

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	5
СОСТАВ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	5
УКАЗАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ	6
ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....	6
АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНОГО И ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНОГО РЕШЕНИЙ ЗДАНИЯ.....	6
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМОВ РАБОТ	7
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ	8
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ.....	9
РЕКОМЕНДАЦИИ К РАЗРАБОТКЕ И СОДЕРЖАНИЮ РАЗДЕЛОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ.....	10
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА НА ВОЗВЕДЕНИЕ МОНОЛИТНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ТИПОВОГО ЭТАЖА МНОГОЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ДОМА (ПРИМЕР)	16
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА НА УСТРОЙСТВО НАРУЖНЫХ СТЕН ЗДАНИЯ (ПРИМЕР).....	49
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА НА УСТРОЙСТВО ПЛОСКОЙ КРОВЛИ (ПРИМЕР)	72
Библиографический список.....	95
ПРИЛОЖЕНИЯ	96

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие предназначено для углубленного изучения курса «Основы технологии возведения зданий и специальных сооружений», который относится к специальным дисциплинам, формирующим профессиональные знания и умения обучающегося специалитета по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений.

В настоящем учебно-методическом пособии на примере возведения многоэтажного жилого дома рассмотрены состав, содержание и особенности отдельных технологических процессов возведения несущих и ограждающих конструкций, их организационно-технологическая последовательность и взаимосвязка; представлена методика разработки проекта производства работ и технологических карт в соответствии с действующей нормативно-технической документацией.

Обучающиеся детально знакомятся с работами по устройству несущих конструкций из монолитного железобетона, наружных стен и кровельного покрытия в различных исполнениях, приобретая навыки принятия самостоятельных решений для выбора оптимальных технологий и оборудования, документирования решений в области технологии и организации процессов возведения зданий, осуществления контроля за соблюдением технологической дисциплины и требований безопасности.

Строительство зданий и сооружений осуществляется только в соответствии с организационно-технологической документацией. Основным организационно-технологическим документом является проект производства работ (ППР). Знание требований к составу и содержанию ППР, а также умения по разработке, проверке и оформлению проектов производства работ являются необходимыми условиями как для организации выполнения строительно-монтажных работ (СМР) подрядными организациями, так и для контроля выполнения СМР со стороны заказчика и надзорных органов.

Целью учебно-методического пособия являются закрепление обучающимся теоретических знаний, усвоение основных положений технологии и процессов возведения зданий на примере многоэтажных жилых домов, а также приобретение навыков по разработке основных разделов проекта производства работ с учетом современного развития технологий и организации труда.

Основные разделы ППР для технологических процессов и работ, рассматриваемых в учебно-методическом пособии, выполняются обучающимся в виде курсового проекта.

СОСТАВ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект предусматривает разработку разделов ППР на возведение многоэтажного жилого дома в составе технологических карт:

- на возведение монолитных железобетонных конструкций типового этажа;
- на устройство наружных стен;
- на устройство покрытия кровли.

В технологической карте на возведение монолитных железобетонных конструкций типового этажа представлены основные виды работ по устройству частей каркаса здания — вертикальных конструкций (стен и колонн) и плиты перекрытия: монтаж опалубки, установка арматуры, укладка бетонной смеси, выдерживание и уход за бетоном, а также операционный контроль качества.

Технологическая карта на устройство наружных стен (фасадов) составлена с учетом возведения монолитных конструкций многоэтажного здания. В зависимости от варианта стеновые ограждения реализованы в виде кладок из теплоизоляционных блоков с облицовкой

кирпичом, трехслойных стеновых блоков, слоистой кладки с использованием эффективного утеплителя, навесных многослойных композитных конструкций «сухого» («вентилируемый» фасад) и «мокрого» (оштукатуренного) типов. Вместе с тем рассмотрены основные процессы устройства несущего, теплоизоляционного и облицовочного слоев и вспомогательные процессы по установке средств подмащивания и подаче материалов.

В технологической карте на устройство покрытия плоской кровли представлены процессы по устройству изоляционных, защитных и эксплуатируемых слоев; рассмотрены вспомогательные процессы по подготовке поверхностей и подаче материалов.

УКАЗАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ

Текстовая часть курсового проекта выполняется в виде пояснительной записки на пронумерованных листах формата А4. Записка должна содержать титульный лист, оглавление и разделы проекта производства работ с необходимыми расчетами для определения технологических параметров, объемов работ и потребности в материалах.

Графическая часть оформляется на листах формата А2 (А3) и должна содержать схемы и указания для производства работ, рассматриваемых ППР.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Задания на курсовой проект выдаются индивидуально каждому обучающемуся преподавателем, проводящим лекционные занятия, или преподавателем, ведущим занятия по курсовому проектированию.

В задании на технологическое проектирование обозначены район строительства и план типового этажа, указаны геометрические характеристики вертикальных и горизонтальных несущих конструкций, данные по насыщению конструкций арматурой, прочностные характеристики применяемых материалов, рекомендации по выбору производителя опалубки, конструкция наружных стен и кровли, а также сроки возведения типового этажа.

АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНОГО И ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНОГО РЕШЕНИЙ ЗДАНИЯ

Изучение проектных решений здания необходимо для выбора оптимальных технологических и организационных моделей. При этом определяется возможность поточного ведения работ на объекте. Исходя из конструктивных элементов здания, в дальнейшем назначаются число захваток и численность исполнителей. Объемно-планировочные решения обуславливают организацию строительной площадки и выбор рациональных технологических методов производства работ.

В заданиях для курсового проектирования предусмотрены различные варианты конструктивных решений зданий с монолитными внутренними стенами (колоннами) и перекрытиями, разнообразными ограждающими конструкциями стен и покрытий кровли.

