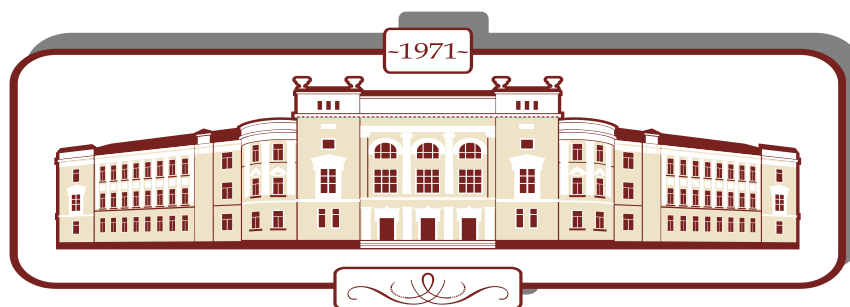


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра строительного производства, оснований и фундаментов

Цыганкова М.А.



РАЗРАБОТКА И ОФОРМЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к дипломному проектированию

для студентов очной и заочной форм обучения специальности

270102 «Промышленное и гражданское строительство»

Тюмень, 2010

УДК 69.05+721+624.13
У-93

Цыганкова М.А. Разработка и оформление технологических карт методические указания к дипломному проектированию для студентов очной и заочной форм обучения специальности 270102 «Промышленное и гражданское строительство» Тюмень: РИО ГОУ ВПО ТюмГАСУ, 2010. – 23 с.

Методические указания разработаны с учетом содержания учебного плана ГОУ ВПО ТюмГАСУ, составленного на основании Государственного образовательного стандарта высшего и профессионального образования и, требований кафедры СПОФ для студентов очной и заочной форм обучения специальности 270102 «Промышленное и гражданское строительство».

Рецензент: к.т.н. Тютрин А.Н.

Тираж 150 экз.

© ГОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет»

© Цыганкова М.А.

Редакционно-издательский отдел ГОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет»

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| Введение..... | 4 |
| 1. Общие положения..... | 5 |
| 2. Состав и содержание технологической карты..... | 8 |
| 2.1 Область применения..... | 8 |
| 2.2 Организация и технология выполнения строительного процесса..... | 8 |
| 2.3 Требования к качеству и приемке работ..... | 10 |
| 2.4 Потребность в материально-технических ресурсах..... | 12 |
| 2.5 Техника безопасности и охрана труда..... | 13 |
| 2.6 Техничко-экономические показатели..... | 15 |
| 3. Рекомендации по разработке технологических карт..... | 16 |
| 3.1 Разработка технологической карты на монтаж строительных конструкций..... | 16 |
| 3.2 Разработка технологической карты строительных процессов... | 20 |
| Библиографический список..... | 23 |

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания составлены с учетом содержания учебного плана по специальности ПГС, составленного на основании Государственного образовательного стандарта высшего и профессионального образования и требований кафедры Строительное производство, основания и фундаменты.

Разработка технологических карт является частью дипломного проектирования, выполняемого студентами-дипломниками специальности 270102 «Промышленное и гражданское строительство». Для студентов, дипломирующихся по кафедре Строительного производства, оснований и фундаментов разработка технологических карт является основополагающей частью дипломного проектирования и составляет от 30 до 60% от общего объема дипломного проекта. Для студентов, дипломирующихся по другим кафедрам, составление технологических карт носит рекомендательный характер, и выполняется по соглашению с руководителем дипломного проекта и консультантом по кафедре СПОФ.

Технологические карты должны разрабатываться на наиболее сложные, важные и основные строительные процессы и работы, производимые при строительстве зданий и сооружений. Перечень, состав и объем технологических карт обязательно согласовывается и утверждается руководителем дипломного проекта.

Целесообразно производить и отображать в технологических картах сравнение вариантов производства работ, используя различные машины и механизмы, а также технологии производства работ. Задача проектирования заключается в принятии рационального (эффективного) решения по срокам и последовательности выполнения процесса, составу технических средств, техническим нормам, количеству и составу звеньев (бригад) рабочих. В каждом конкретном случае таких решений должно быть несколько. Тогда сам процесс проектирования принимает вариантный характер. В этом случае из имеющегося арсенала или вновь разрабатываемых технологических решений выполнения идентичных процессов может быть выбрано наиболее рациональное в заданных условиях конкретного объекта. Поиск рационального решения основан на сравнительной оценке принятых к рассмотрению вариантов по одному или нескольким показателям эффективности, основными из которых являются себестоимость, трудоемкость и продолжительность выполнения процесса. Эффективным вариантом, принимаемым к дальнейшей разработке и осуществлению, является вариант, имеющий наименьшие значения по всем показателям.

Разработка технологических карт в дипломном проекте должна показать глубину теоретической и практической подготовки студента, его умение вариантного проектирования с выбором технически и экономически наиболее целесообразного варианта производства работ.

