
1.2. Состав курсовой работы. Требования к оформлению расчетно-пояснительной записки и графической части.....	6
1.3. Указания к выполнению разделов курсовой работы	7
2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	14
2.1. Рекомендации по проведению занятий	14
2.2. Задачи	14
2.2.1. Построение организационно-технологических моделей для различных методов возведения зданий и сооружений.....	14
2.2.2. Разработка вариантов технологии возведения зданий с конструкциями из монолитного железобетона с использованием различных опалубочных систем.....	16
2.2.3. Планирование и построение организационных схем возведения серийных каркасных зданий из сборного железобетона.....	20
2.2.4. Вариантное проектирование технологии монтажа сборных железобетонных конструкций гражданского здания	24
2.2.5. Построение организационных схем возведения конструкций последовательным, ступенчатым, участками и с поярусной специализацией способами	26
2.2.6. Разработка технологических схем на устройство и реконструкцию объектов в условиях плотной городской застройки	30
3. ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ «ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ МНОГОЭТАЖНОГО ЗДАНИЯ ИЗ МОНОЛИТНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА»	33
3.1. Назначение и последовательность выполнения	33
3.2. Состав домашнего задания. Указания к оформлению	33
3.3. Указания к выполнению разделов домашнего задания	34
3.3.1. Установление объемов работ	34
3.3.2. Оформление и оценка требований технического задания на проектирование здания.....	34
3.3.3. Разработка технического задания на выполнение инженерных изысканий	36
3.3.4. Определение этапов разработки проектной документации.....	37
3.3.5. Определение плана мероприятий для согласования и утверждения проектной документации	38
3.3.6. Организационно-технологическая документация, используемая при возведении зданий с несущими конструкциями из монолитного железобетона	39
3.3.7. Методы возведения монолитных железобетонных конструкций	40
3.3.8. Выбор строительных машин и приспособлений	41
3.3.9. Технология производства бетонных работ: назначение состава бригад рабочих, организация рабочих мест.....	45
3.3.10. Калькуляция затрат труда и машинного времени	48
3.3.11. Построение графика производства работ.....	48
3.3.12. Определение технико-экономических показателей	49
Библиографический список.....	50

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие предназначено для углубленного изучения дисциплины «Методы производства строительно-монтажных работ», которая относится к специальным дисциплинам, формирующим профессиональные знания и умения обучающегося по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» (уровень образования — магистратура).

В пособии изложены методика и практические примеры разработки организационно-технологических схем и моделей возведения гражданских и промышленных зданий с использованием разных методов производства *строительно-монтажных работ* (СМР). Рассмотрены варианты применения методов возведения зданий с конструкциями из монолитного железобетона, предусматривающие использование различных опалубочных систем, каркасных и крупнопанельных зданий из сборного железобетона, каменных зданий, а также реконструкцию объектов.

Цель учебно-методического пособия — закрепление и углубление обучающимися знаний теории, выработка умений самостоятельного использования их при решении конкретных инженерных задач по выбору и применению эффективных методов производства строительно-монтажных работ.

Выполнение *курсовой работы* способствует приобретению обучающимися практических навыков управления процессом монтажа строительных конструкций полносборного здания при решении отдельных вопросов проектирования технологических карт — основного элемента проекта производства работ.

В рамках проведения *практических занятий* рассматриваются следующие темы:

1. Построение организационно-технологических моделей для различных методов возведения зданий и сооружений.
2. Разработка вариантов технологии возведения зданий с конструкциями из монолитного железобетона с использованием различных опалубочных систем.
3. Планирование и построение организационных схем возведения серийных каркасных зданий из сборного железобетона.
4. Вариантное проектирование технологии монтажа сборных железобетонных конструкций гражданского здания.
5. Построение организационных схем возведения конструкций последовательным, ступенчатым, участками и с поярусной специализацией способами.
6. Разработка технологических схем на устройство и реконструкцию объектов в условиях плотной городской застройки.

Практические занятия способствуют развитию у обучающихся знаний методов строительного производства, методики выбора и документирования технологических решений, современных технологий, а также умений осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины и требований безопасности, выполнять поиск оптимальных решений поставленных задач с применением научного подхода.

Для выполнения *домашнего задания* рассмотрены следующие вопросы:

- 1) оформление и оценка требований технического задания на проектирование здания;
- 2) составление технического задания на проведение инженерных изысканий с последующей оценкой полученных данных;
- 3) оценка проектной документации и составление технического задания на разработку рабочей документации;
- 4) определение этапов и контролируемых параметров разработки проектной документации;
- 5) составление плана мероприятий для согласования и утверждения проектной документации;
- 6) организационно-технологическое проектирование и документирование процессов возведения здания из монолитного железобетона;
- 7) выбор эффективных методов возведения конструкций;
- 8) определение технологической последовательности процессов;
- 9) выбор строительных машин и приспособлений;
- 10) назначение состава бригад рабочих, организация рабочих мест;
- 11) планирование работ;
- 12) определение технико-экономических показателей.