Разработку раздела по возведению монолитных конструкций начинают с составления опалубочного плана этажа: на плане вертикальных конструкций обозначают осевые линии, контуры монолитных железобетонных стен (внутренних и наружных) и колонн (при наличии), проводят контуры щитов опалубки; для горизонтальных монолитных конструкций вычерчивают план перекрытия (контуры плиты с указанием проемов). Чертежи выполняют в масштабе 1:100 (1:200). По заданию и выполненным чертежам составляют спецификации монолитных железобетонных элементов (табл. 1).

Таблица 1

Спецификация монолитных железобетонных элементов на типовой этаж

№ п/п	Название элемента	Класс бетона	Размеры (без вычета проемов)			Объем элемента, м ³	Размеры проема, мм			Объем проема, м ³	Количество элементов на этаж	Объем бетона, м ³	
			Длина	Ширина	Высота		Длина	Ширина	Высота			На элемент	На этаж
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Итого на типовой этаж:

На все здание:

Для определения объемов работ по устройству наружных стен в масштабе 1:100 или 1:200 вычерчивают план типового этажа с нанесением основных осевых линий здания и контуров наружных стен, выполняемых из сборных мелкоштучных элементов, с указанием расположения проемов. После проведения теплотехнического расчета и определения толщин всех слоев составляются спецификации для заполнения наружных стен здания (табл. 2).

Таблица 2

Спецификация стеновых элементов ограждения на типовой этаж

№ п/п	Название элемента	Размеры (без вычета проемов), м		Площадь элемента, м ²	Размеры проема, м		Площадь проема, м ²	Площадь с учетом проемов, м ²
		Длина	Высота		Длина	Высота		
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Итого на типовой этаж:

На все здание:

Анализ планировочных и конструктивных решений по кровле начинают с вычерчивания плана кровли с указанием парапетов и вертикальных конструкций, граничащих с кровлей. На плане указывают расположение водосборных воронок, карты водосброса кровли и заполняют спецификацию (табл. 3).

Таблица 3

Спецификация элементов кровли

№ п/п	Наименование	План (эскиз)	Площадь, м ²
1	2	3	4

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМОВ РАБОТ

Объемы работ определяют по заданию на проектирование, плану этажа, конструктивному решению, ранее составленным спецификациям отдельных элементов.

Ведомость объемов работ (табл. 4) заполняют в соответствии с порядком, установленным проектируемой технологией. Для заполнения таблицы следует уточнить: из каких элементов выполняется конструкция, требуемое количество материалов, геометрические характеристики возводимых конструкций.

Таблица 4

Ведомость объемов работ

№	Наименование процессов	Единица измерения	Объем работ	Примечание
---	------------------------	-------------------	-------------	------------

п/п				
1	2	3	4	5

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

Проект производства работ разрабатывают на возведение целого объекта или на его отдельные части, а также на сложные виды строительно-монтажных работ.

ППР могут разрабатывать осуществляющая строительство генподрядная организация, субподрядные организации (на отдельные виды работ, выполняемых этими организациями) или специализированная проектная (проектно-технологическая) организация по заказу строительных организаций.

Исходной информацией для разработки проектов производства работ служат:

- задание на проектирование;
- проект организации строительства;
- рабочая документация;
- условия осуществления производственной комплектации и доставки строительных конструкций и материалов;
- условия эксплуатации строительных машин и транспортных средств;
- возможность привлечения рабочих строительных профессий и подрядных организаций;
- возможность организации строительства вахтовым методом;
- результаты и материалы технического обследования сооружений для дальнейшей реконструкции, требования к производству строительных работ на территории действующего предприятия.

Проект производства работ утверждается лицом, исполняющим строительство.

Согласно СП 48.13330.2011 Организация строительства, проект производства работ можно разрабатывать в полном и неполном объемах.

В полном объеме ППР выполняют: при любом строительстве на городской территории или на участке действующего предприятия; при строительстве в сложных природно-геологических условиях; при возведении технически сложных объектов, а также по требованию надзорных органов, выдающих разрешение на строительство или производство строительных и специальных работ.

В прочих случаях проект производства работ разрабатывают по указанию лица, выполняющего строительство, в неполном объеме.

В полном объеме в состав ППР включаются:

- а) календарный план для производства работ на строительном объекте;
- б) строительный генеральный план (стройгенплан);
- в) график поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования;
- г) график потребности в рабочей силе;
- д) график потребности в строительных машинах;
- е) схемы с обозначением мест размещения геодезических знаков;
- ж) технологические карты (ТК) на сложные работы;
- з) пояснительная записка с решениями по выполнению геодезических работ, устройству временных освещения и инженерных сетей на строительной площадке, организации рабочих мест; с обоснованием технических режимов производства, основанном на климатических условиях производства работ; определением потребности в энергетических ресурсах; определением потребности и привязкой бытовых строительных городков; проведением мероприятий для хранения материалов, изделий, конструкций и оборудования на территории объекта

строительства; мероприятиями по охране окружающей среды, охране труда и безопасности; результирующие технико-экономические показатели.

Календарный план в составе ППР необходим для установления организационной последовательности и времени производства монтажных, общестроительных и специальных работ, выполняемых при возведении строительного объекта. Время определяется как результат оптимизации (взаимоувязки) этапов выполнения отдельных работ, организованных поточным методом. При этом учитывают возможность обеспечения строительства трудовыми ресурсами и машинами, специфику местных, в том числе климатических, условий и ряд других существенных факторов. Календарный план может быть разработан на различные этапы: подготовительный период строительства; возведение здания или его части; выполнение технически сложных и больших по объему работ (в виде линейного или сетевого графика, циклограммы). На возведение сложного объекта или его части разрабатывают комплексный сетевой график, в котором определяют последовательность и сроки выполнения работ с максимально возможным их совмещением. На основе календарного планирования определяют проектное время работы строительных машин, потребность в трудовых ресурсах и средствах механизации, выделяют этапы и комплексы работ, поручаемые бригадам с определением их профессионального, квалификационного и количественного состава.