В рамках дипломного проектирования технологическая карта оформляется в виде пояснительной записки с набором текстового, табличного материала и графического материала на листах формата А1.

Методические указания содержат требования к технологической карте, к составу и содержанию ее разделов, а также рекомендации к изложению и оформлению разделов и технологической карты в целом.

В основу Методических указаний положены нормативные и законодательные акты Российской Федерации в области строительства, результаты работ ЦНИИОМТП и других проектно-технологических учреждений в строительстве. В документе учтены положения «Руководства по разработке технологических карт в строительстве» (к СНиП 12-01-2004 «Организация строительства») ЦНИИОМТП, СНиП 11-01-95 «Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и состава проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений», МДС 12-29.2006 «Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты».

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Технологическая карта (ТК)— основной документ технологии строительного производства, регламентирующий последовательность и режимы выполнения строительного процесса на базе прогрессивных методов и комплексной механизации.

Технологическая карта в строительстве наряду с проектом организации строительства и проектом производства работ является основным организационно-технологическим документом.

Технологические карты служат для обеспечения наиболее рациональных технологии и организации строительных процессов, способствующих улучшению качества и снижению стоимости строительно-монтажных работ.

Технологические карты разрабатываются на строительные процессы, результатом которых являются законченные конструктивные элементы, а также части сооружения. Организационно-технологические решения, которые принимаются в основу при разработке технологических карт, призваны обеспечивать высокое качество, безопасность и безаварийность выполнения работ в соответствии с требованиями действующих норм и правил строительного производства.

В строительстве различают три вида технологических карт:

- типовые технологические карты, не привязанные к строящемуся объекту и местным условиям строительства;

- типовые технологические карты, привязанные к возводимому зданию или сооружению, но не привязанные к местным условиям;
- рабочие технологические карты, привязанные к строящемуся объекту и местным условиям строительства.

В рамках дипломного проектирования студентами создаются рабочие технологические карты с привязкой к проектируемому зданию и климатическим условиям строительства.

Технологическая карта составляется:

- для использования в составе проекта производства работ - на возведение здания, сооружения или его части;
- на выполнение отдельных видов работ - геодезических, земляных, свайных, каменных, монтажных, бетонных (опалубочных, арматурных), кровельных, отделочных, устройства полов, санитарно-технических и тому подобных работ;
- на работы подготовительного периода строительства.

Технологические карты разрабатывают по единой схеме, рекомендуемой методическими указаниями по разработке типовых технологических карт в строительстве, разработанных ЦНИИОМТП.

Технологическая карта состоит из восьми разделов, каждый из которых формирует свои условия и требования, совокупное выполнение которых позволяет получить строительную продукцию при максимальной эффективности. В общем случае отдельные разделы технологической карты включают в себя:

- *область применения* - условия выполнения строительного процесса (в том числе климатические); характеристики конструктивных элементов и их частей или частей зданий и сооружений; состав строительного процесса; номенклатура необходимых материальных элементов;
- *организацию и технологию выполнения строительного процесса* - требования к завершенности предшествующего или подготовительного процесса; состав используемых машин, оборудования и механизмов с указанием их технических характеристик, типов, марок и количества; перечень и технологическая последовательность выполнения операций или простых процессов; схемы их выполнения для получения конечной продукции; схемы расположения приспособлений; состав звеньев или бригад рабочих; схемы складирования материалов и конструкций;
- *требования к качеству и приемке работ* - перечень операций или процессов, подлежащих контролю; виды и способы контроля; используемые приборы и оборудование; указания по осуществлению контроля и оценке качества процессов;

- *материально-технические ресурсы* - данные о потребности в материалах, полуфабрикатах и конструкциях на предусмотренный объем работ, инструменте, инвентаре и приспособлениях;

- *технику безопасности* - мероприятия и правила безопасного выполнения процессов, в том числе необходимые проектные проработки для конкретных условий строительства;

- *технико-экономические показатели* - затраты труда рабочих (чел-ч); затраты времени работы машин (маш-ч); заработная плата рабочих (руб.); заработная плата машинистов (руб.); продолжительность выполнения процессов (смен) в соответствии с графиком; выработка на одного рабочего в смену (в натуральных измерителях); затраты на механизацию (руб.) и др.

Состав технологической карты может быть изменен в зависимости от специфики и сложности технологического процесса: сокращен или дополнен новыми разделами. Так, при разработке и описании простого технологического процесса могут отсутствовать разделы «Общие положения» и «Технико-экономические показатели», при разработке и описании сложного технологического процесса раздел «Организация и технология выполнения работ» может быть разбит на два раздела - «Организация работ» и «Технология работ».

Технологические карты должны разрабатываться на базе прогрессивных технологий, с учетом достижений мировой науки и практики, новых технических средств, индустриализации и комплексной механизации процессов и должны обеспечивать повышение производительности труда, улучшение качества работ и снижение себестоимости продукции.

2. СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ

2.1 Область применения

В разделе приводится наименование технологического процесса, типа (вида) здания (сооружения), конструктивного элемента или части здания, для которых разрабатывается данная технологическая карта.

Указывается, что технологическая карта предназначена для нового строительства или реконструкции, капитального или текущего ремонта.

Приводятся объемы работ, при которых следует применять данную карту.

Сообщаются условия и особенности производства работ, требования к температуре, влажности, метеорологическим и другим показателям окружающей среды, при которых допускается производство работ.

В картах для технологических процессов, в которых используются строительные материалы и детали, приводятся их название, фирма-производитель и документ (ГОСТ, ТУ и т.п.).

2.2 Организация и технология выполнения строительного процесса

Раздел подразделяется, как правило, на подразделы: подготовительные, основные и заключительные работы.

В подразделе «Подготовительные работы» сообщается, какие проектные, технологические и разрешительные документы необходимы для выполнения работ, как должна быть произведена комплектация строительных материалов и изделий, как выбраны строительные машины, технологическое оборудование и оснастка, как организуются строительная площадка и рабочие места (планировка, защита деревьев и кустарников, устройство транспортных путей и стоянок, водоснабжения и канализации, энергоснабжения, установка осветительной аппаратуры, противопожарных средств, предупредительных знаков и щитов ограждений и т.п.).

Подраздел «Подготовительные работы» содержит:

- схему организации рабочей зоны строительной площадки с указанием зоны складирования материалов и конструкций; проходов и проездов; размещения машин, механизмов, лесов, подмостей; опасной зоны вокруг зданий и сооружений; размещения санитарно-бытовых помещений;

- схемы расстановки машин, механизмов и оборудования с привязкой их к осям здания или сооружения с указанием опасных зон, способов их ограждения.

В подраздел «Подготовительные работы» могут быть включены:

- схемы транспортирования, складирования и хранения материалов и изделий;

- требования к геодезическому обеспечению строительства, в том числе вынесенные в натуру реперные осевые знаки и высотные отметки;

- данные об условиях производства работ: под открытым небом, под навесом или пленочным укрытием, в теплом помещении;

- требования к температуре и влажности поверхностей, при которых возможно производство работ, например отделочных устройств полов, а также приборы и инструменты, необходимые для замера этих параметров.

В схемы транспортирования, складирования и хранения материалов и изделий следует включать:

- требования к условиям перевозки и таре, перечень рекомендуемых транспортных средств и тары с указанием их основных характеристик и количества перевозимых материалов и конструкций;

- требования к организации площадки складирования, ее размерам, типу покрытия, уклонам и к температурно-влажностному режиму хранения материалов;

- схемы складирования сборных конструкций и полуфабрикатов, порядка их загрузки и разгрузки;

- схемы складирования материалов, требующих защиты от переувлажнения или сухости.

В подразделе «Основные работы» указывается, как технологии строительных работ подразделяются на технологические процессы, а процессы - на операции, производится их описание. Основные данные о технологическом процессе приводятся в таблице 1.

Таблица 1 - Технологический процесс

| Наименование и последовательность технологических операций | Объем работ, м ² , м ³ , кг и т.п. | Наименование машин, оборудования, инструмента, затраты времени, маш.-ч | Наименование строительных материалов и деталей, потребность, кг, м, м ³ и т.п. | Наименование рабочих, затраты труда, чел.-ч |
|--|--|--|---|---|
| | | | | |

В подраздел «Основные работы» при описании технологического процесса включаются:

- требования к качеству предшествующего технологического процесса (операций), например к качеству кирпичной кладки для производства штукатурных работ с указанием допускаемых отклонений и замером фактических отклонений;

- технологические схемы процесса (операций);

- схемы механизации работ (расстановки на объекте машин, технологического оборудования и оснастки).

Описание технологического процесса должно содержать:

- указания по организации рабочих мест, включающие схемы размещения рабочих и средств механизации;
- мероприятия по обеспечению устойчивости конструкций и частей зданий (сооружения) в процессе возведения (разборки);
- условия, обеспечивающие требуемую точность монтажных работ;
- перечень строительных (технологических) процессов, последовательность и способы выполнения технологических операций;
- порядок совмещения технологических процессов и операций во времени и в пространстве с учетом безопасности работ;
- схемы строповки, установки, выверки, временного и постоянного закрепления сборных конструкций с указанием марок используемых устройств, их основных характеристик, очередности выполнения операций;
- схемы выполнения строительных (технологических) процессов устройства отдельных конструкций здания (полы, отделка, кровля и т.п.).

Схемы механизации работ разрабатывают для технологических процессов, в которых используется большое количество взаимоувязанных машин и механизмов. Схемы содержат:

- состав машин;
- условия и графики совместной или разновременной работы машин;
- показатели производительности машин на укрупненный измеритель конечной продукции или на весь объем работ.