Выполнение домашнего задания направлено на закрепление теоретических знаний технологии строительного производства, методов производства строительно-монтажных работ, приобретение практических навыков организационно-технологического проектирования.

1. КУРСОВАЯ РАБОТА «ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ МНОГОЭТАЖНЫХ КАРКАСНЫХ И БЕСКАРКАСНЫХ КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ»

1.1. Цели и задачи курсового проектирования

Цель курсовой работы — закрепление теоретических знаний, накопленных обучающимися в процессе изучения дисциплины «Методы производства строительного-монтажных работ».

При выполнении курсовой работы студентам необходимо решить ряд связанных между собой задач:

1) подробно изучить конструктивную схему здания, его объемно-планировочное решение, номенклатуру и количество монтируемых в здании конструкций;

2) на основании полученных исходных данных разделить все конструкции по видам и отличительным признакам (вес, объем, размеры), определить количество конструкций каждого вида;

3) для каждого вида конструкций выбрать способы монтажа с перечнем всех основных и сопутствующих операций, входящих в состав монтажного цикла;

4) учитывая номенклатуру монтируемых конструкций, выбрать основную (ведущую) строительную машину и комплект необходимой технологической оснастки (основанием для выбора должны служить расчетные требуемые технические характеристики машины и выбранные методы монтажа здания в целом, а также способы монтажа каждого вида конструкций в отдельности);

5) на основе предварительно определенных объемов работ с использованием нормативов их трудоемкости определить нормативные и проектируемые затраты ручного и механизированного труда;

6) установить рациональные по профессиям и квалификации составы звеньев (бригад) рабочих и, опираясь на данные по нормативной трудоемкости отдельных операций, определить их продолжительность;

7) для типовой захватки здания по заданию на проектирование разработать почасовой график производства работ;

8) описать мероприятия и порядок контроля качества рассматриваемых работ, правила их приемки;

9) охарактеризовать условия труда, обеспечивающие его безопасность;

10) оценить экономическую эффективность проекта.

1.2. Состав курсовой работы. Требования к оформлению расчетно-пояснительной записки и графической части

Курсовая работа выполняется в составе расчетно-пояснительной записки и графической части.

Расчетно-пояснительную записку выполняют на пронумерованных листах формата А4. Она должна включать: титульный лист; оглавление; а также следующие разделы: введение; область применения; обоснование основных решений по производству СМР, осуществляемых в процессе возведения здания; технологию и организацию выполнения строительного процесса; требования к качеству и приемке работ; подбор состава звеньев или бригад рабочих; график производства работ; мероприятия по обеспечению требований к безопасности производства СМР; технико-экономические показатели проекта; список использованной литературы.

Оформление **графической части** рекомендуется на листах формата А2 или А3. В состав должны войти: планы монтажа типовой захватки с привязкой монтажных механизмов; схемы технологических процессов по монтажу отдельных конструкций с требуемыми приспособлениями; схемы подготовки и предварительного размещения (складирования) конструкций перед монтажом; почасовой график производства работ на монтаж типовой захватки.

1.3. Указания к выполнению разделов курсовой работы

Введение. В разделе обосновывают задачи организационно-технологического проектирования процессов возведения конструкций рассматриваемого здания на основе современных методов. Характеризуют предшествующие монтажу работы, выделяют процессы, технология которых подлежит проектированию.

Область применения. Определяют назначение и область применения технологической карты. Ее проектирование может быть выполнено на: производство земляных, каменных, монтажных, отделочных и других видов работ; монтаж фундаментов, колонн или иных конструктивных элементов здания; устройство подземной части здания или конструкций типового этажа, монтаж сборных конструкций типовой секции.

Назначение технологической карты и вид строительных процессов, на которые она разрабатывается, определяется *индивидуальным заданием* на курсовое проектирование.

В раздел выносят перечень процессов, рассматриваемых технологической картой, характеризуют условия их выполнения (темп, способы механизации работ, сроки и сменность, другие условия). Определяют параметры и номенклатуру монтируемых конструктивных элементов (частей зданий, сооружений) и работ. Описывают строительный объект, монтаж конструкций которого должен быть осуществлен.

На основе полученного задания приводят конструктивные характеристики здания — длину, ширину, размер, шаг колонн, стен и прочих конструкций и т.д. В случае недостатка размеров в задании их определяют самостоятельно по чертежам; массу железобетонных элементов определяют по объемной массе, принимая для несущих конструкций 2500 кг/м^3 , для ограждающих $1,6\text{--}2,0 \text{ кг/м}^3$. Не обозначенные элементы маркируют самостоятельно по первой букве названия и цифре, определяющей индивидуальность конструкций, имеющих различные размеры. Так, колонны могут быть промаркированы как К-1, К-2, К-3, плиты покрытия как ПП-1, ПП-2 и т.п.

Основываясь на выполненных эскизах, заполняют спецификацию сборных элементов (табл. 1).

Таблица 1

Спецификация сборных элементов

№ п/п	Наименование	Марка	Размеры, м			Объем, м^3	Масса, т	Площадь, м^2	Потребность на типовую захватку, шт.
			длина	ширина	толщина				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Для плит перекрытий и покрытий, стеновых панелей определяют конструкции (гр. 9).