Проект строительного генерального плана должен включать: сведения о границах строительной площадки и видах ее ограждений, действующих и временных подземных, наземных и воздушных сетях и коммуникациях, постоянных и временных дорогах, размещении постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений, расположении помещений для санитарно-бытового обслуживания строителей, питьевых установок и мест отдыха, а также зон повышенной опасности; схемы движения средств транспорта и механизмов; обозначения мест установки строительных и грузоподъемных машин с указанием путей их перемещения и зон действия, опасных зон, размещения путей и средств подъема работающих на рабочие ярусы (этажи); обозначение проходов в здания и сооружения, мест расположения источников и магистралей энергоснабжения, средств освещения площадки строительства, контуров заземления, устройств для перемещения и временного складирования строительного мусора, открытых и закрытых складских площадок для материалов и конструкций, мест для осуществления укрупнительной сборки конструкций перед монтажом.

В неполном объеме в состав ППР включаются:

- а) стройгенплан;
- б) технологические карты на отдельные виды работ (по требованию заказчика);
- в) схемы с обозначением мест размещения геодезических знаков;
- г) пояснительная записка с основными организационно-технологическими решениями, в том числе по проведению природоохранных мероприятий и обеспечительных мер по охране труда и безопасности в строительстве.

В ходе выполнения курсового проекта рекомендуется придерживаться последовательности разделов, приведенной в данном учебно-методическом пособии. Однако следует учитывать, что при организационно-технологическом проектировании выполнения строительномонтажных работ последовательность проектирования однозначно не установлена и зависит от многих факторов.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ

Технологическая карта является одним из основных организационно-технологических документов в строительном производстве и разрабатывается для выполнения сложных технологических процессов. ТК может использоваться в составе ППР или применяться как самостоятельный документ.

Технологическая карта содержит решения по составу и последовательности выполнения технологических операций; предусматривает выбор наиболее рационального комплекта строительных машин, оборудования, инструмента и оснастки; определяет потребность в материально-технических и трудовых ресурсах (включая численность рабочих, их профессиональный и квалификационный состав); устанавливает требования к контролю качества и приемке выполненных работ, а также требования к безопасности и охране труда и природоохранные мероприятия.

Состав и содержание технологических карт, порядок их разработки и оформления приведены в МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты.

При разработке технологических карт используется действующая нормативно-техническая документация — государственные стандарты (ГОСТ, ГОСТ Р), своды правил (СП), строительные нормы и правила (СНиП), методические документы строительства (МДС). Следует отметить, что при использовании нормативно-технических документов необходимо учитывать дополнения и изменения, внесенные в них с момента введения в действие.

Расчет потребности в ресурсах производится по производственным, ведомственным и местным нормам расхода материалов.

Состав и содержание разделов. Технологическая карта на выполнение строительного процесса состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части.

Разделы расчетно-пояснительной записки:

1. Область применения технологической карты.
2. Технология и организация выполнения работ.
3. Требования к качеству и приемке работ.
4. Потребность в материальных и технических ресурсах.
5. Калькуляция затрат труда и машинного времени.
6. Проектирование и расчет графика производства работ.
7. Охрана труда и требования к безопасности при производстве работ.
8. Техничко-экономические показатели.

Графическая часть включает:

- 1) схему организации и технологическую последовательность производства работ;
- 2) технологические схемы выполнения процессов и работ;
- 3) схемы организации рабочих мест;
- 4) указания по производству работ и контролю качества;
- 5) мероприятия по обеспечению безопасности и охране труда;
- 6) график производства работ;
- 7) технико-экономические показатели.

РЕКОМЕНДАЦИИ К РАЗРАБОТКЕ И СОДЕРЖАНИЮ РАЗДЕЛОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ

1. Область применения

1.1. Характеристика здания

В соответствии с заданием на проектирование в расчетно-пояснительную записку необходимо включить характеристики возводимого объекта — вид несущих конструкций, этажность, длину, ширину здания и т.д. По этим данным вычерчивается план типового этажа (конструктивного элемента) здания, при необходимости приводятся разрезы и фрагменты раскладок сборных конструкций (например плит перекрытий, стеновых панелей). На схемах указывают основные размеры и отметки сооружения.

1.2. Указывается наименование технологического процесса, конструкции или части здания

(сооружения), для которых предназначена разрабатываемая технологическая карта.

1.3. Описание места, района и условий строительства: город, область, климатические характеристики.

1.4. Сменность и сроки производства комплекса работ.

1.5. Перечень работ, рассматриваемых технологической картой.

1.6. Используемые машины и механизмы.

1.7. Обозначение и маркировка строительных материалов, применяемых в технологических процессах, рассматриваемых ТК.

2. Технология и организация выполнения работ

В разделе рассматривают три основных этапа производства работ:

- подготовительный (требования к наличию строительной документации, готовности предшествующих работ, оборудования и материалов);
- основной;
- заключительный.

2.1. Подготовительные работы

До начала выполнения работ должны быть обеспечены следующие требования:

- подготовлены проектные, технологические и разрешительные документы, необходимые для успешного и безопасного выполнения работ;
- организована 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, щитов ограждений и т.п.);
- доставлены строительные машины, технологическое оборудование и оснастка;
- подготовлены необходимые для непрерывного производства работ строительные материалы, изделия и конструкции.