В подразделе «Заключительные работы» приводятся работы, которые выполняются после основных работ: демонтаж технологического оборудования, уборка и восстановление обустройства территории (посадка деревьев и кустарников), снятие предупредительных знаков и щитов, ограждений и т.п.

2.3 Требования к качеству и приемке работ

В разделе приводятся контролируемые параметры технологического процесса и операций (операции контроля), размещение мест контроля, исполнители, объемы и содержание операций контроля, методика и схемы измерений, правила документирования результатов контроля и принятия решений об исключении дефектной продукции из технологического процесса. Применяемые методики и средства измерений должны обеспечивать достоверность результатов, что гарантируется выполнением правил и соблюдением норм стандартов Государственной системы измерений (ГСИ).

Контроль качества, предусматриваемый в технологической карте, состоит из:

- входного контроля проектной и технологической документации;

- входного контроля применяемых строительных материалов, изделий и конструкций;
- операционного контроля технологического процесса;
- приемочного контроля качества работ, смонтированных конструкций и оборудования, построенных зданий и сооружений;
- оформления результатов контроля качества и приемки работ.

Основные данные и параметры, необходимые для контроля, приводятся в таблицах; для операционного контроля технологического процесса, например, составляется таблица 2.

Таблица 2 - Операционный контроль технологического процесса

| Наименование технологического процесса и его операций | Контролируемый параметр (по какому нормативному документу) | Допускаемые значения параметра, требования качества | Способ (метод) контроля, средства (приборы) контроля |
|---|--|---|--|
| | | | |

Входной контроль проектной и технологической документации предусматривает проверку ее легитимности, комплектности и полноты, наличия исходных данных для выполнения строительного (технологического) процесса, перечня работ, конструкций и оборудования, показателей их качества.

В технологической карте следует предусматривать методы контроля, средства, схемы, правила выполнения измерений и испытаний, правила обработки результатов измерений и испытаний и их оценки, установленные стандартами, техническими условиями.

В разделе следует привести схемы входного контроля применяемых строительных материалов, изделий и конструкций; операционного контроля технологического процесса; приемочного контроля качества работ, смонтированных конструкций и оборудования, построенных зданий и сооружений.

Основное назначение таких схем - показать прорабу и рабочим места контроля качества.

В разделе могут быть приведены формы актов на скрытые работы и промежуточную приемку ответственных конструкций, а также на сдачу-приемку законченных работ и объектов.

2.4 Потребность в материально-технических ресурсах

В этот раздел карты включаются:

- перечень машин и технологического оборудования;
- перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений;
- перечень материалов и изделий.

Машины и технологическое оборудование, требующиеся для выполнения строительных процессов и операций, выбираются с учетом отечественного и зарубежного опыта, сравнения вариантов механизации строительных (технологических) процессов. Машины и технологическое оборудование должны обеспечить плановые сроки и нормативные показатели качества работ.

В перечне, заносимом в таблицу 3, указывают основные технические характеристики, типы, марки, назначение и количество машин и оборудования для выполнения технологического процесса (операции) на звено или бригаду.

Таблица 3 - Машины и технологическое оборудование

| Наименование технологического процесса и его операций | Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка | Основная техническая характеристика, параметр | Количество |
|---|--|---|------------|
| | | | |

Перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений составляется аналогично перечню машин и технологического оборудования.

В перечне, заносимом в таблицу 4, указывают основные технические характеристики, типы, марки, назначение и количество технологической оснастки, инструмента, инвентаря для выполнения технологического процесса (операции) на звено или бригаду.

Таблица 4 - Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

| Наименование технологического процесса и его операций | Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка | Основная техническая характеристика, параметр | Количество |
|---|--|---|------------|
| | | | |

Потребность в материалах и изделиях для выполнения технологического процесса и его операций в предусмотренных объемах определяется по

рабочей документации с учетом действующих норм расхода материалов в строительстве (в том числе ведомственных и местных норм).

Результаты расчета потребности в материалах и изделиях приводятся в таблице 5.

Таблица 5 - Материалы и изделия

| Наименование технологического процесса и его операций, объем работ | Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ | Единица измерения | Норма расхода на единицу измерения | Потребность на объем работ |
|--|--|-------------------|------------------------------------|----------------------------|
| | | | | |

При разработке технологической карты для конкретного объекта и строительной организации (фирмы) в первую очередь используются имеющиеся в наличии машины и оборудование, технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления, если их технические характеристики удовлетворяют требованиям строительного (технологического) процесса и нормативных документов.

2.5 Техника безопасности и охрана труда

Раздел должен содержать правила, решения и мероприятия, способствующие соблюдению минимально необходимых требований Технических регламентов в строительстве, предусматривающих биологическую, механическую, пожарную, промышленную, химическую, электрическую безопасность, а также электромагнитную совместимость в части безопасности работы и оборудования.

Правила, решения и мероприятия принимаются в целях защиты жизни и здоровья людей, имущества физических и юридических лиц, охраны окружающей среды, жизни животных и растений.