Перечень технологических операций и последовательность их выполнения указывают для всех видов монтируемых конструкций.

Обоснование основных решений по производству строительного-монтажных работ.

До принятия основных решений по производству строительного-монтажных работ (СМР) необходимо ознакомиться с требованиями к готовности предшествующих или подготовительных работ, потребностью в широком применении машин и механизмов, возможностью организации поточного производства осуществлять процессы в 2 или 3 смены.

Обеспечение поточной организации процессов монтажа достигается делением каждого монтажного участка на захватки, с близкими значениями трудоемкости и сроков производства работ.

Для обоснования основных решений производства СМР при возведении здания следует установить: возможность совмещения процессов монтажа конструкций разного типа, используя раздельный, комплексный или смешанный методы; горизонтальное или вертикальное направление монтажных процессов (потоков); размеры и количество монтажных участков (захваток).

Обосновывая принимаемые решения по производству СМР, необходимо учесть следующее:

1) монтаж конструкций многоэтажных полносборных зданий производят раздельным и комплексным методами. В большинстве случаев определение метода зависит от наличия монтажной оснастки. *Раздельный* метод используют при высоком уровне обеспечения монтажными приспособлениями. Он предполагает последовательную установку однотипных элементов с временным их креплением в проектное положение, что обеспечивает большую производительность. При ограниченном количестве монтажных приспособлений используют *комплексный* монтаж жестких пространственных ячеек;

2) монтаж конструкций многоэтажных полносборных зданий производят поэтажно. Монтажный поток действует в границах одного этажа, монтаж конструкций следующего верхнего этажа производят после окончательного закрепления конструкций нижнего;

3) монтаж организуют с объектного склада или «с колес»;

4) для обеспечения поточного производства число захваток должно соответствовать количеству производственных потоков, что допускает возможность максимального их совмещения во времени при условии соблюдения технологической последовательности и безопасности производства работ. Размеры захваток характеризуются равными затратами труда. Допустимые размеры для каркасно-панельного и крупнопанельного зданий: по длине 1–2 секции, но не более ½ здания; по ширине — все здание.

Технология и организация выполнения строительного процесса. Технология и организация основного ведущего процесса возведения крупнопанельных зданий предусматривают выполнение всех подготовительных работ до начала монтажа. В курсовой работе необходимо описать принятые способы доставки и комплектации сборных элементов, схемы складирования конструкций на территории строительной площадки при необходимости. Основой технологического процесса должно быть описание операций монтажного цикла, последовательность их выполнения, возможность совмещения во времени отдельных операций и выполнения разбивочных работ на каждом этаже.

В разделе приводят перечень основных и вспомогательных машин и механизмов, монтажной и технологической оснастки, средств безопасного доступа монтажников в рабочую зону, в том числе строительных подъемников для зданий высотой более пяти этажей. В перечне машин и механизмов указывают их количество, тип, марку, основные технические характеристики.

На основании ранее разработанных спецификаций, принятой технологии монтажа с учетом разбивки здания на монтажные захватки и ярусы составляют ведомость объемов работ (табл. 2).

Таблица 2

Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование процессов и работ	Единица измерения	Количество работ на типовую захватку	Определение объемов работ
1	2	3	4	5

Основные и вспомогательные операции, входящие в состав рассматриваемых процессов (заделка стыков и швов и т.п.), вносят в ведомость объемов работ. В ней не фиксируют специальные работы, выполняемые смежными организациями (установка оконных переплетов, ограждений балконов и т.п.) после монтажа железобетонных конструкций.

Объем работ по электросварке стыков каждой конструкции, измеряемый в погонных метрах сварного шва, определяют как произведение количества монтируемых конструкций на ориентировочные данные для одной конструкции:

многоэтажные каркасные здания:

ригель с колонной	1,2 м на один стык
стык при наращивании колонн	1,5 м на один стык
панель перекрытия с ригелем	0,8 м на один стык

крупнопанельные здания:

стенная панель 3 м	1,5 м на один элемент
то же 6 м	2,2 м на один элемент
панельные перегородки	1,2 м на один элемент
плиты перекрытий	0,6 м на один элемент
лестничные марши	0,5 м на один элемент
лестничные площадки	0,4 м на один элемент
санитарно-технические кабины	0,8 м на один элемент
шахты лифтов	1,2 м на один элемент

Определение объемов других вспомогательных процессов выполняют следующим образом:

1) для герметизации, гидроизоляции, утепления и заливки стыков между стеновыми панелями, заливки швов между плитами перекрытий объем принимают по рабочим чертежам или выполненным ранее эскизам как длину этих стыков или швов;

2) для работ по заполнению мелкозернистым бетоном швов между плитами перекрытий длину этих швов определяют как половину суммы периметров всех смонтированных плит.

Один из важнейших этапов разработки технологической карты — выбор монтажного крана, набора монтажных приспособлений и строповочных устройств. Рациональным выбором крана следует считать правильное сочетание его технических параметров и экономичности эксплуатации. Способность монтажного крана выполнять свои функциональные назначения определяется характеристиками монтируемых конструкций, соответствием его технических характеристик взаимному расположению крана и монтируемого здания (привязка крана), размерам здания.

Технические характеристики крана устанавливают на основании данных о размерах и объемно-планировочном решении возводимого здания, геометрических размеров и массы поднимаемых элементов, строповочных устройств, положения груза как в процессе монтажа, так и на монтажном горизонте, используемых методов монтажа, способов установки конструкций в проектное положение.

Для выбора крана из каталогов строительных машин необходимо знать требуемые грузо-подъемность Q_k , вылет R_p и высоту подъема $H_{п}$ крюка, для самоходных стреловых кранов — длину стрелы L_c .

Определяют значения технических характеристик кранов в зависимости от их типа (башенные или самоходные стреловые) и расположения относительно монтируемого здания (привязки крана). Заданием настоящей курсовой работы предусматривается разработка технологии монтажа крупнопанельных зданий высотой от пяти этажей, для которых используются, как правило, башенные монтажные краны.

Для обеспечения безопасности ведения монтажных работ кран устанавливают со стороны, противоположной входу в здание. Это, во-первых, обеспечивает безопасный проход рабочих в здание; во-вторых, позволяет установить строительные подъемники для подачи материалов в здание без помех для работы крана; в-третьих, выполнить работы по вводу коммуникаций в здание в процессе его монтажа. Между частями здания и неподвижными предметами, находящимися в зоне влияния крана, на уровне до двух метров от поверхности земли по горизонтали, должно быть расстояние более 700 мм, на уровне более двух метров более 400 мм. От консоли противовеса вертикальное расстояние до рабочих площадок, где могут находиться люди, должно быть более двух метров.

Требуемая высота подъема крюка крана:

$$H_{\text{п}} \geq H_3 \pm n + h_3 + h_{\text{гр}} + h_{\text{гр.пр}},$$

где H_3 — высота монтируемого здания, м; n — поправка на разницу нулевой отметки с отметкой стоянки крана; h_3 — превышение при перемещении монтируемого элемента над ранее установленным не менее 0,5 м из условий безопасного ведения работ; $h_{\text{гр}}$ — высота перемещаемого груза, м; $h_{\text{гр.пр}}$ — высота грузозахватных приспособлений, м.

Требуемая грузоподъемность:

$$Q_{\text{к}} = m_{\text{гр}} + m_{\text{гр.пр}},$$

где $m_{\text{гр}}$ — масса наиболее тяжелого монтируемого элемента, т; $m_{\text{гр.пр}}$ — масса грузозахватных приспособлений (строп, траверс, захватов и т.п.).

Требуемый вылет стрелы крана $R_{\text{р}}$ определяют с учетом привязки к возводимому объекту:

$$R_{\text{р}} \geq \frac{K}{2} + c + d,$$

где K — расстояние между рельсами пути крана, м; c — расстояние от подкранового пути до наиболее выступающей части здания, м; d — расстояние от самой удаленной от крана оси здания, по которой будут устанавливаться конструкцию, до наиболее выступающей части здания со стороны крана, м.

Расстояние от подкранового пути до стены здания или до ее наиболее выступающей части включает задний габарит крана (в некоторых справочниках он называется *радиусом поворота выступающей за габарит подкранового пути части крана*) и безопасное расстояние между горизонтальной проекцией выступающей части здания. По правилам техники безопасности безопасное расстояние должно быть не менее 700 мм.

На основании рассчитанных значений технических параметров предварительно подбирают 2–3 крана с одинаковыми или близкими значениями. Следует помнить, что грузозахватные приспособления (их массу, высоту и ширину) принимают до выбора монтажного крана. После назначения конкретного крана надо сопоставить принятые значения с характеристиками выбранного крана: если они отличаются от требуемых расчетом в меньшую сторону, тогда расчет необходимо повторить с того места, где использовались предварительно принятые параметры.

С целью определения наиболее эффективного решения выбирают по 2–3 крана с одинаковыми или близкими техническими характеристиками. Критерием эффективности принимают стоимость. Лучшим из выбранных следует признать кран, стоимость эксплуатации (машино-смены) которого окажется наименьшей. Показатели оценки кранов приводят в форме табл. 3.

Таблица 3

Выбор монтажных кранов

Наименование монтажного потока	Монтажные характеристики			Монтажные краны			
	$m_{\text{гр}}, \text{ т}$	$H_{\text{п}}, \text{ м}$	$R_{\text{р}}, \text{ м}$	1-й вариант		2-й вариант	
				Тип крана	Стоимость машино-смены, р.	Тип крана	Стоимость машино-смены, р.
1	2	3	4	5	6	7	8

Для выполнения операций монтажного цикла необходимо выбрать средства механизации, монтажные приспособления и ручной инструмент. Такой инвентарь подбирают для каждой монтируемой конструкции: им должны быть обеспечены выполнение строповки, временного закрепления конструкций в проектном положении, проектного стыка, а также безопасность доступа в рабочую зону. В форме табл. 4 приводят тип, марку, основные характеристики и необходимое количество каждого вида монтажных устройств. Стрповочные устройства и другие монтажные приспособления могут быть *универсальными*, пригодными для монтажа любых видов конструкций, или *специализированными* для монтажа определенного вида конструкций. При выборе всех этих приспособлений необходимо стремиться к минимальному их количеству. Поэтому рациональнее использовать как можно больше универсальных приспособлений, пригодных для строповки и временного закрепления различных конструкций.