Подраздел содержит схему организации рабочей зоны на строительной площадке с указанием временных дорог, мест расположения машин, механизмов и оборудования с привязкой к осям здания, средств подмащивания, опасных зон вокруг здания, зон действия грузоподъемных механизмов и размещения их ограждений.

Дополнительно в подразделе могут быть приведены:

- схемы, определяющие условия транспортировки и складирования материалов в соответствии с требованиями к перевозке и таре, организации площадок размещения с учетом габаритов, типа покрытия и температурно-влажностного режима хранения;
- условия геодезического обеспечения;
- требования к условиям осуществления работ: в теплом помещении, под защитой временного или постоянного укрытия, без него под открытым небом;
- требования к температурно-влажностному режиму и параметрам выполнения работ.

2.2. Основные работы

Описание технологических процессов строительных работ должно включать:

- перечень строительных (технологических) процессов, последовательность и способы выполнения технологических операций;
- инструкции по возможности совмещения технологических процессов в пространстве и во времени с учетом безопасности производства работ;
- определение организационных и технологических параметров производства работ: назначение захваток, определения состава и числа звеньев исполнителей, формирование производственных потоков;
- технологические схемы процессов (операций);

- схемы размещения машин, технологического оборудования и оснастки;
- указания по организации рабочих мест, включающие схемы размещения рабочих и механизмов;
- мероприятия по обеспечению устойчивости (сохранности) конструкции или частей здания в процессе возведения (демонтажа);
- мероприятия по обеспечению требуемой точности монтажных работ;
- схемы с указанием порядка строповки, установки, выверки, временного и постоянного закрепления сборных элементов с обозначением используемых устройств, их характеристик, порядка выполнения операций.

Машины, технологическое оборудование и оснастку, необходимые для выполнения строительных процессов и операций, выбирают с учетом отечественного и зарубежного опыта, сравнения вариантов механизации строительных (технологических) процессов, необходимости обеспечения плановых сроков и нормативных требований к качеству работ.

2.3. Заключительные работы

После выполнения работ основного этапа может возникнуть потребность в осуществлении дополнительных работ, обеспечивающих готовность устраиваемого элемента (конструкции): демонтаж средств подмащивания, технологического оборудования; уборка территории.

В данный раздел технологической карты могут быть включены расчеты по определению технологических параметров и объемов работ.

3. Требования к качеству и приемке работ

В разделе приводят характеристики контролируемых параметров строительных процессов и операций, описывают условия выполнения контроля, определяют ответственных за контроль, регламент контролирующих мероприятий, методику и порядок измерений и документирования результатов, принятие решений об исключении продукции ненадлежащего качества из технологических процессов.

Контроль рассматривается на трех стадиях:

- входной контроль проектной и технологической документации, используемых строительных материалов (изделий или конструкций);
- в процессе производства работ (операционный контроль);
- готовых работ (строительной продукции: выполненных конструкций, смонтированного оборудования, возведенных зданий и сооружений) с оформлением документов о приемке.

На этапе входного контроля проверяют легитимность, комплектность и полноту проектной и технологической документации, наличие производственных и материальных ресурсов для выполнения строительных процессов и работ, монтажа конструкций и оборудования.

В технологической карте рассматривают методы и средства контроля, приводят схемы входного, операционного и приемочного контроля качества, правила выполнения измерений и испытаний, в соответствии со стандартами и техническими условиями определяют требования по обработке и оценке результатов измерений и испытаний.

Контролируемые процессы и параметры приводят по форме табл. 5.

Таблица 5

Контроль качества

№ п/п	Наименование процесса, подлежащего контролю	Предмет контроля	Способ контроля	Ответственный	Технические критерии оценки качества
1	2	3	4	5	6
Входной контроль					

Операционный контроль					
Приемочный контроль					

4. Потребность в материальных и технических ресурсах

4.1. Потребность в материальных ресурсах (табл. 6) определяют по объемам работ согласно варианту задания с учетом действующих норм расхода материалов.

Таблица 6

Потребность в материальных ресурсах

№ п/п	Наименование материала	Марка, класс	Исходные данные			Потребное количество
			Ед. изм.	Объем работ	Норма расхода	
1	2	3	4	5	6	7

4.2. Потребность в технических ресурсах (табл. 7) формируется из ранее подобранных машин, механизмов и приспособлений в необходимом (в соответствии с качественным и количественным составом исполнителей) количестве.

Таблица 7

Ведомость потребности в машинах, механизмах, инструменте и приспособлениях

№ п/п	Наименование	Тип	Марка	Количество	Технические характеристики
1	2	3	4	5	6

5. Калькуляция затрат труда и машинного времени

Исходными данными для составления калькуляции (табл. 8) являются ранее определенный перечень и объемы работ, нормы времени рабочих и машин, определяемые по ЕНиР, ГЭСН, ВНиР, стандартам строительных организаций и прочим документам, разработанным по результатам хронометражных измерений на строительных объектах.

Кроме основных процессов калькуляция должна включать вспомогательные (разгрузку, складирование, подачу конструкций и материалов, подготовку рабочих мест, установку подмостей, приготовление растворов и т.д.).

Затраты труда и машинного времени определяют как произведение объемов работ (единица измерения по соответствующему процессу) и норм времени (часы, смены, дни).

Таблица 8

Калькуляция затрат труда и машинного времени

№ п/п	Наименование процессов	Ед. изм.	Объем работ	Обоснование по ЕНиР	Состав звена по ЕНиР	Норма времени, чел.-ч	Затраты труда		Норма машинного времени, маш.-ч	Затраты машинного времени	
							чел.-ч	чел.-дн.		маш.-ч	маш.-см.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Итого:											

6. Проектирование и расчет графика производства работ

Последовательность и продолжительность выполнения строительных процессов определяются при построении графика производства работ.

В основу составления графика должны быть положены следующие принципы: использование поточного метода производства, выполнение работ в строгой технологической последовательности, максимальное совмещение работ во времени без нарушения технологии

строительства и правил техники безопасности, использование прогрессивных способов выполнения работ, обеспечение равномерной и бесперебойной загрузки машин и рабочих. График должен быть лаконичным и читаемым, ориентированным на основные процессы: вспомогательные операции должны быть включены в состав основных.

График выполняется в форме табл. 9.

Таблица 9

График производства работ

№ п/п	Наименование процессов	Ед. изм.	Объем работ	Затраты труда, чел.-дн.	Затраты машинного времени, маш.-см.	Исполнители	Время выполнения работ		У _{п.т.} , %	Дни / смены								
							Смены	Дни		1			2			3		
										1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	1	2	3	1	2	3

Графы 2–6 заполняются по калькуляции; в графе 7 указывается принятая (удовлетворяющая заданному ритму) численность исполнителей; в графе 8 определяется целое число смен, необходимых для качественного выполнения процессов и соответствующих уровню производительности труда: $U_{п.т.} = 85\text{--}110\%$ (графа 10); в графе 9 по календарному плану устанавливается целое число дней, требуемых для производственного процесса; в графе 11 (в части календарного планирования) горизонтальными линиями изображается продолжительность выполнения каждого процесса, вертикальными — их взаимосвязи (см. пример в разделе «Технологическая карта на возведение монолитных железобетонных конструкций типового этажа многоэтажного жилого дома»).

Продолжительность процесса t_8 (графа 8) определяется как отношение трудоемкости θ к числу исполнителей n , приведенное к целому значению (до смены):

$$t_8 \cong \frac{\theta}{n} .$$

В случае объединения производственных потоков для установления общей продолжительности работ трудоемкость соответствующих процессов суммируется.

Уровень производительности труда, %:

$$U_{п.т.} = \frac{\theta/n}{t_8} 100.$$

Оптимизацию графика (с учетом обеспечения технологической последовательности и режимов, равномерной загрузки исполнителей) можно осуществлять регулированием количества смен выполнения процессов в сутки (от 1 до 3), уровня производительности труда (от 85 до 110 %), изменением числа исполнителей.

Построение графика осуществляется в следующей последовательности:

- 1) определение календарного времени выполнения ведущего процесса;
- 2) планирование подготовки фронта производства работ для ведущего процесса;
- 3) оптимизация показателей.

7. Охрана труда и требования к безопасности

Требования к безопасности при производстве строительных работ должны соответствовать государственным нормативным требованиям охраны труда: «Правила по охране труда в строительстве» (приказ Минтруда России от 01.06.2015 № 336н), «Правила по охране труда при работе на высоте» (приказ Минтруда России от 28.03.2014 № 155н), «Правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов» (приказ Минтруда России от 17.09.2014 № 642н); федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения» (приказ Ростехнадзора от 12.11.2013 № 533). Также следует руководствоваться требованиями СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002 Безопасность труда

в строительстве (части 1 и 2), ГОСТ 12.3.002–2014 Процессы производственные. Общие требования безопасности, ГОСТ 12.1.004–91 Пожарная безопасность. Общие требования, ГОСТ 23407–78 Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ. Технические условия, ГОСТ 26887–86 Площадки и лестницы для строительно-монтажных работ. Общие технические условия, а также другими специальными документами, разработанными в соответствии с требованиями нормативных правовых актов, содержащих требования к охране труда.

Согласно положениям МДС 12-29.2006 в раздел должны быть включены решения и мероприятия, необходимые для соблюдения требований технических регламентов в строительстве, предусматривающих биологическую, механическую, пожарную, промышленную, химическую, электрическую безопасность.

В разделе по безопасности труда требуется предусмотреть:

- наличие и действие опасных производственных факторов, связанных с технологическими особенностями и условиями производства работ;
- принятые для рассматриваемых технологических процессов решения по охране труда и технике безопасности, приемы безопасной работы;
- мероприятия по обеспечению устойчивости отдельных конструкций и всего здания в процессе его возведения;
- схемы отдельных участков производства работ с указанием опасных зон, устройств и конструкций ограждений, предупреждающих надписей и знаков, способов освещения рабочих мест;
- требования к безопасной эксплуатации машин, технологического оборудования, оснастки, приспособлений, грузозахватных устройств и их размещению на рабочих местах;
- правила безопасного ведения сварочных работ и работ, связанных с использованием открытого пламени;
- инструкции по использованию коллективных и индивидуальных средств защиты при осуществлении строительно-монтажных процессов;
- указания по предупреждению возможности поражения электротоком;
- указания по ограничению опасных зон в местах перемещения грузов кранами.

При разработке раздела по охране окружающей среды требуется предусмотреть требования и мероприятия:

- по экологической безопасности при эксплуатации машин и механизмов (в том числе по использованию на строительной площадке устройств для мытья колес строительных машин);
- по обеспечению сохранности зеленых насаждений;
- по ограничению запыленности, уровня шума и вредных выбросов;
- по сбору, хранению, вывозу или утилизации (переработке) строительных отходов.

В разделе по пожарной безопасности требуется предусмотреть:

- обеспечение количества и требуемых параметров въездов и проездов на строительной площадке;
- возможность эвакуации рабочих с лесов и высотных сооружений;
- места возможного складирования горючих материалов;
- требования к выполнению работ с горючими материалами, порядок получения нарядов-допусков на производство работ;
- инструкции по использованию электрических калориферов, газовых горелок, воздухонагревателей;
- требования к выполнению пожароопасных работ с горючими материалами, огневых, газосварочных и паяльных;
- требования к оснащению рабочих мест средствами пожаротушения: огнетушителями, емкостями с водой и песком, ведрами, лопатами и ломом;

- указания по эвакуации рабочих при возникновении пожара;
- обозначение опасных зон (защитными и сигнальными ограждениями) и мест хранения средств индивидуальной и коллективной защиты.

8. Техничко-экономические показатели

При разработке данного раздела определяют следующие показатели:

- 1) общую продолжительность работ, устанавливаемую по графику производства работ;
- 2) нормативные затраты труда и машинного времени (θ_n), суммарно устанавливаемые по калькуляции затрат труда и машинного времени;

3) проектные трудоемкость и затраты машинного времени (θ_n), принимаемые по данным графика производства работ как сумма произведений числа исполнителей (рабочих или машин) на принятое время выполнения работ: \sum (графа 7 · графа 8), см. табл. 9;

4) проектную трудоемкость на единицу объема V строительной продукции (конструкции), рассматриваемой в технологической карте:

$$\theta_n^{ед} = \frac{\theta_n}{V};$$

- 5) проектную выработку на одного рабочего (машину) в день (B_n):

$$B_n = \frac{V}{\theta_n};$$

- 6) уровень производительности труда:

$$y_{п.т} = \frac{\theta_n}{\theta_n}.$$

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА НА ВОЗВЕДЕНИЕ МОНОЛИТНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ТИПОВОГО ЭТАЖА МНОГОЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ДОМА (ПРИМЕР)

1. Область применения

1.1. Объект — жилое 9-этажное здание с каркасом из монолитного железобетона, с размерами осей в плане 34 800×20 400 мм (рис. 1).



Рис. 1. План типового этажа

1.2. Технологическая карта разработана на возведение стен и перекрытий типового этажа. Предусмотрено использование щитовой унифицированной разборно-переставной опалубки DoKa.

1.3. Строительство ведется в г. Калуге, климатический район II, подрайон В, зона 2, расчетная температура наружного воздуха $t = 21 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (СП 131.13330.2012 Строительная климатология).

1.4. Работы выполняют в 3 смены, необходимое время на производство полного комплекса работ составляет 12 дней.

1.5. В перечень работ, описываемых технологической картой, включены:

- арматурные;
- опалубочные;
- бетонные, в том числе вспомогательные (подача материалов и уход за бетоном).

1.6. Для выполнения работ применяются башенный кран КБ-420-02, стационарный бетононасос Putzmeister BSA 1005 D3B в комплекте с бетонораздаточной стрелой Putzmeister MXR 32-4.

1.7. В конструкциях используется бетон класса В22,5, в качестве рабочей арматуры применяется А400, конструкционной — А240.

2. Технология и организация выполнения работ

2.1. До начала устройства стен типового этажа должны быть выполнены (подготовлены):

- плита перекрытия над предшествующим этажом с обеспеченной прочностью;
- площадки для обработки и укрупнения опалубочных элементов, устройства и подготовки арматурных конструкций;
- предусмотренные для производства работ строительные машины, инвентарь и приспособления;
- временное освещение рабочих мест;

- защитное ограждение по периметру плиты перекрытия предшествующего этажа, закрытые проемы и отверстия;
- геодезические работы по разбивке (разметке мест размещения палубы стен по проекту);
- арматурные стержни и изделия в количестве, необходимом для непрерывной работы в течение 5 дней, и комплект опалубки.

2.2. Устройство вертикальных конструкций типового этажа

Расчет 1. Определение геометрических объемов вертикальных монолитных железобетонных конструкций типового этажа (рис. 2, табл. 10)

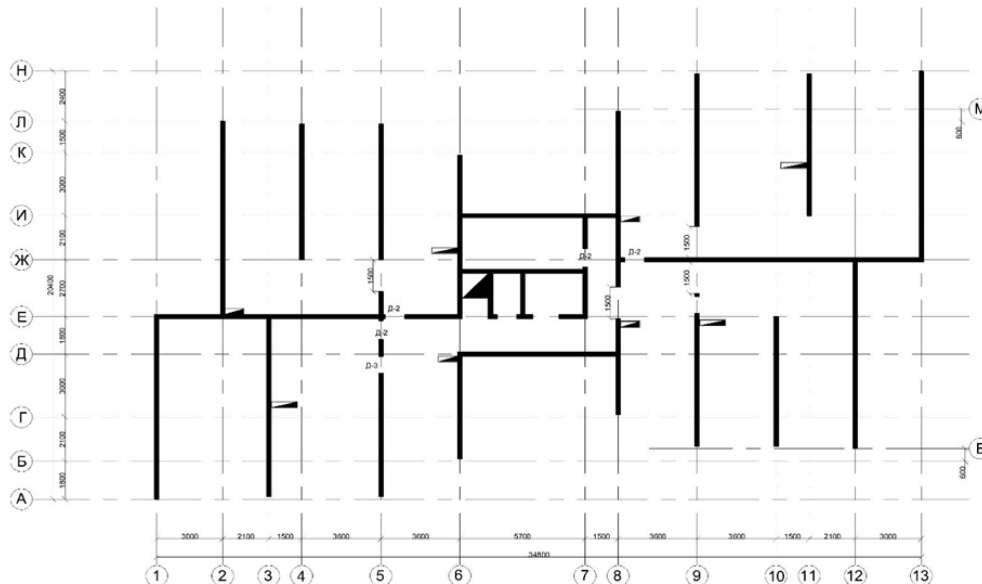


Рис. 2. План монолитных железобетонных конструкций типового этажа

Таблица 10

Спецификация монолитных железобетонных элементов

№ п/п	Наименование, координаты	Класс бетона	Геометрические размеры, м			Объем, м ³
			Длина	Ширина	Высота	
Стены						
1	А-Е/1	В22,5	8,71	0,19	2,91	4,81
2	Е-Л/2	В22,5	9,21	0,19	2,91	5,09
3	А-Е/3	В22,5	6,99	0,19	2,91	3,86
4	Ж-Л/4	В22,5	6,48	0,19	2,91	3,58
5	А-Е/5	В22,5	8,49	0,19	2,91	4,69
6	Е-Л/5	В22,5	9,09	0,19	2,91	5,02
7	Б-Д/6	В22,5	4,89	0,19	2,91	2,70
8	Е-К/6	В22,5	7,59	0,19	2,91	4,19
9	1-6/Е	В22,5	13,99	0,19	2,91	7,74
10	6-8/Д	В22,5	7,01	0,19	2,91	3,88
11	6-8/И	В22,5	7,20	0,19	2,91	3,98
12	6-7/Е	В22,5	5,51	0,19	2,91	3,05
13	6-7/Ж	В22,5	5,51	0,19	2,91	3,05
14	Е-И/7	В22,5	4,80	0,19	2,91	2,65
15	Е-Ж/6	В22,5	1,97	0,19	2,91	1,09
16	Е-Ж/7	В22,5	1,97	0,19	2,91	1,09
17	Г-Ж/8	В22,5	7,29	0,19	2,91	4,03
18	Ж-М/8	В22,5	6,99	0,19	2,91	3,86

19	В-Ж/9	В22,5	7,29	0,19	2,91	4,03
20	Ж-Н/9	В22,5	7,29	0,19	2,91	4,03
21	В-Е/10	В22,5	6,18	0,19	2,91	3,42
22	И-Н/11	В22,5	6,78	0,19	2,91	3,75
23	В-Ж/12	В22,5	8,91	0,19	2,91	4,92
24	Ж-Н/13	В22,5	8,91	0,19	2,91	4,92
25	8-13/Ж	В22,5	13,80	0,19	2,91	7,63
Проемы						
1	Проем 1500, 4 шт.	–	1,50	0,19	2,91	3,32
2	Д-2, 4 шт.	–	0,90	0,19	2,4	1,64
3	Д-3, 1 шт.	–	0,80	0,19	2,4	0,36
Итого:			185,99			95,74

2.2.1. Устройство арматурного каркаса

Арматурный каркас устраивают в проектном положении вязкой из отдельных стержней.

Изготовление арматурного каркаса вертикальных конструкций типового этажа складывается из поэтапного выполнения следующих операций:

- установка и крепление вертикальных стержней ($\varnothing 18$ А400) к выпускам арматуры из плиты перекрытия предшествующего этажа с шагом $h = 0,25$ м;
- крепление горизонтальных стержней ($\varnothing 18$ А400) к вертикальным (заведение с внутренней стороны вертикальной арматуры) с шагом $h = 0,25$ м;
- фиксация хомутов, обеспечивающих пространственную жесткость каркаса ($\varnothing 10$ А240, 1 шт./1 пог. м конструкции), к вертикальной и горизонтальной арматуре (за вертикальными стержнями, в плоскости горизонтальных);
- открытие в местах, установленных проектом, проемов удалением фрагментов арматуры из каркаса;
- выполнение усиления (формирование перемычек) горизонтальной арматуры над проемами и устройство диагональных перехлестов в углах проемов;
- крепление фиксаторов, обеспечивающих пространственную жесткость каркаса и защитный слой бетона над арматурой в опалубке.

Расчет 2. Установление количества стержневой арматуры для вертикальных конструкций типового этажа (табл. 11)

Масса рабочей арматуры стен:

$$M_1 = \frac{L_{ст} (4(H_{эт} - b_{пер}) + 2(b_{пер} + 40d))}{h_{ст}} m_{пог.м1},$$

где M_1 — масса рабочей арматуры (горизонтальной и вертикальной);

$L_{ст}$ — длина отдельных участков стен типового этажа;

$H_{эт}$ — высота типового этажа;

$b_{пер}$ — толщина монолитного перекрытия;

d — диаметр рабочей арматуры стен типового этажа;

$m_{пог.м1}$ — масса погонного метра длины рабочей арматуры стен типового этажа ($\varnothing 18$ А400), по сортаменту $m_{пог.м1} = 2,0$ кг;

$h_{ст}$ — шаг рабочей арматуры стен типового этажа.

Масса конструкционной арматуры стен (П-образных хомутов):

$$M_2 = \frac{L_{хом.ст} (H_{ст} \cdot L_{ст})}{h_{хом.ст}} m_{пог.м2},$$

где $L_{\text{хом.ст}}$ — длина хомута стен, м, $L_{\text{хом.ст}} = 4h_{\text{ст}} + B_{\text{ст}} - 2k = 4 \cdot 0,25 + 0,19 - 2 \cdot 0,02 = 1,15$,
здесь $B_{\text{ст}}$ — толщина стен типового этажа; k — толщина защитного слоя бетона;

$H_{\text{ст}}$ — высота стен типового этажа, м, $H_{\text{ст}} = H_{\text{эт}} - b_{\text{пер}} = 3,1 - 0,19 = 2,91$;

$m_{\text{пог.м2}}$ — масса 1 м длины конструкционной арматуры стен типового этажа $\varnothing 10$ А240,
по сортаменту $m_{\text{пог.м2}} = 0,617$ кг;

$h_{\text{хом.ст}}$ — шаг конструкционной арматуры стен типового этажа, $h_{\text{хом.ст}} = 3,1$ шт. на 3 м^2 .

Общее количество арматуры для устройства вертикальных конструкций типового этажа:

$$M = M_1 + M_2.$$

Таблица 11

Распределение арматуры в железобетонных конструкциях стен

№ п/п	Наименование, координаты	Длина, м	Арматура			Шаг арматуры, м	Количество, кг
			Класс	Диаметр, мм	Масса погонного метра, кг		
Стены							
1	А-Е/1	8,705	А400	18	2,0	0,25	924,82
			А240	10	0,617	2,91	5,92
2	Е-Л/2	9,205	А400	18	2,0	0,25	977,94
			А240	10	0,617	2,91	6,26
3	А-Е/3	8,485	А400	18	2,0	0,25	901,45
			А240	10	0,617	2,91	5,77
4	Ж-Л/4	6,48	А400	18	2,0	0,25	688,44
			А240	10	0,617	2,91	4,41
5	А-Е/5	8,485	А400	18	2,0	0,25	901,45
			А240	10	0,617	2,91	5,77

Окончание табл. 11

№ п/п	Наименование, координаты	Длина, м	Арматура			Шаг арматуры, м	Количество, кг
			Класс	Диаметр, мм	Масса погонного метра, кг		
6	Е-Л/5	9,082	А400	18	2,0	0,25	964,87
			А240	10	0,617	2,91	6,18
7	Б-Д/6	4,885	А400	18	2,0	0,25	518,98
			А240	10	0,617	2,91	3,32
8	Е-К/6	7,585	А400	18	2,0	0,25	805,83
			А240	10	0,617	2,91	5,16
9	1-6/Е	13,99	А 400	18	2,0	0,25	1486,30
			А 240	10	0,617	2,91	9,52
10	6-8/Д	7,01	А400	18	2,0	0,25	744,74
			А240	10	0,617	2,91	4,77
11	6-8/И	7,2	А400	18	2,0	0,25	764,93
			А240	10	0,617	2,91	4,90
12	6-7/Е	5,51	А400	18	2,0	0,25	585,38
			А240	10	0,617	2,91	3,75
13	6-7/Ж	5,51	А400	18	2,0	0,25	585,38
			А240	10	0,617	2,91	3,75
14	Е-И/7	4,8	А400	18	2,0	0,25	509,95
			А240	10	0,617	2,91	3,27

15	Е-Ж/6	1,97	A400	18	2,0	0,25	209,29
			A240	10	0,617	2,91	1,34
16	Е-Ж/7	1,97	A400	18	2,0	0,25	209,29
			A240	10	0,617	2,91	1,34
17	Г-Ж/8	7,285	A400	18	2,0	0,25	773,96
			A240	10	0,617	2,91	4,96
18	Ж-М/8	6,985	A400	18	2,0	0,25	742,09
			A240	10	0,617	2,91	4,75
19	В-Ж/9	7,285	A400	18	2,0	0,25	773,96
			A240	10	0,617	2,91	4,96
20	Ж-Н/9	7,285	A400	18	2,0	0,25	773,96
			A240	10	0,617	2,91	4,96
21	В-Е/10	6,18	A400	18	2,0	0,25	656,56
			A240	10	0,617	2,91	4,20
22	И-Н/11	6,78	A400	18	2,0	0,25	720,31
			A240	10	0,617	2,91	4,61
23	В-Ж/12	8,905	A400	18	2,0	0,25	946,07
			A240	10	0,617	2,91	6,06
24	Ж-Н/13	8,905	A400	18	2,0	0,25	946,07
			A240	10	0,617	2,91	6,06
25	8-13/Ж	13,8	A400	18	2,0	0,25	1466,11
			A240	10	0,617	2,91	9,39

Итого:

$$M_{A400} = 19\,578,0 \text{ кг}$$

$$M_{A240} = 125,5 \text{ кг}$$

$$M = 19\,703,5 \text{ кг}$$

2.2.2. Монтаж опалубки

Предварительно до установки опалубки ее проверяют на наличие повреждений, комплекта необходимых приспособлений, геометрических отклонений и смазки.

Опалубливание вертикальных конструкций типового этажа состоит из чередования последовательно выполняемых операций:

- доставка комплектов опалубки краном на монтажный горизонт;
- установка опалубочных щитов с одной стороны (внутренней для наружных стен) устраиваемой конструкции, соединение смежных щитов друг с другом замками в одной плоскости и крепление их подкосами;
- фиксация к установленным щитам опалубки проемообразователей;
- нанизывание через отверстия щитов опалубки анкерных стяжек с накрученными на них с одной стороны крыльчатыми гайками;
- установка для защиты от адгезии с бетонной смесью на анкерные стяжки ПВХ-трубок с фиксаторами в форме конуса, предотвращающими проникновение цементного молочка в полость трубки;
- крепление рам-рассечек, устроенных из деревянного бруска 50×50 мм и сетки-рабицы 10×10 мм;
- установка опалубочных щитов с противоположной стороны устраиваемой конструкции, соединение смежных щитов друг с другом замками;
- нанизывание через отверстия щитов анкеров противоположной стороны устраиваемой конструкции (в случае использования доборов и в углах стен через выравнивающие балки);
- стягивание конструкции анкерами с крыльчатыми гайками;

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru