

5. Устройство подвесных потолков;
6. Устройство венецианской штукатурки;
7. Устройство обогреваемых полов с монолитным покрытием из мастичных материалов;
8. Устройство полов из синтетических ворсовых ковров;
9. Устройство вентилируемого фасада.

То есть рассматриваются как новые материалы, так и технологии, обеспечивающие экономический и экологический эффект производства строительных процессов и работ. По каждой технологической карте имеется блок контрольных вопросов для проверки знаний студентов.

Организационно-технологические решения разработанных технологических карт позволяют обеспечить высокие технико-экономические показатели, качество и безопасность выполнения работ в соответствии с требованиями действующих норм и правил строительного производства.

Разработанное учебное пособие отвечает требованиям большой необходимости разработки эффективных подходов к повышению качества продукции, к долговечному использованию конечного изделия потребителями и повышению производительности труда, дает необходимые знания для инженерной подготовки и наиболее эффективного выполнения строительных работ.

Не исключено, что некоторые позиции данного учебно-методического пособия со временем претерпят изменения, так как при разработке новых материалов потребуются совершенно новые технологии строительного производства. Задача современного специалиста – своевременно совершенствоваться и развиваться.

### **ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ МОНТАЖА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

**(учебно-методическое пособие  
по составлению технологических карт)**

Абрамян С.Г., Бурлаченко О.В.,  
Чердниченко Т.Ф.

*Волгоградский государственный  
архитектурно-строительный университет  
Волгоград, Россия*

Пособие написано в соответствии с учебной программой «Технология строительного производства» в целях оказания помощи студентам, обучающимся по специальности «Промышленное и гражданское строитель-

ство», в выполнении курсовых и дипломных проектов

Монтаж строительных конструкций как один из ведущих видов работ при возведении здания и сооружений основан на комплексном использовании монтажных, такелажных и транспортных средств. Он во многом определяет требования, предъявляемые к ним, и влияет на перспективы развития не только этих средств, но и объемно-планировочных и конструктивных решений возводимых объектов. В соответствии с этим, в учебном пособии подробно приведена классификация методов монтажа по технологическим и организационным признакам.

В первой главе большое внимание уделено технологическим особенностям монтажа конструкций дифференцированным и комплексным методами.

В связи с ограниченным количеством, а в некоторых случаях, и отсутствием нормативной документации для разработки технологических карт при курсовом и дипломном проектировании во второй главе пособия рассмотрены состав, порядок разработки и оформление технологической карты. Даются теоретические основы разработки технологических карт, графические примеры организации и технологии монтажа, конкретных железобетонных конструкций, традиционные и прогрессивные методы монтажа железобетонных конструкций одноэтажных и многоэтажных промышленных зданий.

Возведение зданий и сооружений представляет собой сложный производственный процесс, в котором участвуют самые разнообразные строительные машины и оборудование, рабочие различных специальностей и разной квалификации, инженерно-технические работники. При этом применяется большое многообразие объемно-планировочных и конструктивных решений самих объектов, различные по характеристикам материалы, изделия, конструкции, схемы и методы производства работ, возведения объектов. Необходимым условием является выполнение строительных работ в определенной технологической последовательности. В связи с этим особое внимание в учебном пособии уделено описанию организации строительного производства (третья глава).

Оптимальное возведение зданий и сооружений — это организация их строительства в оптимальные сроки с учетом совершенной технологии и механизации при наиболее рациональной степени совмещения строительных, монтажных и других работ.

Оптимальный вариант возведения объекта или сооружения выбирается путем соп-

ставления множества вариантов, которые различаются:

- применяемыми средствами механизации и технологией производства отдельных видов работ;
- продолжительностью выполнения строительно-монтажных работ;
- сроками начала и окончания работ;
- методом возведения объекта;
- технологической последовательностью выполнения работ;
- степенью совмещения строительных, монтажных и других работ;
- применяемыми методами производства работ.

Монтаж строительных конструкций является основным технологическим процессом, который во многом определяет структуру объектных потоков, общий темп строительства объекта, порядок и методы производства других строительных работ. При этом необходимо иметь в виду, что выполнение всех видов строительных работ, включая и монтаж конструкций, должно быть увязано в данный технологический процесс — поток, конечной целью которого является получение готовой строительной продукции в виде здания и сооружения.

Основным признаком поточного строительства является равномерное и непрерывное производство, основанное на расчленении общего производственного процесса. Для организации поточного производства необходимо: разделить общий фронт строительных работ на отдельные участки, захватки.

Разбивка объекта на участки и захватки должна определяться технологической необходимостью и предусматривать возможность трансформирования в связи с изменениями, которые могут возникнуть во время производства работ. Размеры участков устанавливаются с таким расчетом, чтобы на каждом из них были примерно одинаковые объемы и трудоемкость работ.

При определении длины монтажных участков дополнительно учитывают условия создания фронта работ для организации последующих процессов, правила техники безопасности, конструктивно-технологические особенности зданий и т. п. Минимальный размер участка определяют из условия непрерывности работы монтажных кранов с учетом технологических особенностей монтажа данных конструкций.

После выбора монтажных захваток назначают частные или специализированные потоки и определяют их направление, для чего весь комплекс работ по строительству объектов расчленяют на составляющие строитель-

ные процессы и закрепляют каждый из них за бригадами или звеньями, максимально совмещая во времени и пространстве выполнение этих процессов по захваткам.

Итак, организация строительного производства должна обеспечивать целенаправленность всех организационных, технических и технологических решений на достижение конечного результата — ввода в действие объекта с необходимым качеством и в установленные сроки.

Правильная организация возведения зданий и сооружений возможна при соблюдении требований проекта производства работ, в состав которого входит технологическая карта.

При монтаже сборных конструкций нужно соблюдать следующие требования:

- последовательность монтажа, обеспечивающую устойчивость и геометрическую неизменяемость смонтированной части сооружения на всех стадиях монтажа и прочность монтажных соединений;
- комплектность установки конструкций каждого участка здания и сооружения, позволяющую производить на смонтированном участке последующие работы;
- безопасность монтажных, общестроительных и специальных работ на объекте с учетом их проведения по совмещенному графику.

В данном учебном пособии впервые для экологического обоснования курсового и дипломного проектов рассматриваются коэффициенты, оценивающие как монтажную технологичность конструкций и здания в целом, так и материалоемкость, механовооруженность, энерговооруженность, землеемкость.

Авторы надеются, что содержащиеся в работе варианты технологических решений, многие из которых можно выполнять на ЭВМ, помогут студентам заочной формы обучения быстро сориентироваться и качественно выполнить курсовой проект по монтажу железобетонных конструкций, а также раздел дипломного проектирования по технологии и организации строительного производства.

#### **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВЫХ И РАСЧЕТНО- ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ТЕОРИИ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН**

Ахлюстина Н.В., Ляпцев С.А.

*ГОУ ВПО «Уральский государственный  
горный университет»*

Пособие предназначено для студентов горно-технологических и горно-механических

специальностей, выполняющих курсовую или расчетно-графическую работу по дисциплине «Теория механизмов и машин». В нем изложены общие методы проектирования механизмов и машин, даны основы кинематических и силовых расчётов их элементов, изложены основные способы их конструирования.

Пособие составлено в соответствии с учебной программой дисциплин «Теория механизмов и машин» и «Прикладная механика» и предназначено для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов. В нем излагаются как аналитические, так и графические методы анализа движения механизма.

Материал структурно подразделён на следующие разделы.

**Структурный анализ механизма.** Приведены основные понятия; рассмотрен в качестве примера механизм, который разделён на группы Ассура; для него вычислена степень подвижности и составлена структурная схема. Особо рассмотрены частные случаи, для которых универсальные формулы следует преобразовать с учетом конкретного расположения звеньев и различных типов соединений.

**Определение расчетного положения плоского механизма.** Изложен метод замкнутого контура, являющийся основой аналитических расчетов. Приведена методика составления уравнений замкнутого контура и их решения. Даны основы масштабирования и указана последовательность построения плана механизма. В качестве примера построен план шестизвенного механизма в стандартном масштабе. Указаны особенности применения аналитических и графических методов для кинематического анализа кулисных механизмов.

**Определение скоростей точек плоского механизма.** Приведены векторные уравнения, основанные на теореме о сложении скоростей; указана взаимосвязь между уравнениями, составленными по теореме о сложении скоростей и по методу замкнутого векторного контура. Для иллюстрации приведенных методов составлены и решены уравнения замкнутого векторного контура для шестизвенного механизма. Построен план скоростей в масштабе, на основании которого определены линейные и угловые скорости в одном из расчетных положений механизма. Проведено сравнение результатов аналитических и графических построений. В этом же разделе указаны отличия в определении скоростей кулисных и рычажных механизмов.

**Определение ускорений точек плоского механизма.** Приведены векторные уравнения, основанные на теореме о сложении

ускорений; указана взаимосвязь между уравнениями, составленными по теореме о сложении ускорений и по методу замкнутого векторного контура. Для иллюстрации приведенных методов составлены и решены уравнения замкнутого векторного контура для шестизвенного механизма. Построен план ускорений в масштабе, на основании которого определены линейные и угловые ускорения в одном из расчетных положений механизма. Проведено сравнение результатов аналитических и графических построений. В этом же разделе указаны отличия в определении ускорений кулисных и рычажных механизмов.

**Графическое дифференцирование.** Необходимость многократной проверки полученных результатов при выполнении курсовых и расчетно-графических работ обуславливает использование большого количества расчетных методов. Одним из способов такой проверки является метод графического дифференцирования, изложенный в данном разделе пособия. С помощью этого метода на основе кинематических диаграмм пути, пройденного одной из точек механизма, показаны зависимости скорости и ускорения этой точки от времени  $t$ , приведён расчёт масштабов построенных графиков.

**Силовой анализ механизма.** В качестве основы силового анализа механизма принят принцип Д'Аламбера, предполагающий составление уравнений равновесия системы сил, приложенной к механизму, содержащей активные силы, реакции связей и инерционные нагрузки. В соответствии с методами механики дана методика составления уравнений равновесия и указаны методы их решения. Приведены графо-аналитические способы, включающие составление уравнений моментов и графические построения для определения реакций в кинематических парах. Даны пояснения и примеры определения соответствующих реакций, приведена методика расчёта ведущего звена механизма. Подробно рассмотрено построение планов сил для групп Ассура, на которые разбит шестизвенный механизм.

**Определение уравновешивающей силы по методу «Жёсткого рычага Н.Е. Жуковского».** В данном разделе указан еще один метод проверки полученных результатов. С его помощью проверяется величина рассчитанного значения величины движущего момента, обеспечивающего заданное движение ведущего звена. Указана методика применения метода «Жёсткого рычага Н.Е. Жуковского», записаны необходимые аналитические уравнения. Приведены зависимости, позволяющие оценить погрешность полученных результатов.