Таблица 4

Монтажные приспособления и грузозахватные устройства

№ п/п	Наименование монтируемой конструкции	Наименование приспособлений и устройств	Эскиз	Характеристики			Потребное количество
				грузоподъемность, т	масса, кг	высота, м	
1	2	3	4	5	6	7	8

Для выверки и временного крепления устанавливаемых элементов крупнопанельных и каркасно-панельных зданий применяют: расчалки или кондукторы для колонн; кондукторы (струбины) для ригелей; подкосы и распорки для стеновых панелей.

Обеспечение удобства и безопасности монтажа достигается за счет использования разных средств подмащивания: монтажные столики, передвижные или переносные подмости применяют при уровне монтажного горизонта до 5 м; лестницы с монтажными площадками на горизонтах до 8 м.

Требования к качеству и приемке работ. В разделе должен быть изложен порядок проведения приемочного и пооперационного контроля качества выполненных работ.

Приемочный контроль состоит из документальной проверки сопроводительных документов и визуального осмотра поступающих на строительную площадку деталей и конструкций. В сопроводительных документах должны быть отражены информация о юридическом статусе и адресе поставщика; реквизиты паспорта изделия, его точное название и обозначение в проекте и нормативных документах; количество поставленных изделий в партии; прочность бетона в процентах от проектной при приемке изделий ОТК завода-изготовителя; обнаруженные при приемке отклонения от проектных размеров. При приемке изделий на месте необходимо убедиться, что изделия соответствуют требованиям технических условий по внешнему виду, цвету, сохранности углов и граней, положению закладных деталей, отверстий и проемов. Необходимо проверить, чтобы все каналы в панелях для прокладки электропроводки были без сколов краев и закрыты специальными пробками.

В процессе *операционного контроля* при установке вертикальных конструкций проверяют их положение в плане по осевым и установочным рискам и маркам, высотные отметки и вертикальность. При укладке горизонтальных конструкций проверяют их положение в плане, размеры площадок опирания, перепад отметок лицевых (потолочных) поверхностей. Информацию по контролю качества работ приводят в форме табл. 5.

Таблица 5

Операционный контроль качества работ

№ п/п	Наименование операций, подлежащих контролю	Контроль качества выполняемых операций			
		Состав	Способ	Время	Технические критерии оценки качества
1	2	3	4	5	6

Подбор состава звеньев или бригад рабочих. Руководствуясь данными калькуляции затрат труда и машинного времени (табл. 6) с учетом связи установки конструкций и обеспечения проектных соединений, определяют состав комплексной бригады.

Таблица 6

Калькуляция затрат труда и машинного времени

№ п/п	Наименование процесса	Единица измерения	Объем работ	Обоснование (параграф нормативного документа)	Норма времени		Затраты труда чел.-ч	Затраты машинного времени маш.-ч	Состав звена по ЕНиР	
					чел.-ч	маш.-ч			Профессия, разряд	Количество
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

При составлении калькуляции учитывают граничные условия, связанные с необходимостью максимального использования потенциала строительных машин и рабочих. В частности, состав звена монтажников по нормативному документу (см. табл. 6, гр. 10, 11) предполагает полное совпадение нормы машинного времени и затрат труда монтажников на выполнение операций, предусмотренных нормативом в графе «Наименование процесса». Нормативный состав звена на выполнение установки или укладки каждой конструкции предполагает такой квалификационный состав монтажников, который обеспечивает бесперебойный производственный процесс. Для этого назначенный уровень подготовки монтажников при необходимости должен обеспечить взаимозаменяемость рабочих в звене. В итоге продолжительность всех работ на захватке будет определяться выполнением операций, связанных с использованием ведущей строительной машины (монтажного крана).

Время выполнения остальных операций должно быть привязано к времени работы крана. То есть время выполнения сварки закладных деталей, герметизации, утепления и обетонирования стыков не должно превышать время установки или укладки конструкции. Выполнение каждой сопутствующей операции не должно задерживать установку конструкций. Это время определяется сроками начала и окончания основных монтажных операций. Из калькуляции видно, когда можно начинать ту или иную операцию после начала установки конструкции в проектное положение. Также не трудно установить, когда должна быть закончена каждая операция, чтобы не задержать выполнение последующих.

Количество рабочих для осуществления каждой операции определяют делением нормативной трудоемкости на время выполнения этих операций с приведением к целому значению с учетом допустимого перевыполнения норм выработки. Если полученное значение менее единицы, то для выполнения операции назначают одного рабочего, занятого неполную смену. При наличии рекомендаций нормативного документа по большей численности исполнителей рассматриваемой операции, то для формирования комплексного звена используются рабочие, имеющие смежные специальности.

