



Автономная некоммерческая организация высшего образования
**«МОСКОВСКИЙ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ - МОСКОВСКИЙ АРХИТЕКТУРНО - СТРОИТЕЛЬНЫЙ
ИНСТИТУТ»**

Кафедра строительного производства

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

С.А. Забелина

« _____ » _____ 20__ г.

**Методические указания по выполнению курсового проекта
по дисциплине «Технология возведения зданий и сооружений»**

по направлению подготовки
08.03.01 «Строительство»
профиль «Промышленное и гражданское строительство»
(программа подготовки бакалавров)

Москва 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Общие положения.

1. Указания по разработке и оформлению календарного плана возведения надземной части здания.

1.1. Уточнение характеристик объекта строительства.

1.2. Уточнение параметров проектируемого строительного процесса.

1.3. Определение объемов работ, затрат труда и машинного времени.

1.4. Проектирование состава бригады и звеньев.

1.5. Порядок разработки и оформления графика возведения надземной части здания.

1.6. Определение потребности в основных материальных ресурсах и построение соответствующих графиков.

2. Указания по разработке и оформлению строительного генерального плана возведения коробки здания.

2.1. Порядок выбора и привязки основных и вспомогательных технических средств для производства работ

2.1.1. Выбор технических средств для такелажных и монтажных работ

2.1.2. Выбор оборудования для подачи и укладки бетонной смеси

2.1.3. Выбор крана

3. Указания по разработке и оформлению технологической карты на возведение конструкций типового этажа (яруса)

3.1. Область применения технологической карты.

3.2. Организация и технология выполнения работ

3.2.1. Разработка технологических схем производства работ

3.3. Требования к качеству и приемке работ.

3.4. Геодезическое обеспечение строительно-монтажных работ.

3.5. Калькуляция затрат труда и машинного времени

3.6. График возведения конструкций типового этажа здания

3.7. Материально-технические ресурсы.

3.8. Особенности работ в зимний период времени

3.9. Меры безопасности работ.

3.10. Техничко-экономические показатели.

3.11. Оформление технологической карты

4. Расчет технико-экономических показателей ППР

Литература

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Целью выполнения данного курсового проекта (КП) является приобретение практических навыков проектирования технологии возведения надземной части многоэтажного здания (в сборном, сборно-монолитном или монолитном исполнении). В составе КП в приведенной ниже последовательности разрабатываются основные технологические документы проекта производства работ (ППР):

1. Календарный план работ по возведению надземной части здания.
2. Строительный генеральный план объекта.
3. Технологическая карта возведения типового этажа.

Исходными данными для разработки являются:

1. Архитектурно-планировочные решения типового этажа;
2. Характеристика основных ограждающих конструкций;
3. Основная номенклатура сборных деталей и конструкций.

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки (ПЗ) и графической части. Расчетно-пояснительная записка (ПЗ) объемом 20 - 30 стр. оформляется от руки или на персональном компьютере (ПК), на листах формата А4 с полями снизу и сверху – 20мм, слева – 30мм, справа – 10мм. Записка брошюруется (прошивается). В состав ПЗ включают задание на проектирование и выполненные на ПК чертежи, эскизы и др. проработки. Графические материалы КП представляются на четырех листах формата А3, двух листах формата А2 или одном листе формата А1. Более подробные требования к оформлению ПЗ и графической части КП приводятся далее в методических указаниях.

1. УКАЗАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ И ОФОРМЛЕНИЮ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНА ВОЗВЕДЕНИЯ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ЗДАНИЯ.

Разработку календарного плана производства работ на объекте осуществляют в следующем порядке.

1. Уточняются характеристики объекта строительства и спецификацию конструктивных элементов.
2. Уточняются параметры проектируемого строительного процесса.
3. Определяются объемы работ, затраты труда и машинного времени.
4. Проектируются состав бригады и звеньев.
5. Разрабатывается собственно календарный график работ.
6. Определяется потребность в основных материальных ресурсах и строятся соответствующие графики.

1.1. Уточнение характеристики объекта строительства

Выполнение КП следует начинать с изучения и доработки проектных решений объекта строительства, приведенных в задании, подбора аналогов и технической литературы. В пояснительной записке (ПЗ), в разделе «Исходные данные», приводятся характеристики своего варианта: назначение объекта, его объемно-планировочное и конструктивное решение; основные размеры (длина, ширина и высота здания, шаг колонн, разрезка колонн, пролет, высота этажа и т. д.), материал несущих и ограждающих конструкций; составляется уточненная спецификация конструктивных элементов. С целью уточнения задания выполняются на ПК:

1. План типового этажа в масштабе 1:100 или 1:200 с указанием общих размеров, размеров температурных блоков, секций, пролетов, шага колонн. План типового этажа разбивают на две части по оси симметрии. На одной части показывают план перекрытий, а на другой, раскладку основных элементов вертикальных конструкций (стен, колонн, перегородок, оконных блоков, лестничных площадок, маршей и т. д.). Монолитные элементы (участки) показывают штриховкой.
1. Разрез здания с указанием всех конструктивных элементов, высотных отметок и размеров. Последние этажи можно выполнить схематично.
2. Конструктивные решения основных узлов сопряжения элементов.
3. Фрагменты фасадов с расположением оконных проемов, ворот, стеновых панелей и остекления. Отдельные перегородки, санитарно-технические

кабины и лестничные марши во всех вариантах зданий принимают сборными, если в задании не указано иное. Задание и выполненные графические материалы помещают в этом же разделе ПЗ. Спецификацию сборных и монолитных конструктивных элементов составляют на здание и на типовой этаж (табл. 1.)

Форма табл.1.

Спецификация сборных и монолитных конструктивных элементов

№ п/п	Наименование элемента, марка элемента* марка бетона**	Количество, штук на		Размеры и объем элемента в м $L \times B \times H = V$	Размеры и объем проема**, в м $L \times B \times H = V$	Объем бетона, м ³ .		Масса* элемента, т.	
		этаж	здание			1 шт.	На этаж (здание)	1 шт	На этаж (здание)

Примечание: * только для сборных конструкций, ** только для монолитных конструкций.

Возможно составление двух таблиц, отдельно для монолитных и для сборных конструкций с учетом примечания. При заполнении одной таблицы рекомендуется выделять два раздела:

1. Сборные конструкции.
2. Монолитные конструкции.

1.2. Уточнение параметров проектируемого строительного процесса.

Уточнение проектируемого строительного процесса заключается в определении состава и последовательности выполнения работ, которые будут включены в календарный план возведения коробки здания осуществляют в следующем порядке:

1. Определение требований к законченности предыдущих работ
2. Установление основных, заготовительных, вспомогательных и транспортных процессов (от доставки на строительную площадку до укладки (установки) в проектное положение). Составление номенклатуры видов работ, выполнение которых необходимо и достаточно для возведения несущих и ограждающих конструкций здания.
3. Определение взаимосвязи каждого частного процесса с предшествующим и последующим, а также необходимость и продолжительность технологических перерывов.

Уточнив характеристики объекта строительства и проектируемого процесса, на основе анализа по качественным показателям (технологичность, безопасность, соответствие условиям поставки, складирования и т. д.) назначают:

1. Общий метод возведения здания (крановый, бескрановый; наращивания, подращивания, надвигки, подъема этажей; крупноблочный, поэлементный, с «колес», с приобъектного склада, последовательный, параллельный или поточный) и количество кранов.

2. Наименование способов и средств (ведущих машин, технологической оснастки и приспособлений) доставки, складирования, подготовки (переработки или укрупнения), подачи к месту производства работ и установки (укладки) в проектное положение конструкций и материалов, в том числе:

2.1. Тип опалубочной системы, способы и средства выполнения комплекса опалубочных и арматурных работ.

2.2. Способы и средства, доставки, подачи, распределения, укладки и уплотнения бетонной смеси.

2.3. Способы и средства выверки и временного крепления монтируемых элементов.

3. Комплексные технологические потоки и состав (перечень) включаемых в них работ (частных технологических потоков). Направление перемещения вдоль фронта работ.

Выбрав метод возведения объекта и направление перемещения по фронту работ, обосновывают размеры и количество ярусов и захваток.

Количество ярусов (по высоте), как правило, равно количеству этажей здания или увязывается с высотой колонн.

Захватки представляют собой фрагменты здания, возводимые в течение одной-двух рабочих смен. Основным конструктивным требованием к назначению размеров и границ захватки является обеспечение устойчивости и геометрической неизменяемости возводимых фрагментов здания.

Основными технологическими требованиями при назначении захваток являются:

1. Количество захваток должно быть таким, чтобы можно было организовать поточное производство работ, максимально совместить по времени частные технологические потоки. Наименьшее количество захваток на этаже равно количеству простых технологических процессов в потоке.
2. Размеры смежных захваток должны обеспечить одинаковую или близкую продолжительность работ на каждой из них. Отклонения по трудоемкости возведения не должны превышать 25%.
3. Границы захватки должны совмещаться с рабочими (для монолитных конструкций) или температурными швами, или устраиваться в местах, где проходят линии минимальных напряжений.
4. Максимальные размеры захваток в плане принимают:
 - 4.1. Для многоэтажных промзданий – один температурный блок по длине (60 м) и все здание или половина – по ширине.
 - 4.2. Для каркасно – панельных и бескаркасных крупнопанельных жилых зданий - одна-две секции (до половины здания) по длине и все здание по ширине
5. Минимальные размеры захватки должны быть достаточны для выполнения звеном однотипной работы на протяжении не менее смены (80...200м² по перекрытию для сборно-монолитных зданий) и соответствовать участку бетонирования, на котором укладка бетонной смеси производится без перерыва (30...60м³).
6. При разбивке этажа на захватки необходимо обеспечить удобство доступа рабочих к месту работ.

1.3. Определение объемов работ, затрат труда и машинного времени

Для монолитных конструкций (участков) зданий, в соответствии с выбранными вариантами опалубочных систем и методами возведения

выполняется компоновка щитов в укрупненные опалубочные модули на фрагмент стены, колонны, перекрытия, комнаты с составлением (табл. 2).

Форма табл.2.

Спецификация опалубки

№ п/п	Тип щита *, размер, м	Масса щита, кг	Количество щитов	Марка панели, блока, количество на этаж	Площадь, кв. м		Масса, кг	
					единицы	на этаж.	единицы	на этаж.

(*) Указывается: щит основной рядовой, угловой или доборный.

Ведомость объемов работ (табл.3.) заполняют в формулировках ЕНиР, в последовательности, соответствующей проектируемой технологии возведения объекта с использованием предыдущих наработок. В примечании записывают ссылки на табл., нормы, узлы РЧ.

Форма табл.3.

Ведомость объемов работ.

№ п/п	Наименование работ (процессов)	Ед. измерения	Объем работ на этаж здание	Примечание, (формулы расчета, ссылки)

Объемы опалубочных работ (площадь опалубки) устанавливаются по площади боковых поверхностей монолитных конструкций. Массу арматуры, закладных деталей и объем арматурных работ определяют по усредненным показателям (табл.4) или по заданию.

Форма табл.4.

Масса арматуры и закладных деталей на 1м³ бетона

Вид конструкций	Удельный расход на 1 м. куб. бетона	
	арматура, кг	Закладные детали, кг
Стены жилых домов	40...55	-
Перекрытия	90...120	-

Объем работ по укладке бетонной смеси определяется как геометрические объемы возводимых стен, перекрытий, колонн. Расчет трудозатрат осуществляют по ЕниР. Результаты расчета оформляют в виде «Ведомости затрат труда и машинного времени» (табл. 5).

Форма табл.5.

Ведомость затрат труда и машинного времени.

№ п/п	Наименование работ,	Един. изм.	Объем работ на здан	Парагр. ЕниР	Состав звена	Норма времени		Трудоемкость	
						маш-ч	чел-ч	маш-см	чел-дн
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Графы 2, 3 и 4 берут из «Ведомости объемов работ». Для работ, которые выполняют вручную, графы 7 и 9 не заполняют. В тех случаях, когда ручные работы выполняют с применением крана, время работы крана определяют при составлении графика производства работ по времени работы исполнителей.

1.4. Проектирование состава бригады (звена)

Проектирование численного и квалификационного состава бригады (звена) выполняют с заполнением табл.6. в следующей последовательности.

Форма табл.6.

Проектирование состава бригады (звена) рабочих

№ п/п	Наименование работ, способ, средство по ЕниР.	Ед. изм. объема	Объем на здание	Трудозатраты		Состав звена	Затраты труда по разрядам, чел-дн.					
				маш-см	чел-дн		1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					30	4р-2чел				20		
						3р-1чел			10			
	Итого			120	480							

1. Необходимо наметить комплекс работ, поручаемых бригаде (группируют работы по ведущим машинам и исполнителям) и записывают общую формулировку процесса в гр.2 с построчным перечислением конструктивных элементов. Данные для гр. 1...7 берут из ведомости трудозатрат (табл. 5.).
2. Следует подсчитать трудоемкость работ, входящих в комплекс работ и записывают в гр.5 и 6 (табл.6.).
3. Из калькуляции выбираются затраты труда по профессиям и разрядам рабочих и заносятся в гр. 8...13 (табл.6.). Для заполнения гр. 8...13 используются данные гр. 5 и 6, и рекомендуемый состав звена по ЕНиР.

Например, общие трудозатраты по какой-то работе 30.0 чел.-см. Согласно ЕНиР работу выполняют 3 чел.: 4 разр.-2 чел. и 3 разр.-1 чел. Тогда трудозатраты для 4-го разр. = 20 чел.-см., а для 3-го разр.-10 чел.-см.

4. Устанавливаются продолжительность ведущего механизированного процесса ($T_{\text{мех}}$) по возможностям основной машины:

$$T_{\text{мех}} = \frac{H_{\text{маш-см}}}{(N \cdot n)} = \frac{120}{1 \cdot 2} = 60 \text{ дней,}$$

где: $H_{\text{маш-см}}$ – суммарные затраты машинного времени ведущей машины, (гр.5); N – количество ведущих машин, n – количество смен в сутках.

5. Определяются количественный состав бригады ($N_{\text{бр.}}$) делением затрат труда на работах, порученных бригаде ($H_{\text{бр.}}$), на продолжительность выполнения ведущего механизированного процесса:

$$N_p = \frac{H_{\text{бр.}}}{(T_{\text{мех}} \cdot n)} = \frac{480}{(60 \cdot 2)} = 4 \text{ чел.,}$$

где: $H_{\text{бр.}}$ – суммарная трудоемкость работ бригады (гр.6), чел.-см. В комплекс работ, поручаемых бригаде, включают все операции, необходимые для бесперебойной работы ведущей машины, в том числе все технологически связанные или зависимые.

6. Рассчитываются удельные веса квалификационных разрядов:

$$T_i = \frac{H_i}{H_{\text{бр.}}},$$

где: H_i и $H_{\text{бр.}}$, итоговая сумма трудоемкостей по разрядам (гр. 8...13 табл.6.) и бригады (гр.6 табл.6.)), соответственно.

7. Устанавливается число рабочих соответствующего разряда и округляют до целого.

$$N_i = \frac{T_i}{N_{\text{бр.}}}.$$

4. Формируются рекомендации по рациональному совмещению профессий и определяется профессиональный и квалификационный состав бригады.

1.5. Порядок разработки и оформления графика возведения надземной части здания.

Календарный план (сводный график) производства работ (табл. 7) разрабатывается на возведение надземной части здания из условия бесперебойной 2-сменной работы основной машины (механизма) при продолжительности смены - 8 часов.

Форма табл.7.

Календарный план (сводный график) производства работ на объекте

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм	Количеств	Затраты чел-дн маш-см	№ звена. Колич.	Количество, Смен	Рабочие дни, смены		
							1		
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3

Составление графика начинается с группировки работ по ведущим машинам, исполнителям и захваткам с суммированием и сведением нормативных затрат в графу 5 (табл. 7). Единицей измерения здесь может быть комплекс, этаж, ярус или захватка. Удачная группировка улучшает восприятие структуры работ и упрощает построение графика, в котором увязываются работы по монтажу конструкций (опалубки, арматурных каркасов) с электросварочными работами и работами по замоноличиванию (укладке бетона) и герметизации стыков и швов.

Продолжительность работы в сменах определяется делением трудоемкости на проектируемый количественный состав звена и откладывается в правой части графика в принятом масштабе времени (1 смена). Выработка рабочих планируется в пределах 100...120%. Срок производства работ по всем процессам принимается кратным 0,5 или 1,0 смене. Переходы бригад (звеньев) внутри объекта можно планировать в долях смены (0,5). Допускается выполнение некоторых вспомогательных процессов (заполнение швов, стыков) в одну смену.

Календарный план оформляют на отдельном листе формата А3.

Составление календарного плана работ на объекте завершается построением графиков потребности в основных материальных (товарном бетоне и сборных конструкциях), технических и людских ресурсах, которые строятся под календарной частью графика работ в виде гистограммы, откладываемой по вертикали в наглядном масштабе.

1.6. Определение потребности в основных материальных ресурсах

Потребность в основных материальных ресурсах (табл.8) определяют для всех монолитных и сборных конструктивных элементов здания по нормам. К основным материальным ресурсам относятся:

- для монолитных конструкций – бетонная смесь, арматура, опалубка;
- для сборных конструкций – раствор, электроды, сборные конструкции.

Форма табл.8.

Ведомость потребности в материалах, полуфабрикатах и конструкциях.

№ п/п	Наименование конструкций	Ед. измерения объема	Объем работ на этаж/зд	Обосновывающий документ	Наименование материалов	Норма на ед. объема	Расход мат-лов на этаж./здан
1	2	3	4	5	6	7	8

Графы 2, 3 и 4 заполняются в соответствии со спецификацией конструктивных элементов. Объемы работ приводят в единицах измерения, принятых в нормах. Графы 5...7 заполняются также по нормам. Потребное количество, (гр. 8), определяют перемножением данных гр. 4 и 7.

2. УКАЗАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ И ОФОРМЛЕНИЮ СТРОИТЕЛЬНОГО ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА

Стройгенплан составляется на период возведения надземной части здания.

В данном разделе ПЗ приводятся описания, расчеты и обоснования принятых и изображенных на генплане решений, в том числе:

1. Потребности строительства во временном строительном хозяйстве на основе физических объемов работ.

2. Выбора основных и вспомогательных технических средств для производства работ (строительных машин, механизированных установок) на основе ранее принятых принципиальных решений.

Стойгенплан выполняется в масштабе 1:200 или 1:500 на листе формата

A3. Разработку и оформление стройгенплана выполняют в следующей последовательности.

1. Обосновывается тип ограждения и обозначаются границы строительной площадки. Строительная площадка в условиях города должна быть ограждена в соответствии с требованиями ГОСТ 23407... . Ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, оборудуются сплошным защитным козырьком.

2. Наносятся план возводимого здания, ориентированный относительно частей света, а также существующие здания и сооружения. На плане возводимого здания выделяются (нумерацией) захватки (очередность выполнения работ показывается стрелками), указываются места расположения реперных знаков и знаков, закрепляющих основные разбивочные оси здания.

3. Подбираются и размещаются (привязывают) строительные, грузоподъемные и монтажные машины, установки, приспособления и инвентарь с указанием траекторий перемещения, ограничений, выделением опасных и рабочих зон. Места установки грузопассажирских лифтов определяются с учетом расположения кранов.

4. Показываются внутриобъектные временные и постоянные дороги, разъезды (уширения) и площадки для разворота, проходы для людей, с указанием типа покрытия и размеров. Ширина проезжей части в КП принимается не менее 3,5м при одной и не менее 6м при двух полосах движения, радиусы закругления - 12...18м. Ширина проходов принимается для людей без груза 1м и с грузом –2м.

5. Рассчитываются размеры по физическим объемам и размещаются приобъектные склады сборных элементов, укрупненных конструкций (по

типам), материалов и приспособлений с указанием наименований и основных размеров. Приобъектные склады должны находиться в зоне действия крана. Размещение механизированных установок должно увязываться с размещением складов и кранов. Расположение изделий и конструкций на складах должно соответствовать технологической последовательности монтажа. Ширина механизированного приобъектного склада и площадок укрупнительной сборки не должна превышать полезного вылета крюка. Все склады должны отстоять от края дороги не менее чем на 0,5м.

6. Обосновываются и размещаются площадки для складирования, правки (ремонта), укрупнительной сборки, чистки, и смазки опалубки, приемки из автотранспортных средств и перегрузки бетонной смеси.

7. Наносятся без расчетов основные инженерные сети (электроэнергия, водопровод с пожарными гидрантами, канализация, связь) и участки размещения бытовых и временных производственных помещений.

На строительном генеральном плане приводятся также экспликацию основных строений, зон, открытых складских и других площадок, инженерных сетей и ограждения с указанием их протяженности и условные обозначения.

На лист со стройгенпланом может быть вынесен также разрез здания с указанием основных размеров, привязкой крана и действующих машин и механизмов.

2.1. Порядок выбора основных и вспомогательных технических средств для производства работ

2.1.1. Выбор технических средств для такелажных и монтажных работ.

Выбор ТС необходимо производить по справочной литературе для строповки и временного крепления сборных элементов здания, а также для подъема опалубочных объемных блоков и панелей, арматурных сеток, каркасов, бункеров с бетонной смесью и пр. При этом необходимо стремиться, чтобы общее количество приспособлений на строительной площадке было минимальным. Для подъема изделий и конструкций используют

унифицированные стропы и траверсы (в пределах их паспортной грузоподъемности) в соответствии с типовыми схемами строповки элементов, или специальные стропы и траверсы, рассчитанные на определенную номенклатуру изделий и схемы строповки. Данные о принятых ТС заносят табл. 9.

Форма табл.9.

Ведомость технических средств для такелажных и монтажных работ

№ п/п	Технологическая операция, конструктивный элемент	Устройство, марка, ссылка на РЧ и т. п	Схема применения с указанием габаритных размеров	Грузоп. тн масса, кг.	Колич. шт.
1	2	3	4	5	6

2.2.2. Выбор оборудования для приготовления, доставки, подачи и укладки бетонной смеси

Исходными данными для подбора ТС являются: место приготовления (дальность доставки) бетонной смеси, требования к консистенции бетонной смеси на месте укладки, дальность, высота и темп подачи бетонной смеси, геометрические размеры и степень армирования бетонируемых конструкций. Бетонная смесь может приготавливаться на стационарных или приобъектных бетонных заводах. Для доставки могут быть использованы автобетоносмесители, автобетоновозы или автосамосвалы.

Подачу бетонной смеси к месту укладки можно осуществлять краном в поворотных или неповоротных бункерах (бадьях) или по бетонопроводам с помощью стационарного, прицепного или самоходного бетононасоса с собственной или автономной распределительной стрелой.

Распределение бетонной смеси (при подаче бетононасосом) на рабочем горизонте возможно с помощью установленной на рабочем горизонте распределительной стрелы, механических манипуляторов или простейших механизмов.

Уплотняют бетонную смесь штыкованием или вибрированием с помощью глубинных или поверхностных вибраторов. Результаты подбора заносят в табл.10.

Ведомость технических средств для транспортирования,
укладки и уплотнения бетонной смеси.

№ п/п	Наименование технологической операции (назначение), главный параметр	Наименование, марка ТС, главный параметр	Количество	Основные параметры *
1	2	3	4	5

(*) Основные параметры: производительность, размеры зон обслуживания, объем, масса, производительность и т. д.

2.2.3. Выбор крана

Выбору крана предшествует определение организационных методов монтажа, характеризующих направление и последовательность установки элементов, обоснование возможных вариантов типов кранов, мест расположения и схем их движения. Выбор крана осуществляют в три этапа.

1. Определяются необходимые технические параметры крана (грузоподъемность, вылет крюка, высота подъема крюка) для монтажа характерных конструктивных элементов с учетом их конкретной массы и габаритов, с использованием конкретных грузозахватных устройств и конкретных схем установки предполагаемых к использованию кранов.
2. По справочной литературе подбираются варианты кранов, рабочие параметры которых равны или несколько больше требуемых.
3. Сравниваются технико-экономические показатели применения рассматриваемых вариантов.

3. УКАЗАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ И ОФОРМЛЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ

В составе курсового проекта рекомендуется выполнение единой технологической карты (ТК) для комплексного процесса возведения конструкций типового этажа здания (яруса). Технологическая карта должна состоять из текстовой и графической части и включать следующие разделы:

1. Область применения технологической карты.
2. Организация и технология выполнения работ.
3. Требования к качеству и приемке работ.

4. Геодезическое обеспечение строительного-монтажных работ.
5. Калькуляция затрат труда и машинного времени.
6. График возведения конструкций типового этажа здания.
7. Материально-технические ресурсы.
8. Особенности работ в зимний период времени.
9. Меры безопасности работ.
10. Техничко-экономические показатели.

3.1. Область применения технологической карты

В разделе приводят следующие данные:

1. Строительно-монтажный процесс, на который разработана ТК и метод производства работ.
2. Конструктивно-компоновочные решения здания (размеры в плане, высота, этажность, шаг колонн, пролет и т д.).
3. Состав и способы производства работ, которые рассматриваются в карте, типы основных механизмов, конструкций и материалов.
4. Условия выполнения работ: природно-климатические, сейсмические, сезонность, сменность.

3.2. Организация и технология выполнения работ

В разделе приводят следующие материалы:

1. Требования к законченности предыдущих работ (текст).
2. Рекомендуемый состав комплекта машин и оборудования с указанием типов, марок и количества (текст).
3. Рекомендации по производству работ и составу бригады (текст).
4. Технологические схемы по возведению конструкций типового этажа с разбивкой на захватки и ярусы, привязкой машин и механизмов (графический материал с пояснениями)
5. Схемы складирования основных видов материалов и конструкций (графический материал с пояснениями).

6. Схемы строповки и временного крепления с выверкой основных элементов (графический материал).

3.2.1. Разработка технологических схем производства работ

Разработка технологических схем возведения конструкций типового этажа (яруса) здания протекает в следующей последовательности:

1. Строятся схематичные планы захватки в моменты выполнения частных технологических процессов в масштабе, обеспечивающем удобное восприятие технологических особенностей выполнения работ, на которых показывают:

1.1. Направление перемещения по фронту работ и (или) последовательность монтажа конструктивных элементов.

1.2. Размещение, траектории движения и зоны действия используемых машин и механизмов, оборудования и приспособлений с указанием основных геометрических размеров, марок и наименований.

2. Приводятся разрезы и детали, иллюстрирующие отдельные моменты технологии выполняемых работ (схемы строповки, временное и постоянное крепление элементов, обустройство подмостей, узлы крепления опалубок, арматуры и т. д.).

Технологическая схема в виде планов захваток, разрезов, узлов и деталей выносится на графический лист проекта. В пояснительной записке должно содержаться краткое текстовое описание технологической схемы работ.

3.3. Требования к качеству и приемке работ.

В данном разделе приводятся в табличной форме (табл. 11) требования входного и операционного контроля качества материалов, конструкций и работ, а также ссылки на соответствующие нормативные документы (СП, ГОСТ, ТУ и др.) которыми необходимо руководствоваться при производстве входящих в состав технологической карты работ.

3.6. График возведения конструкций типового этажа здания

График возведения конструкций типового этажа (табл. 13) разрабатывается по захваткам с использованием данных калькуляции затрат труда, (табл.12). При этом отдельные работы объединяются в комплексы в соответствии с запроектированными звеньями, с нахождением их суммарной трудоемкости на каждой захватке.

Продолжительность укрупненных процессов (табл. 13) вычисляются делением суммарных затрат труда (чел.-час) на принятое число рабочих (чел) в бригаде (звене). Далее увязываются сроки выполнения работ. В результате увязки времени выполнения работ уточняются их продолжительности, процент перевыполнения норм выработки. График составляется из условий 8-и часового рабочего дня с использованием машин и механизмов не менее, чем в две смены. При построении графика необходимо учитывать время технологических перерывов. Продолжительность графика 3...4 смены.

Форма табл.13

График производства работ на типовой захватке

№ п/п	Наименование работ	Ед.изм	Объем на тип. этаж	Затраты маш.см чел.дн	Со-став звена	Прод час.	% пере-вып	Рабочие дни, часы									
								1				2					
								1	2	3	4	5	6	7	8	1	2

График выполнения работ на захватке выполняются на ПК в удобном масштабе времени и подшивается в ПЗ.

3.7. Материально-технические ресурсы.

В разделе приводятся сводные данные потребности в материалах, полуфабрикатах и изделиях (табл. 14) для выполнения работ, предусмотренных калькуляцией (табл. 12), а также в инструменте, инвентаре и приспособлениях (табл.15) с учетом принятых ранее решений.

Форма табл.15.**Потребность в конструкциях, материалах и полуфабрикатах**

№ п/п	Наименование конструкций, материала, полуфабриката	Марка	Исходные данные			Потребное количество
			ед. изм по нормам	объем работ норм.ед.	принятая норма	

Форма табл. 15**Потребность в машинах, оборудовании, инструменте и приспособлениях**

№ п/п	Наименование, тип	Марка	Количество	Техническая характеристика

3.8. Особенности работ в зимний период времени

В данном разделе приводятся краткие текстовые указания по дополнительным мероприятиям, связанным с производством работ при температуре наружного воздуха ниже +5 град. С.

Для бетонных работ это мероприятия, связанные с обеспечением набора прочности бетона в конструкциях: выбор метода обогрева и выдерживания монолитных конструкций, расчет и подбор режимов тепловой обработки.

3.9. Меры безопасности работ

В данном разделе в виде конкретных указаний для производителя работ излагаются мероприятия по технике безопасности для рассматриваемых видов работ, в том числе:

1. Меры безопасности по организации строительной площадки, отражаемые на стройгенплане: схемы движения транспорта, складирования, меры пожарной безопасности и электробезопасности, опасные зоны, знаки и т. п.
2. Меры безопасности, отражаемые на технологических схемах: ограждения, средства подмащивания, временного и постоянного крепления конструкций, схемы строповки элементов при монтаже.

Правила хранения, подготовки к работе и контроль исправности в ходе работ грузозахватных приспособлений и страховочных устройств и, кроме того, (по согласованию с руководителем в ходе консультаций) разрабатываются следующие вопросы:

1. Чертежи устройств для дистанционной расстроповки конструкций.

2. Указания по использованию технических средств для ограничения перемещений и поворотов крана, средств связи машиниста с монтажниками при работе в условиях ограниченного обзора рабочей зоны.
3. Описание или чертежи особых приспособлений для устойчивого хранения элементов (пирамиды, кассеты т. д.).
4. Чертежи конструкций защитных перекрытий, настилов и козырьков, указания по порядку их установки и снятия в ходе строительства.
5. Описание способов удаления строительного мусора с этажей и площадки в целом.

3.10. Техничко-экономические показатели технологической карты

Техничко-экономические показатели (табл. 16) приводятся на возведение типового этажа (яруса) по данным калькуляции затрат и графика производства работ.

Форма табл.16.

№ п/п	Наименование показателей	Измеритель	Значение
1.	Нормативные затраты труда рабочих	чел. – час	
2.	Нормативные затраты машинного времени, в том числе:	маш. – час	
3.	Выработка на одного рабочего в смену в натуральных показателях	м ³ /чел.-дн; тн./чел.-дн.	

3.11. Графическое оформление технологической карты

Технологическая карта оформляется на 2-х листах формата А3 или одном листе формата А2 или на половине листа формата А1.

На первом листе формата А3 помещают:

1. Наименование технологической карты.
2. Область применения.
3. Монтажные планы этажа или фрагмента этажа на момент выполнения основных технологических операций процесса возведения конструкций типового этажа с выделением захваток, указанием основных осей и размеров, последовательности возведения конструктивных элементов, расположения основных машин и необходимыми пояснениями.

4. Разрез здания с привязкой основных машин, указанием основных осей, отметок и размеров. При этом, несколько нижних этажей вычерчивают сплошной линией с показом монтируемых деталей, верхние – пунктирной для обоснования размерных параметров выбранного крана.

На втором листе формата А3 приводят схемы, таблицы и пояснения, по отдельным моментам технологии выполнения работ и технологической оснастке, например:

1. Схемы строповки.
2. Узлы временного и (или) постоянного крепления конструктивных элементов.
3. Указания по контролю качества показанных на схемах технологических операций.
 1. Марки машин, устройств и приспособлений.
 2. Меры безопасности работ.
 3. Техничко-экономические показатели.

Оформленные листы должны содержать штамп, в котором указываются название проекта, название проектируемого объекта, фамилию разработчика, факультет, курс и № учебной группы, фамилию преподавателя и дату выполнения проекта.

5. РАСЧЕТ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

ППР.

Данный раздел завершает ПЗ и должен включать следующие основные характеристики:

1. Общая площадь (м²) и объем (м³) здания – определяют расчетом.
2. Общие трудозатраты на устройство надземной части здания, чел.-дн. – данные соответствующей таблицы ПЗ.
3. Трудозатраты на ед. площади, (чел.-дн/м²) и объема (чел.-дн/м³ – определяются делением данных соответствующей таблицы ПЗ на площадь и объем здания, соответственно.
4. Выработка на одного рабочего в натуральных единицах по основному

виду работ – бетонированию или монтажу - (м³/чел.-дн или тн./чел.-дн.) – определяются делением данных соответствующих таблиц ПЗ.

5. Расчетная продолжительность возведения надземной части здания (месяц) – определяют по календарному плану.

6. Нормативная продолжительность возведения надземной части здания (месяцы) – определяют по СП.

7. Оборачиваемость опалубки – определяют делением общей продолжительности выполнения работ (дн) на продолжительность одного опалубочного цикла (дн).

Полученные значения позволяют судить о качестве ППР, дают представление о существующей системе сопоставительных оценок эффективности строительства.

ЛИТЕРАТУРА.

1. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции
2. СНиП IV-2-82. Часть IV. Сметные нормы и правила. Глава 2. Правила разработки и применения элементных сметных норм на строительные конструкции и работы. Приложение. Том 4. Сборники элементных сметных норм на строительные конструкции и работы. Сборник
3. СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда»
4. ЕНиР, сб.4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонные и бетонных конструкций.