Раздел в целом базируется на требованиях нормативных документов по безопасности труда и должен содержать:

- перечень опасных производственных факторов, связанных с технологией и условиями производства работ, и зоны действия опасных производственных факторов;
- решения по охране труда и технике безопасности, принятые для данного строительного (технологического) процесса, приемы безопасной работы;
- мероприятия по обеспечению устойчивости отдельных конструкций и всего здания в процессе его возведения или разборки;
- схемы производства работ с указанием опасных зон, устройств и конструкций ограждений, предупреждающих надписей и знаков, способов освещения рабочих мест;

- правила безопасной эксплуатации машин, оборудования и их установки на рабочих местах;
- правила безопасной эксплуатации технологической оснастки, приспособлений, грузозахватных устройств;
- правила безопасного выполнения сварочных работ и работ, связанных с использованием открытого пламени;
- указания по применению индивидуальных и коллективных средств защиты при выполнении строительных (технологических) процессов;
- мероприятия по предупреждению поражения электротоком;
- мероприятия по ограничению опасных зон вблизи мест перемещения грузов кранами.

Раздел по охране окружающей среды должен базироваться на требованиях нормативных документов и содержать:

- мероприятия по снятию и сохранению культурного слоя почвы;
- мероприятия по экологически безопасной эксплуатации машин и механизмов;
- мероприятия по обеспечению сохранности зеленых насаждений;
- экологические требования к производству работ, ограничивающие уровень пыли, шума и вредных выбросов;
- мероприятия по сбору, удалению или переработке строительных отходов, возникающих в процессе работ при новом строительстве, реконструкции или разборке ветхих зданий;
- требование к оснащению строительной площадки устройствами для мытья колес строительных машин.

Раздел по пожарной безопасности должен базироваться на требованиях нормативных документов и содержать:

- решения по количеству въездов на строительную площадку, наличию проездов требуемой ширины, их количеству и расстояний между ними;
- мероприятия по эвакуации рабочих с лесов и высотных сооружений;
- решения по складированию горючих материалов;
- порядок выполнения работ с горючими материалами, выдачи нарядов-допусков на производство работ;
- порядок использования электрических калориферов, газовых горелок, воздухонагревателей;
- правила выполнения пожароопасных работ (окрасочных, с клеями, мастиками, битумами, полимерными и другими горючими материалами, огневых, газосварочных и паяльных);
- оснащение рабочих мест (рабочей зоны) средствами пожаротушения: бочки с водой, ведра, емкости с песком, огнетушители;
- схемы эвакуации работающих в случае возникновения пожара;
- схемы опасных зон с установкой защитных и сигнальных ограждений; индивидуальных и коллективных средств защиты.

Раздел должен содержать ссылки на нормативные документы по безопасности труда, в том числе на основные: СНиП 12-03-2001; СНиП 12-04-2002; ГОСТ 12.4.011-89; ГОСТ 12.1.013-78; ГОСТ 12.1.019-79; ГОСТ

12.1.030-81*; ГОСТ 12.1.004-91*; ГОСТ 12.4.026-76*; ГОСТ 23407-78; ГОСТ 12.1.046-85; ГОСТ 12.3.033-84.

2.6 Техничко-экономические показатели

В разделе приводятся:

- продолжительность выполнения работ;
- затраты труда и машинного времени;
- калькуляция затрат труда и машинного времени;
- график производства работ;
- сметные расчеты затрат.

Продолжительность выполнения работ и нормативные затраты труда и машинного времени определяются на технологический процесс, на объект, на конструктивный элемент или часть здания (сооружения) на основе калькуляций затрат труда и машинного времени, а также графика производства работ.

Калькуляция затрат труда, времени работы машин и заработной платы - перечень выполняемых операций и процессов с указанием объемов работ; нормы рабочего и машинного времени и расценки; нормативные затраты труда рабочих (чел-ч), времени работы машин (маш-ч) и заработная плата (руб.) (раздельно для рабочих и машинистов).

График производства работ - графическое выражение последовательности и продолжительности выполнения операций и процессов на основании определенных в калькуляции затрат труда и времени работы машин. При этом следует учитывать возможность повышения производительности труда;

Продолжительность выполнения технологических процессов, затрат труда и машинного времени может определяться по данным строительной организации (фирмы) при условии, что эти процессы выполняются постоянным коллективом при соблюдении нормативных требований качества.

Калькуляция затрат труда и машинного времени производится по таблице 6.

Таблица 6 - Калькуляция затрат труда и машинного времени

| Наименование технологического процесса и его операций | Объем работ | Норма времени рабочих, чел.-ч | Норма времени машин, маш.-ч | Затраты труда рабочих, чел.-ч | Затраты времени машин, маш.-ч |
|---|-------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | | | | | |

В калькуляцию кроме основных включаются вспомогательные процессы, например разгрузка, раскладка и складирование строительных конструкций и

материалов в рабочей зоне, организация рабочих мест с установкой и закреплением средств подмащивания, приготовление и подача растворов и другие виды работ.