График производства работ. График выполнения монтажных работ разрабатывают на основе принятого метода производства и калькуляции затрат труда и машинного времени (табл. 6).

Форма почасового графика отражена в табл. 7.

Таблица 7

График производства работ

№ п/п	Наименование процесса	Единица измерения	Объем работ	По норме		По проекту			Продолжительность работы	Количество смен в день	Число рабочих в смену, чел.	Смены / часы							
				Затраты труда / машинного времени								1							
				чел.-ч	маш.-ч	чел.-ч	маш.-ч	% выполнения нормы времени				1	2	3	4	5	6	7	8

Последовательность и взаимосвязку операций в графике определяют выбранной технологией и организацией монтажного процесса.

График производства работ должен предусматривать непрерывное использование монтажных кранов не менее чем в 2 рабочие смены общей продолжительностью 16 ч (по 8 ч каждая). Время работы монтажного крана на типовой захватке устанавливает время выполнения всех работ. Длительность времени работы крана определяют через отношение затрат машинного времени (см. табл. 6) к количеству используемых машин (один кран для типовой захватки крупнопанельного здания). Продолжительность работы крана на захватке определяют целым числом смен с учетом возможного превышения норм выработки в пределах 10 %. За это же время должны быть выполнены работы, не требующие использования крана. Для выполнения этого условия необходимо подобрать соответствующее количество рабочих, разделив их затраты труда на время работы крана. Если при этом не получается целого количества рабочих соответствующих профессий, то можно путем сложения затрат труда получить общее количество рабочих для выполнения ручных работ, включив в него рабочих, совмещающих смежные профессии.

При построении почасового графика связывают отдельные производственные потоки, задействованные на процессах установки конструкций, с операциями крепления элементов, заделки стыков и швов (допускается планировать в одну смену).

Мероприятия по обеспечению требований к безопасности производства строительномонтажных работ. Мероприятия по технике безопасности и охране труда разрабатывают в соответствии с требованиями СНиП 12-04–2002 «Безопасность труда в строительстве» (часть 2 (строительное производство), раздел 8 «Монтажные работы») и излагают в виде конкретных указаний.

Курсовая работа должна содержать как *общие* требования по охране труда, включающие мероприятия подготовительного и основного периодов выполнения работ, так и *специфические* требования, связанные с использованием грузоподъемных механизмов как источников повышенной опасности и с особенностями работы на высоте. Для выполнения каждой операции монтажного цикла необходимо предусмотреть средства индивидуальной защиты, приспособления для безопасного доступа в рабочую зону, использование безопасных инструментов и инвентаря, специальной обуви и одежды.

Технико-экономические показатели проекта. В курсовой работе должны быть рассчитаны показатели, характеризующие экономическую эффективность организационно-технических решений, принятых в проекте, и эффективность проекта в целом:

1) затраты труда на монтаж 1 т сборного железобетона:

$$T_{p.e} = \frac{T_i}{P_i},$$

где T_i — трудоемкость монтажа, чел.-дн.; P_i — общий вес смонтированных элементов, т;

2) затраты машинного времени на монтаж 1 т сборного железобетона:

$$t_{m.e} = \frac{t_i}{P_i},$$

где t_i — затраты машинного времени на монтаж элементов конструкции, маш.-ч;

3) выработка на одного рабочего в смену:

$$B_p = \frac{P_i}{T_i}.$$

Для получения исходных данных используют ведомость объемов работ (см. табл. 2), калькуляцию затрат труда и машинного времени (см. табл. 6) и график производства работ (см. табл. 7).

2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

2.1. Рекомендации по проведению занятий

Последовательность работы на практических занятиях:

- 1) изучение темы работы по конспекту лекций, учебнику, учебному пособию, методическим указаниям и нормативной литературе;
- 2) решение технических задач в эскизных вариантах;
- 3) оформление работы в виде пояснительной записки, содержащей расчеты, пояснения, указания, и в виде графической части.

В ходе практического занятия предполагается, что обучающийся самостоятельно обосновывает и выбирает возможный вариант решения задачи.

2.2. Задачи

2.2.1. Построение организационно-технологических моделей для различных методов возведения зданий и сооружений

Задача 1

Возведение многоэтажного здания с каркасом из монолитного железобетона организовано поточным методом. Работы производят специализированным потоком (комплексная бригада на устройстве монолитных конструкций), состоящим из неритмичных частных потоков (звенья арматурщиков, плотников, бетонщиков и электриков).

Исходные данные

1. В специализированном потоке на устройстве конструкций из монолитного железобетона работают частные неритмичные потоки, которые формируются по специализации звеньев исполнителей по наименованию процессов: армирование, установка опалубки, бетонирование, интенсификация набора прочности и уход за бетоном, демонтаж опалубки.

При поточном производстве в зависимости от обеспеченности звеньев (бригад) фронтом работ количество частных производственных потоков для возведения монолитных конструкций назначается от пяти до двух, т.е. должно соответствовать числу принятых делянок (захваток).

2. Количество захваток n определяют в соответствии с вариантом задания.
3. Значения ритма t_i для частных потоков на захватках n_i приведены в табл. 8.

Таблица 8

Варианты задачи 1

№ захватки, n	1		2			3				4			5			6			7		8			9												
	10		11			12				13			14			15			16		17			18												
	Номера частных потоков																																			
	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4	5			
Продолжительность частных потоков, смены																																				
1	3	4	3	3	1	2	1	2	1	1	3	1	2	2	3	1	5	3	4	3	2	1	4	1	4	4	1	2	3	4	3	2	1	1	3	2
2	2	2	1	2	1	3	1	5	3	2	4	2	3	3	4	4	2	5	3	2	1	1	5	2	3	2	3	3	1	3	4	3	4	2	4	5
3	4	5	3	5	3	1	2	3	2	1	6	1	3	2	3	2	1	3	1	3	1	2	3	2	3	3	5	5	3	5	2	1	2	1	3	3
4				3	2	2	1	2	2	1	4	1				3	3	4	2	4	3	2	4	1				4	2	3	4	4	2	2	4	3
5								4	3	1	3	2								3	2	2	3	2								5	3	2	5	2

Задание

1. Построить в виде циклограммы организационную модель специализированного потока и графически показать взаимосвязь частных потоков.
2. Выполнить аналогичные построения численным и матричным способами.
3. Разработать линейный график производства работ.

Последовательность выполнения

При возведении конструкций из монолитного железобетона частные неритмичные потоки технологически обладают определенной спецификой, что обусловлено разным временем выполнения процессов на отдельных участках фронта работ.

Технологически связь неритмичных потоков выполняют графически или расчетными методами, в том числе с помощью матриц.

Графически увязку осуществляют в следующем порядке: строят циклограмму, на которую наносят *первый* частный поток, далее *второй* (важно: выполнение работ вторым частным потоком планируют только после завершения работ *первым* потоком на первой захватке); анализируют время *второго* частного потока на захватках с соблюдением условия недопустимости одновременной работы двух бригад на одной захватке. Аналогично на циклограмме показывают и анализируют оставшиеся частные потоки.

Определение параметров неритмичных потоков с помощью *матриц* аналогично нахождению параметров разноритмичных потоков, но с разницей в том, что критические сближения требуется определять для всех смежных потоков, которые могут происходить на любой захватке.

Определяют места критического сближения пар смежных частных потоков (бригад) на первых захватках. С этой целью находят максимальную продолжительность производства работ смежными бригадами суммированием времени выполнения ими работ на захватках. Максимальное сближение располагается вначале на первой, далее на второй и последующих захватках.

Пример (рис. 1, 2)

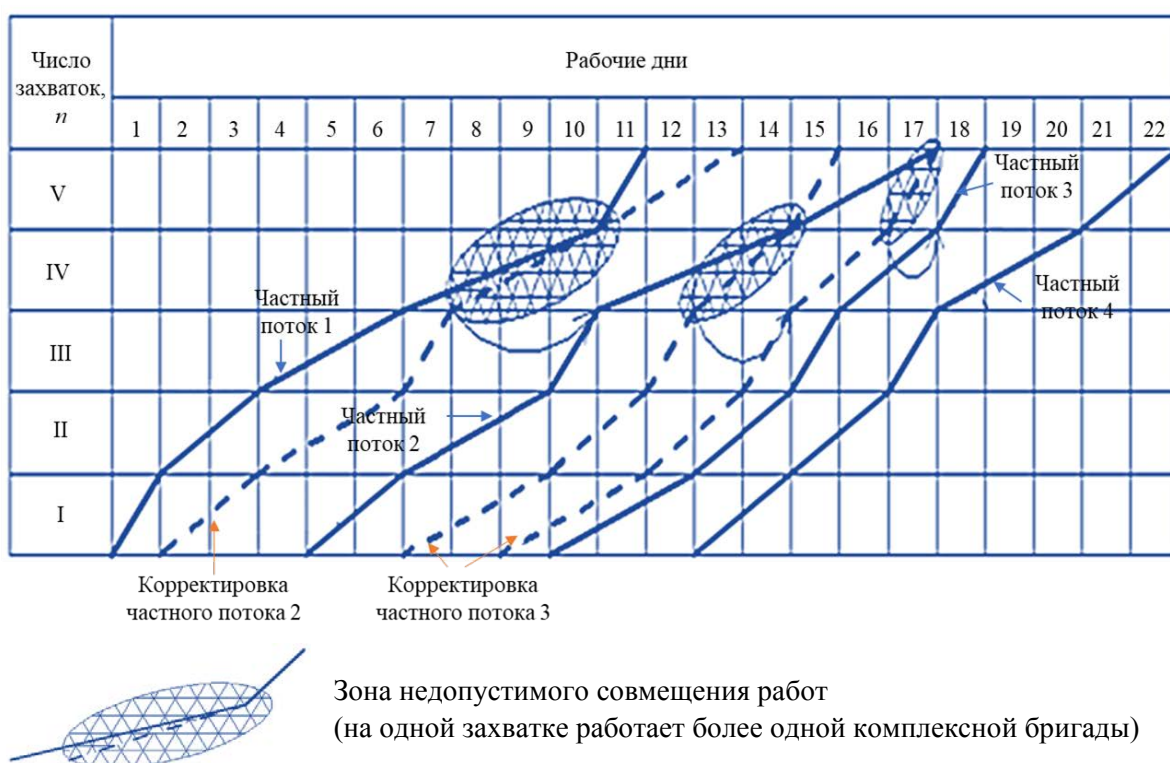


Рис. 1. Циклограмма. Графическая увязка неритмичных потоков

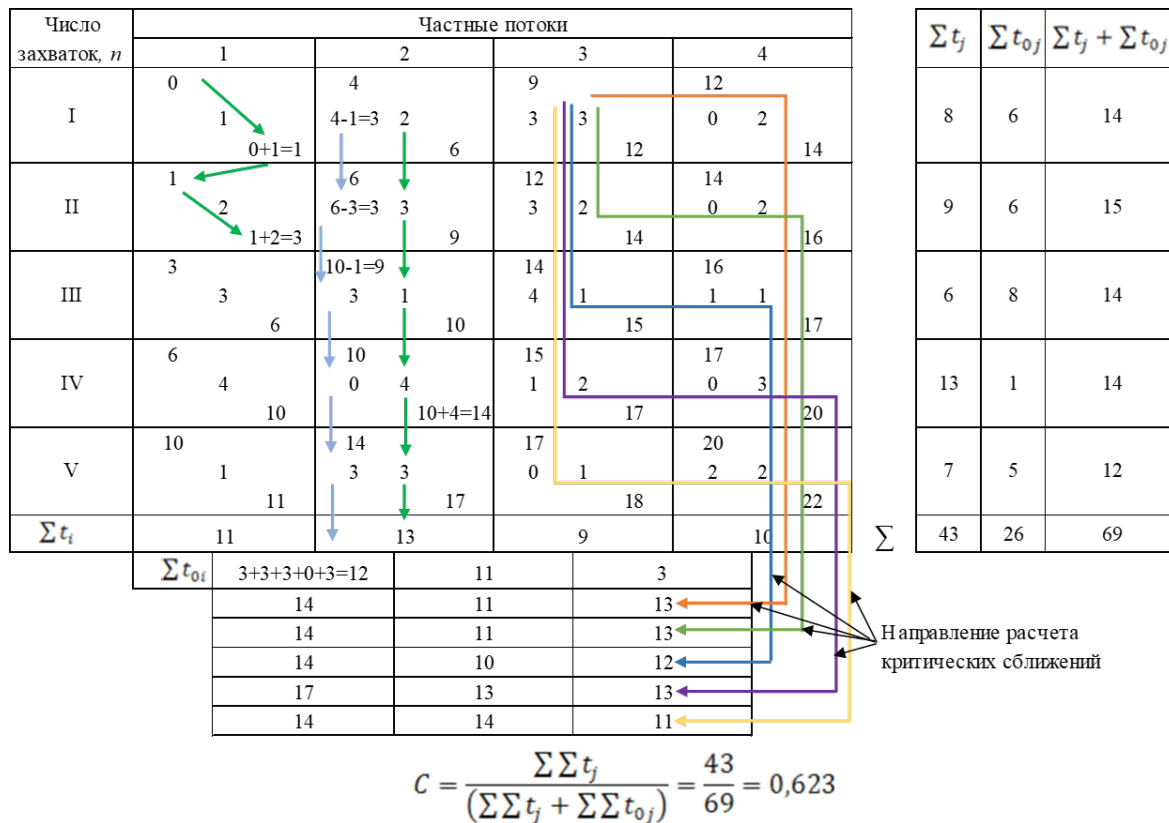


Рис. 2. Расчет разноритмичного потока с использованием матрицы:

Σt_i — продолжительности работы бригад на всех захватках; Σt_j — продолжительности работы бригад на отдельной захватке; Σt_{0i} — суммарное значение продолжительности перерывов между работами бригад на всех захватках; Σt_{0j} — суммарное значение продолжительности перерывов между работами бригад на отдельной захватке; C — совмещение работ на захватках (уровень освоения фронта работ бригадами)

2.2.2. Разработка вариантов технологии возведения зданий с конструкциями из монолитного железобетона с использованием различных опалубочных систем

Задача 2

Возведение несущих конструкций из монолитного железобетона типового этажа многоэтажного здания предусмотрено комплексной бригадой с использованием инвентарной опалубки.

Исходные данные

Объемно-планировочное решение (план типового этажа, геометрические параметры и материалы конструкций), данные по трудоемкости производства работ.

Задание

1. Определить и обосновать возможные типы применяемой опалубки. Выделить 2 варианта.
2. Представить графики возведения конструкций из монолитного железобетона с использованием разных вариантов опалубочных систем.

Последовательность выполнения

Опалубка — формообразующая конструкция, состоящая из щитов, крепежных и поддерживающих устройств, подмостей, — должна обеспечить неизменность бетонируемых форм, легкость и надежность сборки/разборки элементов, широкую вариативность компоновки при минимальном количестве типоразмеров и приспособлений.

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru