

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Воронежский государственный архитектурно-строительный университет»

КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ
МАТЕРИАЛОВ, ИЗДЕЛИЙ И КОНСТРУКЦИЙ

Белькова Н.А.

ИНСТРУМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РА-
БОТ

Направление подготовки 22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛО-
ГИИ МАТЕРИАЛОВ

Профиль: ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕ-
СТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Карта технологического процесса

1. Задачи и состав карты технологического процесса

Качество выпускаемой продукции на предприятиях строительной индустрии обеспечивается, в первую очередь, строгим соблюдением как технологических параметров, принятых при обосновании технологии производства каждого вида изделий, так и правил организации производственного процесса, принятых при расчете и последующей компоновке поточной линии.

Указанные требования сводят в карты технологических процессов (КТП) на каждый вид выпускаемой продукции, разрабатываемые в соответствии с требованиями стандартов группы «Единой системы технологической документации» (ЕСТД).

В задачи выполнения данного подраздела входят:

- освоение методики разработки карт технологических процессов;
- освоение методики оформления КТП, а также использование ее при составлении текстовой части пояснительной записки и графической части проекта.

Эти задачи решают в следующих составных частях КТП:

- общей характеристике изделия, включая назначение и область его применения;
- детальной схеме технологического процесса и ее описании;
- систематизированных технических требованиях к исходным материалам и готовым изделиям;
- характеристике технологического оборудования;
- основных методах и приемах организации технологического процесса изготовления изделий на поточной линии;
- требованиях к входному, пооперационному и приемо-сдаточному контролю;

* При выполнении дипломного проекта этот пункт входит в подраздел «Карта технологического процесса» (см. п. 3.3.18).

- характеристике условий транспортирования, хранения продукции, а также основных требованиях по безопасности труда.

Карта технологического процесса включает текстовую и графическую части.

2. Назначение и область применения

В этом пункте необходимо кратко, но содержательно указать область применения разработанной КТП (для производства какого вида продукции и на каком предприятии она может быть использована), а также назначение изделия (для каких условий эксплуатации оно предназначено). Например: «Настоящая КТП разработана для производства железобетонных плит на точно-агрегатной линии завода ... и предназначенных для покрытия произ-

водственных зданий с относительной влажностью внутри помещений не выше 80%, внутренней температурой +18 °С, с неагрессивной газовой средой».

Исходную информацию для этого пункта следует брать в соответствующих стандартах на выпускаемую продукцию и в нормах (СНиПах) на условия ее применения и эксплуатации.

3. Общая характеристика изделия

Здесь следует указать, какие функции (несущие, ограждающие или др.) выполняет выпускаемое изделие (конструкция), является ли оно предварительно напряженным, по каким рабочим чертежам следует его изготавливать (могут быть использованы ссылки на стандарты, каталоги и т.п.).

4. Краткое описание технологического процесса

В этом пункте приводят детальную технологическую схему производства, являющуюся итогом предыдущих разработок проекта. В текстовой части сначала указывают принятый способ производства, способ формования, используемые при этом формы (пресс-формы, формы индивидуальные, унифицированные, групповые, с откидными бортами, со съемной бортоснасткой и т.п.), поддоны, оснастка и др. Далее дают описание размещения линии, например: «все технологическое оборудование размещено в одном пролете размером 18x144 м, оснащено двумя мостовыми кранами и двумя формовочными постами»; приводят виды, количество и некоторые характеристики оборудования, например: «две виброплощадки грузоподъемностью 15 т», «установка для электротермического нагрева стержней производительностью 16 шт. в час», «три автоматизированные комплекса для изготовления силикатного кирпича производительностью 6200 шт. усл. кирпича в час» и т.д. Указывают, какой принят тип тепловых установок, какими средствами осуществляются транспортные и подъемно-транспортные операции на линии. Затем приводят перечень постов на поточно-агрегатных или конвейерных линиях, перечень звеньев рабочих на линиях со стационарными объектами труда (например, стендами). Наконец, описывают порядок выполнения технологических операций на линии с краткой характеристикой работ для каждого поста или звена рабочих.

5. Технические требования к готовым изделиям

В настоящем пункте излагают принятые требования к изделиям в соответствии со стандартами, техническими условиями, СНиПами, рабочими чертежами (несущая способность, размеры, допускаемые отклонения по длине, ширине, высоте, вид и качество лицевых и не лицевых поверхностей, допустимое количество и размеры раковин, местных наплывов, впадин, околлов, жировых и ржавых пятен, трещин и т.п.).

Для армированных изделий, особенно для конструкционных, дают характеристику напрягаемой и ненапрягаемой арматуры по классам и допускаемым отклонениям размеров.

В заключение дают технические характеристики изделий по форме таблицы 1, используя такие показатели, как масса или объем материалов (например, бетона, арматуры, формовочной смеси), класс или марка материала, изделия и т.д.

Таблица 1. *Технические характеристики* _____
(наименование изделия)

Наименование показателей	Марка изделий		

...

6. Технические требования к материалам

Целесообразно эти требования привести в форме таблицы 2.

Во второй графе этой таблицы записывают такие технические требования, как активность и сроки схватывания вяжущего; крупность (размер фракций), модуль крупности, содержание пылевидных и илистых частиц в заполнителе; классы и марки, виды арматурных сталей, водородный показатель для воды и др.

В третьей графе наряду со способом хранения указывают требования, касающиеся защиты от увлажнения, загрязнения посторонними примесями, хранения по фракциям, хранения на стеллажах и т.д.

Таблица 2. *Технические требования к материалам*

Наименование сырьевых материалов и действующих нормативных документов на каждый из них	Технические требования, предъявляемые к сырью и материалам	Способ и условия хранения
...

7. Характеристика технологического оборудования

В форме таблицы 3 представляют все технологическое оборудование технологической линии, на которую составляют КТП.

Таблица 3. *Характеристика технологического оборудования*

Наименование технологического оборудования	Единицы измерения	Количество	Предприятие-изготовитель оборудования	Краткая характеристика оборудования
...

В четвертой графе таблицы записывают наименование изготовителя (если оборудование выпускают серийно) или делают запись: «несерийное оборудование», «собственного изготовления».

В перечень оборудования включают не только станки и машины, но и формы, тележки, оснастку.

8. Решения по организации технологического процесса

Основной материал представляют в форме таблицы 4.

Записи в каждой графе таблицы делают на основании принятых решений по обоснованию технологии изготовления, расчетов по организации производственных процессов. Например, в содержании работ для операции «смазка формы» целесообразно записать следующее: «смазать поверхность формы обратной эмульсией ОЭ-2 с помощью универсальной удочки; углы формы смазать консистентной смазкой с помощью кисти». В требованиях и параметрах для этой же операции целесообразно записать: «смазочный состав наносить ровным слоем; расход смазки – из расчета 0,3 кг на 1 м² поверхности». В качестве механизмов, оборудования и инструментов указывают: «удочка-распылитель; кисть; емкость со смазкой».

По охране труда и технике безопасности могут быть даны следующие указания: «при смазке форм запрещается ходить по смазанным поверхностям; в смазочных составах не должны содержаться вредные вещества; работать следует в рукавицах и т.д.». Для этой же операции: «профессия рабочего – расформовщик, разряд – III, количество – 1, норма времени на изделие – 2 чел.-мин.»

Настоящий пункт целесообразно дополнить графиком тепловой обработки изделий с указанием температур и влажности среды твердения (сушки, обжига).

9. Входной и пооперационный контроль технологического процесса

Форма таблицы, в которой представляют данный пункт приведена ниже (таблица 5).

Во второй графе таблицы записывают все подлежащие контролю операции технологического процесса, начинающегося со складирования сырья и заканчивающегося промежуточным складированием готовой продукции.

Объектом контроля могут являться сырьевые материалы в приемных бункерах складов и на складе, формы, смазка, бетонная смесь, изделие после формования, режимные параметры обработки, изделия после тепловой обработки и т.д.

В перечень контрольных операций включают:

- по сырью – химический и минералогический составы, влажность, фракционный состав, модуль крупности, активность, сроки схватывания и т.д.;
- по арматурной стали – временное сопротивление разрыву, предел текучести, относительное удлинение, угол изгиба в холодном состоянии;
- по формам – геометрические размеры, исправность шарниров, замков, качество очистки, вид смазки, способ нанесения, правильность и равномерность ее распределения;
- по армированию – расположение арматуры и закладных деталей, наличие фиксации, усилие натяжения арматуры, толщина защитного слоя;
- по формованию - показатели качества смеси, время уплотнения (прессования), качество затирки поверхностей изделий;
- по тепловой обработке – правильность установки формы в аппарат, его герметичность, режимные параметры обработки;
- по выгрузке и распалубке – схемы строповки, характеристика грузозахватных приспособлений, прочность контрольных образцов, внешний вид изделия, качество поверхности, масса, геометрические размеры.

Периодичность контроля определяют по требованиям стандартов и СНиП.

Метод контроля может быть визуальный, с замерами, с лабораторными испытаниями; в некоторых случаях можно записать, что контроль проводят в соответствии с требованиями стандартов, с указанием их номеров.

В качестве контролирующих лиц выступают бригадиры, мастера, технологи, лаборанты (лаборатория), контролеры ОТК.

В качестве средств контроля записывают все необходимое оборудование, приборы, инструменты. Например, для контроля качества песка необходимы следующие средства: сушильный шкаф, бюкс, эксикатор, цилиндр мерный, секундомер, набор сит.

Учетной документацией являются: журнал лабораторного контроля, журнал учета состояния оснастки, журнал контроля тепловой обработки, журнал ОТК.

10. Приёмо-сдаточный контроль

В этом пункте отмечается необходимость поштучной или партионной (с указанием объема партии) приемки изделий отделом технического контроля, регистрации результатов приемки в журнале ОТК, в том числе со ссылкой

на результаты лабораторных испытаний (например, качество арматуры, прочность бетона, плотность, морозостойкость, внешний вид и т.д.). Указы-

вают также, что отпуск изделий потребителю разрешен только после приемки их и маркировки с выдачей паспорта на каждую партию или часть ее, а также с указанием количества изделий в партии, на которую выдали паспорт. Указывают правила маркировки – где, чем и с помощью чего можно маркировать.

11. Транспортирование и хранение изделий

Здесь следует указать все необходимые правила погрузки, транспортирования, разгрузки и хранения изделий: какими средствами следует выполнять погрузочно-разгрузочные работы, виды упаковки и виды транспорта, условия хранения, исключающие в каждом случае возможность повреждения изделий. В частности, указывают размеры штабеля, размеры прокладок, где следует располагать последние. Этот пункт должен включать схему складирования, схему строповки, которые могут быть представлены в пояснительной записке или в графической части (при соответствующей ссылке на это в пояснительной записке).

12. Требования к охране труда

В этом пункте перечисляют те стандарты группы ССБТ, в соответствии с которыми следует вести изготовление изделий, обеспечивая эффективные средства защиты рабочих. Систематизируют и дополняют правила техники безопасности, принятые в п. 3.3.12.8 «Решения по организации технологического процесса», требованиями к условиям транспортирования и хранения. Дают указания о возможности допуска к выполнению работ только после инструктажа по технике безопасности и о необходимости ежегодной сдачи экзамена.

13. Указания к содержанию и оформлению графической части КТП

Графическую часть КТП используют при выполнении работ непосредственные исполнители технологических операций – рабочие, а также мастера для руководства производством. Поэтому в ней концентрированно отмечают узловые характеристики процесса: требования к сырьевым материалам и формовочной смеси, характеристики армирования, показатели качества готовой продукции, схемы организации работ каждого поста (или звена рабочих), схемы строповки и складирования изделий, основные параметры процессов, основные руководства по безопасному выполнению работ. Эти характеристики излагают в форме таблиц 6 – 9. В некоторых случаях целесообразно дать и чертежи изделия со схемой армирования и схемой испытания.

Следует иметь в виду, что наименование таблиц, граф и размерности показателей в приведенных формах не едины. В каждом случае их следует привязать к виду изделий, к использованным сырьевым материалам и формовочным смесям, а таблица 7 нужна только для изделий с предварительно напряженной арматурой.

Для каждого поста (или звена) необходимо представить схему организации рабочего места с графиком-регламентом выполнения всех операций каждым рабочим этого поста (или звена). В схеме организации рабочего места следует привести эскиз планировки поста с обозначением используемого оборудования, инструментов, инвентаря. Пример схемы организации приведен на рисунке 1.

Один из вариантов компоновки графической части карты технологического процесса на листе формата А-1 приведен на рисунке 2.

Таблица 6. Характеристика изделия (по ГОСТ.....)

Марка изделия	Габаритные размеры, мм	Масса изделия, кг(т)	Класс (марка)	Средняя плотность, кг/м ³	Расход материалов на одно изделие		Другие характеристики (прочность при передаче напряжения, отпускная прочность, морозостойкость и др.)
					бетонная или другая формовочная смесь, м ³	арматура	
...			

Таблица 7. Параметры напрягаемой арматуры

Класс арматурной стали	Контролируемое напряжение	Коэффициент линейного расширения	Расстояние между упорами форм, мм	Длина концов стержней для установки анкеров, мм	Удлинение арматуры		Требуемая длина отрезанного стержня арматурной стали, мм	Другие параметры (например, рекомендуемая температура нагрева и др.)
					расчетное	с учетом деформаций		
...			

Таблица 8. Требования к сырьевым материалам

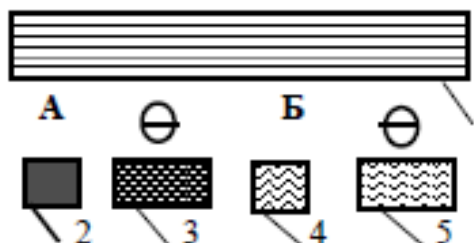
Наименование материалов	Песок	...
Перечень и соответствие характеристик требованиям стандартов	Пример: Мк=2.1: содержание пылевидных и глинистых частиц 1.8% соответствует требованиям ГОСТ 26633- 91	

Таблица 9. Требования к бетону (формовочной смеси)

Состав, кг/м ³				Средняя плотность, кг/м ³	Удобоукладываемость	Класс (марка)
...			
...

№ 2. Пост чистки и смазки форм

Планирование рабочего места



Оборудование и оснастка

- 1 – форма на посту;
 2 – емкость для эмульсии;
 3 – установка для смазки;
 вкладышей;
 4,5 – рабочий стол и шкаф.

Рабочий инструмент:

- скребки – 2 шт.; веники – 2 шт.;
 ведра – 2 шт.; пульверизатор,
 ветошь.

График-регламент выполнения операций

Наименование операций	Обозначение рабочих	Норма времени, чел.-мин.	Время одного ритма, мин												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Подача формы на пост и чистка ее скребками	А Б	2	■	■											
Удаление мусора веником из формы	А Б	2		■	■										
Смазка формы эмульсолом из пульверизатора	А	2			■	■									
Смазка углов формы вручную кистью	Б	2			■	■									
Очистка вкладышей и смазка их вручную кистью	А Б	6					■	■	■						
Установка вкладышей	А Б	6										■	■	■	

Обозначение времени выполнения операции
 рабочим А : ■ ; рабочим Б : ■ ; загрузка рабочих 100%

Рисунок 1. Схема организации работ на посту № 2



Рисунок 2. Пример графического представления карты технологического процесса