

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Чайковский филиал  
федерального государственного автономного  
образовательного учреждения высшего образования  
**«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»  
(ЧФ ПНИПУ)**

Кафедра экономики, управления и предпринимательства

**МП.12.7 – 2023**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРЕДПИСАНИЯ**

к выполнению курсового проекта  
по дисциплине  
«Технологии строительных процессов»

по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль  
«Промышленное и гражданское строительство»  
для студентов всех форм обучения

Чайковский, 2023

Методические предписания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Технологии строительных процессов» / Сост. Т.Р. Баженова – Чайковский: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2023. – 17 с.

Методические предписания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Технологии строительных процессов» предназначены для студентов всех форм обучения, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», и содержат указания и рекомендации по выполнению курсового проекта.

Методические предписания по выполнению курсового проекта призваны оказать методическую помощь студентам в освоении дисциплины.

Рецензент: к.э.н., доцент кафедры ЭУП Фокин В.Я.

Методические предписания для студентов по выполнению курсового проекта рассмотрены и одобрены на заседании кафедры экономики, управления и предпринимательства ЧФ ПНИПУ «04» декабря 2023 г., протокол №13.

Методические предписания для студентов по выполнению курсового проекта рекомендованы методической комиссией ЧФ ПНИПУ для использования в учебном процессе (протокол № 4 от 28.12.2023 г.)

©Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет  
Чайковский филиал, 2023  
©Баженова Т.Р., 2023

## Содержание

Введение	4
1 Указания по разработке и оформлению календарного плана возведения надземной части здания	4
1.1 Уточнение характеристик объекта строительства	4
1.2 Уточнение параметров проектируемого строительного процесса	5
1.3 Определение объемов работ, затрат труда и машинного времени	7
1.4 Проектирование состава бригады и звеньев	8
1.5 Порядок разработки и оформления графика возведения надземной части здания	8
1.6 Определение потребности в основных материальных ресурсах и построение соответствующих графиков	9
2 Порядок выбора и привязки основных и вспомогательных технических средств для производства работ	10
2.1 Выбор технических средств для такелажных и монтажных работ	10
2.2 Выбор оборудования для подачи и укладки бетонной смеси	10
2.3 Выбор крана	11
3 Указания по разработке и оформлению технологической карты на возведение конструкций типового этажа (яруса)	12
3.1 Область применения технологической карты	12
3.2 Организация и технология выполнения работ	12
3.2.1 Разработка технологических схем производства работ	12
3.3 Требования к качеству и приемке работ	13
3.4 Геодезическое обеспечение строительно-монтажных работ	13
3.5 График возведения конструкций типового этажа здания	14
3.6 Материально-технические ресурсы	14
3.7 Особенности работ в зимний период времени	14
3.8 Меры безопасности работ	15
3.9 Оформление технологической карты	15
Список литературы	17

## **Введение**

**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. 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 на персональном компьютере, на листах формата А4 с полями снизу и сверху – 5 мм, слева – 20мм, справа – 5 мм. Записка брошюруется (прошивается).

В состав ПЗ включают задание на проектирование и выполненные на ПК чертежи, эскизы и др. проработки. Графические материалы КП представляются на двух листах 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 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 на 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.

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, подрачивания, 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...200м<sup>2</sup> по перекрытию для сборно-монолитных зданий) и соответствовать участку бетонирования, на котором укладка бетонной смеси производится без перерыва (30...60м<sup>3</sup>). 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 спецификации.

Таблица 1 – Спецификация опалубки

#### 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 (таблица 2) заполняют в формулировках ГЭСН, в последовательности, соответствующей проектируемой технологии возведения объекта с использованием предыдущих наработок. В примечании записывают ссылки на табл., нормы, узлы РЧ.

Таблица 2 - Ведомость объемов работ

Наименование работ и конструктивных элементов	Количество	Примечание
1	2	3

Расчет трудозатрат осуществляют по ГЭСН, ТЭР. Результаты расчета оформляют в виде «Калькуляции трудовых затрат и затрат машинного времени».

Таблица 3 - Калькуляция трудовых затрат и затрат машинного времени

Вид работ	Обоснование (ГЭСН, ФЕР)	Объем работ		Нормы времени		Трудоемкость			
		Ед. изм.	Кол-во	Чел-час	Маш-час	Чел-час	Маш-час	Чел-см	Маш-см
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

#### 1.4 Проектирование состава бригады (звена)

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

1. Необходимо наметить комплекс работ, поручаемых бригаде (группируют работы по ведущим машинам и исполнителям).
2. Следует подсчитать трудоемкость работ, входящих в комплекс работ и записывают.
3. Из калькуляции выбираются затраты труда по профессиям и разрядам рабочих.
4. Устанавливаются продолжительность ведущего механизированного процесса по возможностям основной машины:
5. Определяются количественный состав бригады делением затрат труда на работах, порученных бригаде, на продолжительность выполнения ведущего механизированного процесса:
6. Рассчитываются удельные веса квалификационных разрядов.
7. 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.



Таблица 5 – Календарный план производства работ

Поз.	Наименование работы	Объем		Затраты труда		Механизмы	Состав бригады	Кол-во бригад	Кол-во смен	Прод-ль, дни	Март				
		Ед.изм.	Кол-во	Чел-см	Маш-см						1	2	3	4	1
	Подготовительные работы		5%	82,2		Бульдозер Д37ЕХ-22	Машина в разр-1, разнорабочие 2	1	2	20					
1	Срезка растительного слоя грунта	1000 м <sup>2</sup>	0,0297	0,012	0,012	Бульдозер Д37ЕХ-22	Машина в разр-1	1	1	0,5					0,5
2	Планировка площадей бульдозером	100 м <sup>2</sup>	19,82	0,619	0,619	Бульдозер Д37ЕХ-22	Машина в разр-1	1	1	1					1
3	Разработка котлована экскаватором	1000 м <sup>3</sup>	1,09	2,894	2,894	Экскаватор РС220-ВМ0	Машина в разр-1	1	1	3					3

Составление графика начинается с группировки работ по ведущим машинам, исполнителям и захваткам с суммированием и сведением нормативных затрат. 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 А1.

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 (таблица 6) 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.

Таблица 6 – Ведомость расхода материалов

Наименование работ	Обоснование (ГЭСН)	Ед. изм.	Объем работ	Наименование материалов, изделий и конструкций	Ед. изм.	Норма на единицу объема работ	Общее количество
1	2	3	4	5	6	7	8

Графы 3 и 4 заполняются в соответствии со спецификацией конструктивных элементов. Объемы работ приводят в единицах измерения, принятых в нормах. Графы 6, 7 заполняются также по нормам. Потребное количество, (гр. 8), определяют перемножением данных гр. 4 и 7.

## **2 Порядок выбора основных и вспомогательных технических средств для производства работ**

### **2.1 Выбор технических средств для такелажных и монтажных работ**

Выбор технических средств (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 в таблицу 7.

Таблица 7 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Поз.	Наименование сборного элемента	Масса Эл-та, т	Грузозахватное приспособление	Грузоподъемность, т	Масса грузозахватного приспособления, кг

### **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.

## 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 два 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.

3 По справочной литературе подбираются варианты кранов, рабочие параметры которых равны или несколько больше требуемых.

Для подбора крана необходимо рассчитать следующие рабочие параметры:

### 1. Грузоподъемность

$$Q = m_k + m_{гр.пр} + m_o,$$

где  $m_k$  – масса монтируемого конструктивного элемента, т

$m_{гр.пр}$  – масса грузозахватных приспособлений, т

$m_o$  – масса оснастки,  $m_o = 0,5t$

### 2. Требуемая высота подъема

$$H^p = h_o + h_z + h_э + h_c$$

$h_o$  – превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки крана, м;

$h_z$  – запас по высоте, требующийся по условиям монтажа для заводки конструкции к месту установки или переноса ее через ранее смонтированные конструкции (обычно принимается не менее 0,4-1,0 м), м;

$h_э$  – высота элемента в монтажном положении, м;

$h_c$  – высота строповки в рабочем состоянии от верха монтируемого элемента до низа крюка крана (в пределах 1-4 м), м.

### 3. Вылет крюка

$$L^{TP} = \frac{(c + d) \cdot (H^P + h_n + h_{ш})}{(h_n + h_c) + a}$$

$h_{ш}$  – высота шарнира пяты стрелы от уровня стоянки крана, м;  
 $a$  – расстояние от центра строповки поднимаемого элемента в проектном положении до точки здания, выступающей в сторону стрелы, м;

$c$  – расстояние от оси вращения крана до оси шарнира пяты стрелы, м.

#### 4. Грузовой момент

$$M_{Tp} = Q \cdot L_{кр}$$

### 3 Указания по 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 строительно-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.

#### 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 захваты 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 требования входного и операционного контроля качества материалов, конструкций и работ, а также ссылки на соответствующие нормативные документы (СниП, ГОСТ, ТУ и др.) которыми необходимо руководствоваться при производстве входящих в состав технологической карты работ.

### 3.4 Геодезическое обеспечение строительно-монтажных работ

В данном разделе ПЗ должны быть освещены следующие вопросы:

1. Закрепление на местности основных разбивочных осей.
2. Передача основных осей и отметок на цоколь и монтажные горизонты.
3. Детальная разбивка и закрепление осей и отметок на монтажном горизонте.
4. Разбивка и закрепление рисок под монтаж элементов.
5. Установка маяков.
6. Выверка конструкций в процессе установки в проектное положение.
7. Состав и содержание исполнительной внутренней и приемосдаточной документации, в том числе: исполнительных геодезических схем; актов геодезических разбивок и геодезического контроля; планово – высотных схем, актов готовности работ и т.д.

### **3.5 График возведения конструкций типового этажа здания**

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

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.

### **3.6 Материально-технические ресурсы**

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

### **3.7 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.

### **3.8 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.

### **3.9 Графическое оформление технологической карты**

Технологическая карта оформляется на одном листе формата А1. На нем 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.
5. Схемы строповки.
6. Узлы временного и (или) постоянного крепления конструктивных элементов.

7. Указания по контролю качества показанных на схемах технологических операций.

8. Марки машин, устройств и приспособлений.

9. Меры безопасности работ.

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



## Список литературы

### 1. Основная литература

1. Технология строительных процессов: учебник для вузов / А.А. Афанасьев, Н.Н. Данилов, В.Д. Копылов и др.; под ред. Н.Н. Данилова, О.М. Терентьева. – М.: Высш.шк., 1997. – 464 с.
2. Технологические процессы в строительстве: учебник для высшего профессионального образования / А. Ф. Юдина, В. В. Верстов, Г. М. Бадьин. – М.: Академия, 2013. – 303 с.
3. Архитектурно – строительные технологии: учебник / Е.С. Баженова, В.А. Высокий, О.Э. Дружинина и др. – М.: Изд. Центр «Академия», 2015. – 272 с.

### 2. Дополнительная литература

#### 2.1. Учебные и научные издания

1. Белецкий. Б.Ф. Технология и механизация строительного производства: учебник / Б.Ф. Белецкий. – 4-е изд., стер. – СПб.: Изд-во «Лань», 2022. – 752 с.: ил.
2. Гончаров, А.А. Основы технологии возведения зданий: учебник для студентов / А.А. Гончаров. – М.: Изд. Центр «Академия», 2014. – 272 с.

#### 2.2. Нормативно-технические издания

1. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004.
2. СНиП 1.04.03-85\*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений, часть 1 и часть 2.
3. Сборники ГЭСН <https://fgiscs.minstroyrf.ru/#/frsn/standard2022>
4. Сборники ФЕР <https://fgiscs.minstroyrf.ru/#/frsn/fer/compilations>
5. Типовые технологические карты.