Нормы времени рабочих и машин могут быть разработаны специализированной организацией (нормативной станцией), имеющей соответствующую лицензию, по данным хронометражных наблюдений на строительных объектах организации, для которой разрабатывается технологическая карта, или объектах-аналогах других организаций.

Затраты труда и времени машины определяются произведением объемов работ (по процессу или операции) и соответствующих норм времени.

График производства работ составляется по данным таблицы 7.

Таблица 7 - Продолжительность технологического процесса

| Наименование технологического процесса и его операций | Затраты труда рабочих, чел.-ч | Затраты времени машин, маш.-ч | Состав звена (бригады), чел. | Продолжительность технологического процесса, ч, смены |
|---|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|---|
| | | | | |

Продолжительность технологического процесса и его операций определяется в часах (сменах) путем деления затрат труда рабочих на количество рабочих в звене (бригаде), на количество рабочих смен в сутки или устанавливается по времени работы машины, если она является ведущей в данном технологическом процессе.

Технико-экономические показатели технологической карты могут быть дополнены другими сметными расчетами для данной строительной организации, например заработной платы рабочих, затрат на машины, на оборудование и оснастку, на строительные материалы.

3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЗРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ

3.1 Разработка технологической карты на монтаж строительных конструкций

Технологическая карта на комплексный процесс монтажа несущих конструкций должна содержать: подсчет объемов работ; выбор монтажных машин, оснастки и приспособлений; технологические расчеты; схемы монтажа конструкций и их строповки; методы укрупнительной сборки и доставки конструкций в зону монтажа; схемы расстановки подмостей, технологии сварки и заделки стыков; циклограмму или линейный график монтажа конструкций; указания по производству монтажных работ, нормативные допуски при монтаже конструкций; указания по охране труда; расчеты потребности машин и механизмов, рабочих-монтажников;

спецификацию машин, оборудования, основных материалов, приспособлений и инструментов; сменный часовой график доставки конструкций под монтаж с транспортных средств; технико-экономические показатели.

При разработке карты должны приниматься решения по применению наиболее прогрессивных методов и способов монтажа, наиболее экономичному использованию монтажных механизмов, максимальной механизации монтажных работ и повышению качества их выполнения, способствующие наиболее эффективному и быстрому выполнению работ. При этом должно быть проявлено умение определять целесообразную степень сборности конструкций; членение конструкций на отгрузочные марки и монтажные блоки в соответствии с рациональной загрузкой механизмов и сокращения трудовых затрат на строительной площадке; оптимальное количество типоразмеров элементов и технологичности конструкций.

Особое внимание должно быть обращено на разработку технологичных быстрособираемых конструкций, блок-модулей, простых по исполнению монтажных стыков и соединений, расстановку закладных и опорных деталей, монтажную оснастку.

Окончательный вариант монтажа строительных конструкций в дипломном проекте принимают на основе технико-экономического сравнения вариантов, число которых должно быть не менее двух. Варианты монтажного процесса могут отличаться:

- различной степенью укрупнения конструкций;
- применением потоков различной мощности;
- использованием различных монтажных механизмов,
- различной организацией работ;
- применением различных видов монтажного оснащения;
- применением различных методов и способов монтажа конструкций или их элементов и т.д.

Например, в первых двух вариантах можно предусмотреть применение различных кранов, а в третьем – иной технологии монтажа. Выбор конкурирующих вариантов требует большого внимания, не следует принимать надуманные или заведомо невыгодные, нерациональные варианты решения задачи, отрицательные стороны которых видны и без технико-экономического анализа.

Для каждого варианта определяются: объемы и трудоемкость работ, требуемые параметры монтажных механизмов, комплекты монтажных механизмов, составы бригад, стоимость выполнения монтажных и вспомогательных работ, продолжительность работ, коэффициент использования монтажных механизмов по грузоподъемности и времени, продолжительность использования монтажных механизмов, планируемая себестоимость.

В зависимости от вида здания или сооружения эти показатели могут быть приведены как на весь объем работ, так и на основной измеритель (1 т конструкции, 1 м² производственной площади и т. д.).

Схемы рассматриваемых вариантов и основные технико-экономические показатели по ним приводят на листе графической части проекта.

По выбранному варианту решаются вопросы технологии и организации монтажного процесса: определяются комплекты основных и вспомогательных механизмов, монтажного оснащения, приспособлений, строповки и механизированного инструмента для выполнения монтажных работ, состав звеньев и бригад; размеры и расположение складов; площадок укрупнительной сборки; типы временных дорог и путей для кранов; комплекты вспомогательных материалов и оборудования. Разрабатываются последовательно: монтаж элементов, календарные и монтажно-транспортные графики, почасовые графики на монтаж основных элементов или ячеек здания. Рассматривают вопросы усиления конструкций, их временного закрепления и обеспечения устойчивости смонтированной части здания или сооружения. Определяют условия, обеспечивающие необходимую точность монтажа. Кроме того, разрабатывают технологию монтажа отдельных элементов и устройства стыков, включая сварочные работы, антикоррозионную защиту закладных частей и сварочных швов, замоноличивания стыков. Принимают конкретные решения по обеспечению безопасного производства работ.

В графической части проекта должны быть представлены:

1. Схемы организации монтажных работ с разбивкой сооружения на монтажные участки, захватки, с указанием мест стоянки кранов; зоны и пути перемещения монтажных механизмов; размещение транспортных путей и зон раскладки монтируемых элементов конструкций; размещение вспомогательных механизмов и устройств. Здесь же показывают последовательность монтажа элементов конструкций с разбивкой на монтажные блоки и указанием положения монтажных и укрупнительных стыков, а также массы монтажных блоков. Эти решения удобнее всего показать на плане или разрезе сооружения.

2. Технологический процесс монтажа каждого из основных элементов конструкций с показом двух ситуаций: положения монтируемого элемента до монтажа; положения монтируемого элемента, монтажных механизмов, оснащения и вспомогательных механизмов в процессе монтажа и в положении, наиболее приближенном к проектному. При этом на листе указывается привязка к осям места стоянок монтажных механизмов, их рабочие параметры, направления движения монтажных машин с указанием монтажной оснастки (кондукторы, подкосы, расчалки, стропы их тип и марки). Также необходимо показать средства временного закрепления конструкций, обеспечивающие устойчивость отдельных элементов и смонтированной части здания или сооружения, и средства, обеспечивающие

безопасное производство работ (подмости, лестницы, ограждения опасных зон с указанием способа их установки и снятия).

3. Основные решения по технологии устройства монтажных стыков, последовательность и технология выполнения сварочных, антикоррозионных работ и бетонирование.

4. Календарный, монтажно-транспортный или часовой график выполнения монтажных работ. Ведомость потребности в механизмах, средствах оснащения и приспособлениях. В отдельных случаях календарный план монтажных работ и ведомость потребных машин и механизмов может быть приведен в расчетно-пояснительной записке.

В случае использования кранов с переменной грузоподъемностью целесообразно на график грузоподъемности нанести рабочие параметры (массу элемента, вылет стрелы, высоту подъема крюка) при монтаже каждого элемента.

В расчетно-пояснительной записке приводятся расчеты по определению требуемых параметров монтажных машин с обоснованием выбора их оснащения, объемов и трудоемкости работ, состава бригад и звеньев, транспортных средств (при монтаже с транспортных средств), а также описание, обоснование принятого метода организации монтажа здания или сооружения и последовательности его осуществления. Указываются мероприятия, обеспечивающие устойчивость смонтированной части здания, обосновывают решения по складированию и укрупнительной сборке конструкций. Затем дается описание технологии монтажа каждого вида конструкций, с указанием их отличительных признаков, которые определили принятый способ монтажа. Кроме того, указываются методы выверки элементов (специальным приспособлением, вручную, самофиксацией), обосновываются решения по использованию принятых типов строп или других строповочных устройств и приспособлений для временного крепления элементов.

Подробно описывается технология выполнения вспомогательных работ (сварки и заделки стыков и др.). Указывается источник питания, тип электродов, марка раствора или бетона, сроки распалубки и загрузки стыков.

Указываются допуски на установку основных конструкций, и обосновывается возможность соблюдения этих допусков по принятой технологии. Разрабатываются конкретные мероприятия, обеспечивающие безопасное производство работ (способы закрепления подмостей, время их установки места для прикрепления страховочных тросов и поясов верхолазов).

При производстве работ в зимнее время в специальном разделе пояснительной записки должны быть отмечены особенности выполнения монтажных и вспомогательных работ в этих условиях.

3.2 Разработка технологической карты строительных процессов (земляные, свайные, каменные, бетонные, отделочные, кровельные работы, изоляционные работы, устройство полов)

Каждый из рассматриваемых в дипломном проекте строительных процессов (земляные, бетонные, каменные, отделочные и другие работы) разрабатывается на стадии рабочего проектирования с соответствующей расчетно-пояснительной запиской и графической частью.

В общем случае *любой разрабатываемый строительный процесс должен включать:*

- подсчет объемов работ по циклам, захваткам, этажам и в целом по объекту;
- выбор вариантов методов производства работ на основании технико-экономического сравнения вариантов с подсчетом затрат труда рабочих и машинного времени;
- расчет комплекта машин и механизмов;
- рабочий проект производства работ или технологическую карту.

На схемах должно быть указано направление и место стоянки машин и транспортных средств, зона действия машин, места раскладки материалов и конструкций, схемы организации работ.

