

Федеральное агентство по образованию  
Красноярская государственная архитектурно-строительная академия

МОНТАЖ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ  
ОДНОЭТАЖНОГО  
ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

Методические указания  
к курсовому проекту для студентов специальности 270102  
«Промышленное и гражданское строительство»

Красноярск  
2006



## **ВВЕДЕНИЕ**

Основным документом, регламентирующим последовательность, методы выполнения строительных процессов и применение средств механизации, является технологическая карта. Она разрабатывается на основе изучения типовых технологических карт и передового опыта отечественного и зарубежного строительства.

Монтаж конструкций является ведущим технологическим процессом, который во многом определяет структуру объектных потоков, общий темп строительства объекта, порядок и методы производства других работ.

Проект, выполняемый студентами при изучении курса «Технология строительных процессов», завершает подготовку специалиста по этому предмету, что в дальнейшем способствует качественному изучению других дисциплин по кафедре «Технология и организация строительного производства», а также помогает при разработке дипломного проекта.

Курсовой проект должен содержать оригинальные способы производства работ, обеспечивающие совершенствование технологических процессов, снижение стоимости и трудоемкости строительства, повышение качества продукции.

Исходные материалы приводятся в задании, выдаваемом студенту.

### **1. ЦЕЛЬ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

Цель курсового проектирования - закрепление теоретических знаний и приобретение практических навыков по проектированию технологии монтажа строительных конструкций одноэтажного каркасного здания. Задача-разработка технологической карты (ТК).

При этом студент:

- 1) изучает объемно-планировочное решение и конструктивные особенности конкретного здания;
- 2) выбирает и обосновывает методы его монтажа ;
- 3) определяет состав и объем работ;
- 4) выбирает и обосновывает технические средства для монтажа строительных конструкций;
- 5) оформляет расчетно-пояснительную записку и графическую часть.

## **2. СОСТАВ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки (20-25 страниц рукописного текста) и графической части, занимающей не менее двух листов формата А1.

### **2.1. Расчетно-пояснительная записка**

Расчетно-пояснительная записка должна отвечать требованиям СТО 05055017–022–2006 «Проекты дипломные и курсовые. Общие требования к оформлению» и включать:

- титульный лист;
- задание на выполнение проекта, выданное кафедрой ТОСП;
- введение;
- область применения технологической карты;
- характеристику монтируемого здания;
- обоснование методов монтажа, выбранных схем, размера захваток;
- подбор и спецификацию монтажных элементов;
- расчет и подбор грузоподъемных механизмов;
- характеристику грузозахватных устройств и приспособлений для монтажа и временного крепления конструкций;
- библиографический список;
- оглавление.

### **2.2. Графическая часть**

Графическая часть включает:

- схематический план здания с границами захваток и схемами движения монтажных кранов;
- фрагменты планов и разрезы с указанием последовательности установки элементов, мест стоянок кранов и транспортных средств, раскладки сборных элементов, мест установки подмостей, кондукторов, подкосов и др.;
- калькуляцию трудовых затрат и заработной платы;
- график производства работ с разбивкой по сменам, захваткам, элементам;
- ведомость потребности в машинах, механизмах, оборудовании, инвен-

таре, оснастке и инструменте;

- ведомость потребности в конструкциях, деталях, полуфабрикатах и материалах;
- схему пооперационного контроля, таблицу допусков;
- указания по производству работ;
- указания по технике безопасности;
- технико-экономические показатели (ТЭП);
- технические характеристики грузоподъемных механизмов.

### **2.3. Указания по разработке курсового проекта**

Выполнение курсового проекта требует знаний в области объемно-планировочных, конструктивных решений, строительных материалов, основ технологического проектирования, а также опыта, приобретенного на практических занятиях по подбору грузоподъемных механизмов и грузозахватных приспособлений.

После получения задания и его изучения рекомендуется ознакомиться с настоящими методическими указаниями. При компоновке здания согласно варианту необходимо обратить особое внимание на устройство температурных швов.

До начала разработки проекта важно изучить типовые технологические карты на аналогичные работы. Проектирование рекомендуем вести в последовательности, представленной в п.3.

## **3. ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

### **3.1. Краткая характеристика здания**

Кратко описывают объемно-планировочное и конструктивное решение здания. Особое внимание обращают на параметры, влияющие на выбор технологических схем, грузоподъемных механизмов.

### **3.2. Подбор монтажных элементов**

По каталогу /10/ и на основании данных для варианта подбирают сборные железобетонные элементы каркаса. Спецификация монтажных элементов с геометрическими размерами, массой и количеством элементов в виде таблицы приводится в расчетно-пояснительной записке, см. табл. 3.1.

Таблица 3.1

## Спецификация сборных элементов

№ п/п	Наименование элемента	Марка по каталогу	Эскиз	Кол-во, шт.		Масса элемента, т	
				на этаж	всего	одного	всего

Кроме количества сборных элементов, следует определить, пользуясь чертежами типовых узлов из методических указаний /21/, объемы сварочных работ, работ по замоноличиванию стыков, а также потребность в материалах. Эти данные оформляются в виде таблицы (табл. 3.2).

Таблица 3.2

## Ведомость объёмов строительно-монтажных работ

№ п/п	Наименование процесса, формула подсчета, эскиз	Ед. изм. по ЕНиРу	Кол-во	Объем работ, м <sup>3</sup> , на	
				ед. изм.	здание

Единицы измерения при подсчете объёмов работ следует принимать по /4,5/, т.к. данные, представленные в табл. 3.2, будут использованы при составлении калькуляции трудовых затрат и заработной платы.

### 3.3. Выбор схем и методов монтажа. Определение размеров и количества монтажных участков, захваток

Схемы монтажа элементов (для каждого – отдельно) выбирают после детального изучения /17/. При этом принимают во внимание, что уже выполнены работы по устройству фундаментов и проведена разметка осей на стаканах фундаментов под колонны.

В расчетно-пояснительной записке необходимо детально описать процессы монтажа каждого элемента.

Затем изучают схемы движения грузоподъемных механизмов /17,18/ и принимают предварительные решения по разрабатываемому варианту с учетом разделения здания на захваты.

Окончательное решение принимают после сравнения вариантов по технико-экономическим показателям.

### **3.4. Выбор монтажных приспособлений**

На данном этапе важно принять во внимание то, что без оптимального состава монтажной оснастки в подавляющем большинстве случаев конструкцию либо невозможно смонтировать вообще, либо можно, но со значительными дополнительными затратами. Поэтому предварительно необходимо изучить издания /14,17,18/.

При этом следует учесть, что приспособления не только должны быть пригодны для монтажа, но и создавать безопасные условия для производства работ, минимизировать затраты в реальных условиях, а в данном курсовом проекте – трудозатраты.

Для сокращения затрат после подбора грузозахватных приспособлений для каждого монтируемого элемента выбирают комплект однотипной монтажной оснастки, принимая его большей грузоподъемности. При этом пользуются каталогом /11/.

При выборе оснастки следует также обратить внимание на способ временного закрепления конструкций в процессе монтажа /13,17/.

Все данные представляются в виде таблицы в расчетно-пояснительной записке, см. табл.3.3.

Таблица 3.3

Оснастка для временного и постоянного крепления монтируемых конструкции

№ п/п	Наименование элемента	Эскиз и описание способов закрепления	
		временного	постоянного

### **3.5. Определение монтажных характеристик сборных элементов и выбор монтажных кранов по технологическим и технико-экономическим параметрам**

На данном этапе следует использовать методику, изложенную в /22/, а также каталоги и справочники, в которых приведены технические характеристики кранов, например /12/.

При выборе комбинированного метода монтажа грузоподъемные механизмы следует принимать исходя из худших условий по грузоподъемности.

Для технико-экономического обоснования выбора вариантов монтажа следует подобрать 2 крана с близкими техническими характеристиками, но разных модификаций (автомобильный кран, кран на гусеничном ходу, на пневмоколесном ходу), а затем сравнить их по экономическим параметрам в соответствии с /22/.

Расчеты приводят в расчетно-пояснительной записке. Технические характеристики кранов с графиками грузоподъемности /12/ дают в графической части.

## **4. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ВАРИАНТОВ МОНТАЖА**

### **4.1. Составление калькуляции трудовых затрат и заработной платы**

Целью составления калькуляции является определение трудоемкости работ и затрат на заработную плату при монтаже отдельных элементов и комплекса работ по монтажу конструкций в целом. Калькуляцию составляют на основании действующих сборников /4,5,6,7/, см. табл. 1 приложения, и приводят в графической части курсового проекта.



Полученные данные используют в дальнейшем при разработке календарного графика работ и определении технико-экономических показателей монтажа.

При составлении калькуляции гр. «Наименование работ» заполняют в точном соответствии с выбранной схемой монтажа и описанием состава работ в соответствующем разд. ЕНиРа. Кроме того, указывают все параметры, влияющие на выбор норм времени и расценки (например «Установка колонн в стаканы фундамента весом до 10т без помощи кондуктора»).

Гр. «Ед. изм.» табл. 1 приложения заполняют в точном соответствии с табл. ЕНиРа. Поэтому объемы работ определяют после их описания и определения единицы измерения.

#### **4.2. Календарный график работ**

Календарный график (табл.2 приложения) – это графическое изображение развития технологического процесса в пространстве и времени.

Здание разбивают на монтажные захваты, а время работ – на рабочие смены и дни. Исходными данными являются калькуляция трудовых затрат, монтажные схемы с разбивкой на захваты, схемы движения грузоподъемных механизмов и технологическая последовательность выполнения монтажных, сварочных и других операций.

Продолжительность рабочей смены принимают равной 8-ми часам; двухсменную работу обозначают двумя линиями.

Необходимо также учитывать, что численность монтажников должна быть сбалансирована с машинным временем грузоподъемного механизма. А потому в случае ее увеличения продолжительность работы не сократится. Результат будет один: рост расходов на зарплату монтажников.

На общую продолжительность работ влияет количество одновременно занятых грузоподъемных механизмов, а также количество смен в рабочем дне.

В календарном графике должны быть указаны работы по монтажу конструкций в отдельных потоках (с учетом электросварки стыков и замоноличивания швов).

График разбивают на календарные и рабочие дни, а факт выполнения конкретной работы в данный день изображают линией.

#### **4.3. Технико-экономические показатели технологической карты**

Все исходные данные определяют по калькуляции и календарному графику.

Критериями оценки технологической карты являются:

- объём работ, м<sup>3</sup>;
- нормативные затраты труда рабочих, чел.-см.;
- продолжительность работ, дн.;
- сменная выработка монтажников, м<sup>3</sup> в смену (т в смену);
- заработная плата рабочих механизаторов, руб.-коп .

Расчет ТЭП приводят в расчетно-пояснительной записке, а их показатели приводят в таблице в составе графической части проекта (табл. 4.1).

Таблица 4.1

#### Технико-экономические показатели

Наименование показателей	Ед. изм.	Кол-во

#### 4.4. Указания по контролю качества работ

В этом разделе на основании /1/ следует привести показатели, по которым оценивается качество работ, а также перечислить исполнительную документацию (журналы, схемы, акты), которая ведется линейными ИТР на монтажном участке.

Образец оформления результатов операционного контроля качества работ приведен в табл. 4.2.

Таблица 4.2

#### Операционный контроль качества работ

№ п/п	Параметр	Предельные отклонения, мм	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
1	Отклонение осей колонн одноэтажных зданий в верхнем сечении от вер- тикали при длине колонн, м : до 4 св. 4 до 8 св. 8 до 16 св.16 до 25	20 25 30 40	Измерительный, каждый эле- мент, геодезическая исполни- тельная схема

Указания даются в графической части проекта.

## **5. УКАЗАНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ**

Раздел приводится в графической части. В нем разработчик проекта обращает внимание на наиболее важные технологические процессы, их последовательность и правильность выполнения, указывает нормативные документы /1/.

## **6. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ**

Раздел приводится в графической части проекта. При этом регламентируется работа в наиболее опасных местах и даются ссылки на нормативные документы /2,3/.

При одновременной работе нескольких кранов зоны их действия не должны пересекаться. Опасная зона работы крана должна быть обеспечена предупредительными знаками.

Кроме того, в данном разделе следует перечислить ограждения, связанные с метеоусловиями, и меры по индивидуальной защите монтажников от травматизма.

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. СНиП 3.03.01.-87. Несущие и ограждающие конструкции. – М.: Стройиздат, 1988. – 192 с.
2. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Ч.1. Общие требования.- М.: Книга-сервис, 2003.-64с.
3. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Ч.2. Строительное производство.-М.: Книга-сервис, 2003.-48с.
4. ЕНиР. Сб. Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. - Вып. 1: Здания и промышленные сооружения. – М.: Прейскурантиздат, 1987. – 64 с.
5. ЕНиР. Сб. Е22. Сварочные работы.- Вып. 1: Конструкции зданий и промышленных сооружений. – М.: Прейскурантиздат, 1987. – 132 с.
6. ЕНиР. Сб. Е5. Монтаж металлических конструкций. - Вып.1: Здания и промышленные сооружения. – М.: Прейскурантиздат, 1987. – 32 с.
7. ЕНиР. Сб. Е1. Внутростроительные транспортные работы. – М.: Прейскурантиздат, 1987. – 40 с.
8. ЕНиР. Сб. Е25. Такелажные работы. – М.: Прейскурантиздат, 1988.–41с.
9. Территориальный каталог типовых сборных железобетонных конструкций зданий и сооружений для промышленного строительства в Красноярском крае и Тувинской АССР: в 2 т. Т.2 /Минуралсибстрой. – М., 1990. – 256 с.
10. Территориальный каталог типовых сборных железобетонных конструкций зданий и сооружений для промышленного строительства в Красноярском крае и Тувинской АССР: сб. Т.1 /Минуралсибстрой. – М., 1990. – 142 с.
11. Каталог средств монтажа сборных конструкций зданий и сооружений. – М.: ЦНИИОМТП Госстроя СССР, 1985. – 178 с.
12. Оборудование и приспособления для монтажа строительных конструкций: отраслевой кат.: в 2 ч. Ч.1: Краны. – М.: ЦБНТИ Минмонтажспецстроя, 1985. – 68 с.
13. Александровский, А.В. Монтаж железобетонных и стальных конструкций / А.В. Александровский, В.С. Корниенко. – М.: Высш. шк, 1980. – 432 с.
14. Швиденко, В.И. Монтаж строительных конструкций / В.И. Швиденко. - М.: Высш. шк., 1987. – 417 с.
15. Марионков, К.С. Основы проектирования производства строительных работ / К.С. Марионков.– М.: Стройиздат, 1980. – 231 с.

16. Сухачев, В.П. Средства малой механизации для производства строительного-монтажных работ: справ. строителя / В.П. Сухачев, Р.А. Каграманов. – М.: Стройиздат, 1989. – 384 с.

17. Технологические схемы возведения одноэтажных промышленных зданий.-Вып. 2: Монтаж надземной части. – М.: ЦНИИОМТП Госстроя СССР, 1987. – 264 с.

18. Акимова, Л.Д. Технология строительного производства / Л.Д. Акимова [и др.]. – М.: Стройиздат, 1987. – 605 с.

19. Гаевой, А.Ф. Курсовое и дипломное проектирование. Промышленные и гражданские здания / А.Ф. Гаевой, С.А. Усик.– М.: Стройиздат, 1987. – 264 с.

20. Методические указания по разработке типовых технологических карт в строительстве. – М.: ЦНИИОМТП Госстроя СССР, 1987. – 40 с.

21. Узлы и детали одноэтажных и многоэтажных производственных зданий: метод. указания, варианты заданий и исходные данные к курсовому проекту для студентов спец. 270102 «Промышленное и гражданское строительство»/ сост. В.К. Кузьмин, Е.В. Смолич; КрасГАСА.- Красноярск, 2002.- 69с.

22. Выбор монтажных кранов при возведении промышленных и гражданских зданий: метод. указания к практ. занятиям и самостоят. работе студентов / сост. К.Г. Абрамович; КИСИ. – Красноярск, 1989. – 30 с.

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

Введение .....	3
1. Цель курсового проекта .....	3
2. Состав курсового проекта .....	4
2.1. Расчетно-пояснительная записка .....	4
2.2. Графическая часть .....	4
2.3. Указания по разработке курсового проекта .....	5
3. Порядок разработки курсового проекта .....	5
3.1. Краткая характеристика здания .....	5
3.2. Подбор монтажных элементов .....	6
3.3. Выбор схем и методов монтажа. Определение размеров и количества монтажных участков, захваток .....	7
3.4. Выбор монтажных приспособлений .....	7
3.5. Определение монтажных характеристик сборных элементов и выбор монтажных кранов по технологическим и технико-экономическим параметрам .....	8
4. Технико-экономическое обоснование выбора вариантов монтажа .....	8
4.1. Составление калькуляции трудовых затрат и заработной платы .....	8
4.2. Календарный график работ .....	9
4.3. Технико-экономические показатели технологической карты .....	10
4.4. Указания по контролю качества работ .....	10
5. Указания по производству работ .....	11
6. Указания по технике безопасности .....	11
Приложение.....	13
Библиографический список .....	14