При разработке сложного комплексного производственного процесса полезно изображать технологическую последовательность работ. Например, возведение подземных конструкций насосной станции можно представить следующими схемами: погружение стального шпунта, разработка грунта, подчистка дна котлована, установка опалубки и арматуры, бетонирование стен, бетонирование днища, монтаж оборудования; устройство перекрытия и пр.;

- внутрипостроечный транспорт, используемый для выполнения разрабатываемого процесса. Выбор транспортных средств обосновывают технически и экономически, подсчитывают их необходимое количество, составляют график работы транспорта, определяют состав и численность бригад по его обслуживанию, указывают места стоянки транспортных машин (подъемников, транспортеров, растворонасосов, машин пневматического транспорта, крышевых кранов и т.д.);

- календарный график производства работ по выполнению разрабатываемого процесса. В отличие от общего календарного плана производства работ по объекту, показывающему взаимодействие во времени и пространстве бригад исполнителей, календарный график выполнения производственного процесса определяет технологическую последовательность выполнения отдельных операций, учитывая присутствие на одной делянке (захватке) одного вида исполнителей (одной специальности). В ряде случаев целесообразно составление почасового графика работ;

- ведомость потребных машин, оборудования, механизированного инструмента, инвентаря и приспособлений для выполнения разрабатываемого процесса.

Ввиду разнообразия разрабатываемых в дипломных проектах строительных процессов и многочисленности методов производства работ состав графической части может быть самым различным. Поэтому рекомендуется рассматривать альтернативные реальные варианты производства работ.

В графической части проекта указываются схемы организации работ по захваткам, ярусам, потокам и т. п. с размещением машин, транспорта и вспомогательных устройств; решения по охране труда, требующие проектной разработки (укрепление откосов земляных выемок, устройство ограждений, лесов, подмостей и т. д.); схемы, поясняющие технологию выполнения отдельных операций; схемы наиболее интересных, нестандартных приспособлений, оборудования, инвентаря; календарный график выполнения процесса; ведомость потребных машин, оборудования, механизированного инструмента, инвентаря и приспособлений для обеспечения устойчивости и достаточной несущей способности возводимых частей здания или сооружения; оборудование безопасных рабочих мест и подходов к ним; технико-экономические показатели процесса.

В пояснительной записке излагаются условия выполнения работ (время года, стесненность фронта работ и т. п.), обоснование основных решений проекта, необходимые расчеты технико-экономического анализа вариантов производства работ с обоснованием выбора оптимального варианта, расчеты потребности машин, транспортных средств, затрат труда, обоснование мероприятий по охране труда, особенности производства работ в зимнее время и т. д.

Если разрабатываемый процесс выполняется в зимнее время, необходимо на чертежах и в пояснительной записке привести мероприятия, обеспечивающие возможность производства работ при отрицательной температуре. При необходимости следует учесть такие мероприятия по подготовке строительства к зиме, как снегозадержание, утепление грунта, подготовка утепленной опалубки и т. д.

При проектировании всех без исключения процессов обязательно должны быть решены вопросы жизнеобеспечения, охраны труда, пожарной безопасности. Комплекс технических и организационных мероприятий включает защитное заземление электроустановок, отвод вод, ограждения, освещение временных дорог и коммуникаций; правильное складирование материалов, изделий и оборудования; соблюдение правил безопасности при работе с механизированным инструментом, устройстве и эксплуатации лесов, подмостей, люлек, лестниц, производстве различных общестроительных и специальных работ; выполнение требований жизнеобеспечения, охраны окружающей среды, гигиены труда и производственной санитарии и т. д.

Комплекс этих мероприятий приводится в расчетно-пояснительной записке в конце описания каждого строительного процесса, а на листах

графической части проекта четко указываются зоны производства работ и опасные зоны; различные приспособления, оборудование, устройства (навесные лестницы, подмости, ограждения, осветительное оборудование и т. д.).

Содержание пояснительной записки должно быть изложено кратко, четко и конкретно, не следует увлекаться переписыванием известных положений из учебников или других источников, на которые достаточно сделать ссылку.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Афанасьев А.А., Терентьев О.М. Технология строительных процессов - М.: Высш. шк.; 2000 – 464 с.
2. Кожемякин Э.Г. Справочник по строительно – монтажным работам – Кишинев.: Карта Молдовеняскэ, 1987 - 384 с.
3. Марионков К.С. Основы проектирования производства строительных работ. Учеб. Пособие для вузов. – 3-е изд., испр.и доп. – М.: Стройиздат,1980. – 231 с., ил.
4. Хамзин С.К., Карасев А.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. Учеб.пособие для строит.спец.вузов. – М.: ООО «БАСТЕТ», 2006 – 216 с.

Справочная и нормативная литература

1. «Руководство по разработке технологических карт в строительстве» (к СНиП 12-01-2004 «Организация строительства») ЦНИИОМТП.
2. СНиП 11-01-95 «Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и состава проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений».
3. МДС 12-29.2006 «Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты».