

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
Кафедра технологии строительного производства
Е.В. Кузнецова

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ НА СТРОИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Методические указания

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 08.04.01 Строительство и 08.03.01 Строительство

Оренбург
2018

УДК 69.05(076.5)
ББК 38.6я73
К 89

Рецензент – доцент, кандидат технических наук В. С. Гарипов

Кузнецова, Е. В.

К 89 Разработка технологических карт на строительные работы :
методические указания / Е. В. Кузнецова; Оренбургский гос. ун- т. –
Оренбург : ОГУ, 2018. – 20 с.

Методические указания содержат методику составления технологических карт в выпускной квалификационной работе. Приводится состав пояснительной записки и графической части технологической карты.

Методические указания предназначены для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 08.04.01 Строительство, по магистерской программе "Теория и практика организационно-технологических и управленческих решений в строительстве "очной формы обучения и 08.03.01 Строительство всех форм обучения.

УДК 69.05(076.5)
ББК 38.6я73

© Кузнецова Е. В., 2018
© ОГУ, 2018

Содержание

Введение.....	4
1 Состав технологической карты.....	5
1.1 Состав пояснительной записки технологической карты	5
1.2 Состав графической части технологической карты	5
2 Последовательность разработки пояснительной записки.....	5
2.1 Описание раздела «Область применения»	5
2.2 Организация и технология строительных производств	7
2.3 Материально-технические ресурсы.....	12
2.4 Техничко-экономические показатели	13
3 Графическая часть технологической карты	14
4 Порядок оформления технологической карты.....	18
Список использованных источников	20

Введение

В выпускной квалификационной работе по заданию консультанта разрабатываются технологические карты на 2-3 вида строительных работ.

Технологические карты разрабатываются на работы, результатом которых являются законченные конструктивные элементы, а также здания и сооружения.

При разработке технологических карт должны использоваться новые строительные материалы и технологии, конструкции, машины и механизмы.

Технологические карты должны предусматривать:

- применение технологических процессов, обеспечивающих требуемый уровень качества работ;
- комплектную поставку конструкций, изделий, полуфабрикатов и материалов;
- максимальное использования фронта работ, совмещение строительных процессов;
- внедрение комплексной механизации работ с максимальным использованием наиболее производительных машин и средств малой механизации;
- соблюдение правил охраны труда, техники безопасности, а также требований по противопожарной безопасности.

Организационно-технологические решения, принимаемые в основу при разработке технологических карт, должны обеспечивать высокие технико-экономические показатели, качество и безопасность выполнения работ в соответствии с требованиями действующих норм и правил строительного производства.

Исходными данными при разработке технологических карт является задание на выпускную квалификационную работу, архитектурно-строительные чертежи, принятые методы производства работ.

1 Состав технологической карты

Технологическая карта в выпускной квалификационной работе состоит из пояснительной записки и графической части.

1.1 Состав пояснительной записки технологической карты

Пояснительная записка состоит из следующих разделов:

- область применения и обоснование ;
- организация и технология строительного производства;
- материально-технические ресурсы;
- технико-экономические показатели.

1.2 Состав графической части технологической карты

Графическая часть технологической карты должна содержать:

- схемы производства работ в плане и разрезе;
- схемы организации рабочего места;
- узлы, детали технологического процесса;
- график производства работ и при необходимости часовой график выполнения процессов;
- график поставки конструкций;
- график работы основных механизмов.

2 Последовательность разработки пояснительной записки

2.1 Описание раздела «Область применения»

В разделе «Область применения» приводится краткая характеристика конструктивных элементов или частей зданий и сооружений, выполнение и

возведение которых предусматривается технологической картой. Приводится состав строительных процессов, которые должны быть выполнены.

Дается характеристика условий и особенности производства работ, т.е. указываются природно-климатические, геологические и гидрогеологические условия. Указывается сменность и продолжительность работ.

Как оформляется этот раздел, можно посмотреть на примерах 1 и 2.

Примеры

1 Технологическая карта разработана на монтаж сборных железобетонных колонн, одноэтажного бескранового промышленного здания. Сетка колонн принята укрупненная 18x12 м. Размер здания 72x72 м, высота до низа стропильных конструкций 7,2 м, масса колонн средних-5,7 т, крайних-3,3 т.

В состав работ входит установка колонн и заделка стыков колонн с фундаментами. Работы выполняются в летний период и ведутся в две смены.

2 Технологическая карта разработана на устройство рулонной кровли с уклоном 2,5 – (менее 10 %) для деревообрабатывающего цеха (одноэтажного промышленного здания унифицированной габаритной схемы) размером 48x90м.

В состав работ технологической карты входит:

- огрунтовка плит покрытия;
- наклейка однослойного пароизоляционного слоя;
- устройство теплоизоляционного слоя из неорганических плитных теплоизоляционных материалов;
- устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 15 мм;
- наклейка двухслойного кровельного ковра из унифлекса путем разогрева наплавленного слоя горелками.

Работы ведутся в летнее время в две смены.

2.2 Организация и технология строительных производств

В разделе «Организация и технология строительного производства» приводятся указания по подготовке объекта и требования к готовности предшествующих работ и строительных конструкций, которые обеспечивают фронт работ для выполнения процессов, предусмотренных технологической картой. Например, в технологической карте на монтаж сборных железобетонных колонн второй раздел начинается так:

- до начала монтажа колонн должны быть возведены фундаменты под колонны и проверена правильность их положения в плане и по высоте;
- выполнены работы по устройству подземной части здания, в том числе подземных каналов и туннелей;
- доставлены в зону монтажа конструкции, необходимые монтажные приспособления, инвентарь и инструмент; по верху станков фундаментов и на боковых гранях колонн нанесены риски разбивочных осей.

Далее во втором разделе приводится:

- подсчет объемов работ предусмотренных технологической картой;
- указания по продолжительности хранения и запасу конструкций и материалов на строительной площадке, способы их хранения;
- выбор (с обоснованием) методов и способов производства работ;
- выбор (с обоснованием) машин и механизмов, расчет их количества;
- определение трудоемкости выполнения работ;
- описание технологии и организации производства работ;
- определение численно-квалификационного и профессионального состава бригад и звеньев рабочих с учетом совмещения профессий;
- указания по контролю качества работ;
- мероприятия по безопасности труда в строительстве;
- особенности производства работ в зимних условиях.

2.2.1 Определение объемов работ

Разработка технологической карты начинается с определения состава работ или процессов, которые необходимо выполнить. Для этого необходимо изучить рабочие чертежи, а также нормативную литературу по данному виду работ. После этого можно приступать к определению объемов работ или процессов. Сложные расчеты определения объемов работ в пояснительной записке следует нумеровать цифрами сквозной нумерацией.

Примеры

Расчет 1 – Определение объемов выемки под фундаменты.

Расчет 2 – Определение объемов каменной кладки стен.

В технологических картах на монтаж строительных конструкций необходимо составить ведомость монтируемых элементов (см. таблицу 1) и в соответствии с этой ведомостью и рабочими чертежами определить объем монтажных работ (см. таблицу 2).

Если технологическая карта составляется на монтаж металлических конструкций, то в таблице 1 графы 4 и 5 отсутствуют.

В технологической карте на производство земляных работ при определении объемов работ можно пользоваться методическими указаниями [1] и определять объемы работ в тех показателях, которые требует [2].

Таблица 1 – Ведомость монтируемых элементов

Наименование конструкций, деталей	Марка элемента	Число элементов	Объем, м ³		Вес, т	
			1 шт.	Общий	1 шт.	Общий
1	2	3	4	5	6	7

Таблица 2 – Ведомость объемов работ

Наименование работ, процессов	Единица измерения	Объем работы, процесса	Обоснование
1	2	3	4
И т. д.			
Примечание – в графе «4» обоснованием объема работы может быть ведомость монтируемых элементов, расчет 1, расчет 2 и т. д. или рабочие чертежи.			

2.2.2 Выбор способов производства работ

Выбор способов производства работ является основным этапом проектирования. Работа по выбору способа производства работ и выбору машин и механизмов делится на этапы предварительного и окончательного выбора.

При предварительном выборе назначается технологическая последовательность и способы выполнения отдельных процессов, типы применяемых машин.

В ходе дальнейшей работы, предварительно выбранные варианты уточняются, сравниваются, и затем принимается окончательное решение.

Выбор способов производства работ и выбор машин и механизмов осуществляется в следующей последовательности:

- на основе изучения учебной, справочной и нормативной литературы, типовых и технологических карт и карт трудовых процессов намечаются варианты способов производства работ;

- для каждого варианта выбирается тип основной машины и вспомогательных машин и механизмов, необходимых для комплексной механизации работ;

- выбирается оптимальный вариант.

При необходимости выполняются соответствующие расчеты.

Обоснованием принятого варианта могут быть конкретные (реальные) условия производства работ.

В пояснительной записке технологической карты необходимо описать:

- выбранный способ производства работ с указанием особенностей производства работ в зимних условиях;

- выбранный комплект машин и механизмов.

Особенности производства работ в зимних условиях необходимо описывать, если работа, предусмотренная технологической картой, выполняется в зимнее время, согласно календарного графика возведения здания.

2.2.3 Определение трудоемкости работ

Определение трудоемкости работ выполняется в табличной форме (см. таблицу 3).

Таблица 3 – Ведомость (калькуляция) трудовых затрат

Наименование работ, процессов	Единица измерения объема работ	Объем работ	Обоснование, ЕНиР	Машины, механизмы		Состав звена			Норма времени, чел. × ч	Затраты труда		Норма времени, маш. × ч	Затраты труда	
				наименование	марка	профессия	разряд	кол-во человек в звене		чел. × ч	чел. × дн.		маш. × ч	маш. × см.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Если технологическая карта составляется на работы, которые выполняются вручную, без применения механизмов (кранов, экскаваторов), то графы 5; 6; 13-15 отсутствуют.

Калькуляция трудовых затрат составляется следующим образом:

- в графе 1 приводится перечень процессов, подлежащих выполнению;

- в графе 2 указывается единица измерения, на которую даны нормы времени по ЕНиР;

- в графе 3 указывается объем работ, предусмотренный технологической картой, с учетом единицы измерения объема;

- в 4 графе указывается номер параграфа, таблицы, графы и позиции нормы, принятой по ЕНиР;

- в графе 5 указывается наименование механизмов участвующих в выполнении работы (процесса);

- в 6 графе указывается марка механизмов;

- в 7 и 8 графе указывается профессия и разряд рабочих звена, принятого по ЕНиР ;

- в 9 графе указывается количество рабочих в звене и отдельно машиниста (складывать количество рабочих и машиниста нельзя, так как нормы по ЕНиР для них даются отдельно);

- в 10 графе указывается норма времени на единицу измерения по ЕНиР в чел. × ч;

- в 11 графе указываются затраты труда на весь объем работ в чел. × ч;

- в 12 графе указываются затраты труда на весь объем работ в чел. × днях, с учетом того, один рабочий день равен 8 часам.

- в графе 13 указывается норма времени на единицу измерения объема по ЕНиР в маш. × ч;

- в 14 графе указываются затраты машинного времени на весь объем работ в маш. × ч;

- 15 графе указываются затраты машинного времени на весь объем работ в маш. × сменах с учетом того, что одна смена равна 8 часам;

В конце калькуляции проставляются итоги по графам 12 и 15, которые и отражают суммарную трудоемкость работы в чел. × днях и маш. × сменах.

2.2.4 Указания по осуществлению контроля и оценке качества работ

Для осуществления контроля качества работ в период их производства и для оценки качества работ после их выполнения в технологической карте должны быть описаны:

- входной, операционный и приемочный контроль качества выполняемой работы;
- приведены допуски (допускаемые отклонения) в соответствии с требованиями строительных норм и правил и рабочих чертежей;
- приведены схемы операционного контроля качества с перечнем контролируемых операций, составом, способами и сроками контроля;
- приведен перечень работ, на которые должны быть составлены акты освидетельствования скрытых работ.

2.2.5 Мероприятия по технике безопасности

Технология производства работ неразрывно связана с безопасностью выполнения работ, поэтому в пояснительной записке должны быть изложены требования по технике безопасности.

Требования по технике безопасности разрабатываются на основе положений [3] в соответствии с принятым способом производства работ.

2.3 Материально-технические ресурсы

В этом разделе определяется потребность в ресурсах, которые необходимы для выполнения строительного процесса.

Потребность в материалах и полуфабрикатах представляется в технологической карте в таблице 4.

Таблица 4 – Ведомость потребных материалов и полуфабрикатов

Наименование конструкции	Единица измерения	Объем	Наименование материалов и полуфабрикатов	Единица измерения	Норма на единицу объема	Потребное количество	Обоснование, ГСЭН 2001
1	2	3	4	5	6	7	8

Потребность в машинах, оборудовании, инвентаре, инструментах и приспособлениях определяется на основании принятых методов производства работ, выбранных машин и механизмов, состав звена и бригад и выполняется в табличной форме (таблица 5).

Таблица 5 – Машины, оборудование, инвентарь, инструмент, приспособление

Наименование машин, оборудования, инструмента, инвентаря и приспособлений	Марка	Количество	Техническая характеристика
1	2	3	4

Примечание – Если технологическая карта разрабатывается на работу, где машины не используются, то 1 графа начинается с описания оборудования, затем инструменты и т.д.

2.4 Техничко-экономические показатели

Для определения технико-экономических показателей необходимо использовать объем работ и затраты труда на весь объем работ.

В технологической карте необходимо определить следующие технико-экономические показатели:

- затраты труда на принятую единицу измерения объема работ;

- выработка на одного рабочего в смену.

Затраты труда на весь объем работ определяются по калькуляции трудовых затрат (итог графы 12 таблицы 3), тогда затраты труда на принятую единицу измерения объема работ T ед.раб. можно определить по формуле

$$T_{\text{ед.раб.}} = \frac{T}{V},$$

где, T – затраты труда на весь объем работ, чел.×дн;

V – объем работ (единицей измерения может быть м^2 , м^3 , т, шт. и т.д., в зависимости от вида работ).

Выработка на одного рабочего в смену H_6 определяется по формуле

$$H_6 = \frac{V}{T}.$$

Выработка на одного рабочего в смену может измеряться в м^2 / смену, смену м^3 /смену, т/смену, шт./смену и т. д.

3 Графическая часть технологической карты

Графическую часть технологической карты следует разрабатывать в следующей последовательности:

- график производства работ;
- график поставки конструкций, материалов и полуфабрикатов;
- график работы основных механизмов;
- схемы производства работ.

График производства работ составляется на основании подсчета затрат труда, заданных сроков производства работ, выбранных методов производства работ и выполняется по форме указанной в таблице 6.

Таблица 6 – График производства работ

Наименование процессов	Единица измерения	Объем работ	Машины, механизмы и кол-во	Затраты труда в чел. × дн.	Затраты времени работы машин, маш × см	Количество				Продолжительность работ, дн.	Месяцы, рабочие дни
						человек в звене	звеньев в смену	смен	человек работающих в день		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

В графе 1 приводится в технологической последовательности все основные, вспомогательные и сопутствующие рабочие процессы и операции, входящие в предусмотренный картой комплексный строительный процесс. В графе 2 указывается единица измерения, на которую даны нормы времени по [2]. В графе 3 указывается объем работ, предусмотренный технологической картой с учетом единицы измерения объема. В графе 4 указывается наименование, марка и количество машин и механизмов участвующих в выполнении процесса. В графах 5 и 6 указываются трудозатраты работ (процессов), которые были определены в калькуляции трудовых затрат (см. таблицу 3). В графе 7 указывается количество человек в звене согласно данным [2]. В графе 8 необходимо задаться количеством звеньев работающих в смену, при этом необходимо учитывать заданные сроки производства работ и принятое количество машин и механизмов. В графе 9 необходимо задаться сменностью работ. В 10 графе необходимо подсчитать количество человек работающих в день с учетом количества звеньев и сменности работ. В графе 11 необходимо указать продолжительность выполнения работы.

Работы (процессы) на графике показывают в виде линий, причем односменные процессы показывают одной линией, двухсменные процессы показываются двойной линией, а трехсменные показываются тройной линией.

В графике производства работ указывается последовательность выполнения работ (процессов), их продолжительность и взаимная увязка во времени. Продолжительность комплексного строительного процесса, на которой составлена технологическая карта, должна быть кратной рабочей смене при односменной работе или рабочим суткам при двух- и трехсменной работе. Если график производства работ составляется для работ, в выполнении которых машины и механизмы не участвуют, то графы 4 и 6 в графике отсутствуют.

По заданию консультанта и руководителя возможна разработка часового графика выполнения работ (процессов) по форме указанной в таблице 7.

Таблица 7 – Часовой график производства работ

Наименование работ	Единица измерения	Объем	Обоснование, ЕНиР	Норма времени, чел. × ч	Затраты труда, чел. × ч	Количество звеньев	Количество человек, выполняющих работу	Продолжительность работ, ч	Рабочие дни					
									1		2			
									Смены					
									1	2	1	2		
									Часы					
									1-8	1-8	1-8	1-8		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					

График поставки конструкций составляется только для технологических карт на монтажные работы и выполняется по форме указанной в таблице 8.

Таблица 8 – График поставки конструкций

Наименование конструкций	Объем, шт.	Норма времени, маш. × ч	Заграты времени работы машин, маш. × см.	Количество смен	Продолжительность работ, дн.	Поток конструкций в смену, шт.	Рабочие дни		
							1	2	3
1	2	3	4	5	6	7	8		

График работы основных машин составляется по форме указанной в таблице 9.

Таблица 9 – График работы машин и механизмов

Наименование, марка машин	Количество машин	Продолжительность работ, дн	Рабочие дни			
			1	2	3	...
1	2	3	4			

На чертежах технологической карты должны выполняться схемы (план и разрез), иллюстрирующие принятые методы и способы производства работ, а именно:

- фрагмент стройгенплана на период производства работ, с планом той части здания, где ведутся работы, предусмотренные технологической картой.

На плане должно быть изображено:

- все основные размеры здания;
- размещение машин и механизмов, пути их движения, стоянки;
- склады основных материалов и размещение приемных площадок для битумных и растворных смесей;
- разбивка фронта работ на захватки и общее направление ведения работ;
- дороги для подвоза конструкций, материалов и полуфабрикатов.

На разрезах или видах сбоку должно быть указано:

- разбивка фронта работ на ярусы;
- размещение основных машин, механизмов, приспособлений, оборудования и инвентаря.

Кроме того, на листах графической части в примечании должны быть отражены:

- основные указания к производству и качеству работ;
- основные требования по технике безопасности.

Примеры фрагментов стройгенплана, разрезов, схем и организации рабочего места, узлов и деталей технологического процесса на конкретные виды работ можно найти в типовых технологических картах, картах трудовых процессов и в рекомендуемой литературе или разработать самостоятельно.

4 Порядок оформления технологической карты

Основным нормативным документом оформления технологической карты является СТО 02069024.101-2015.

Технологические карты входят в раздел выпускной квалификационной работы, который называется «Технология строительного производства», которому, согласно содержания пояснительной записки, присваивается номер. Например – Раздел 3. Если в выпускной квалификационной работе разрабатывается несколько технологических карт, то каждой карте присваивается номер подраздела.

Примеры

3.1. Технологическая карта на монтаж железобетонных конструкций одноэтажного промышленного здания.

3.2. Технологическая карта на устройство кровли из рулонных материалов.

Внутри пронумерованного раздела технологической карты заголовки нумеровать и не подчеркивать. Например, заголовок «Определение объемов работ» или «Мероприятия по технике безопасности» и т.д.

Текстовая часть пояснительной записки технологической карты должна излагаться сжато и четко в описательной форме и должна связывать и пояснять табличные материалы не повторяя их. Общий объем пояснительной записки одной технологической карты должен составлять 10-11 страниц.

Графический материал каждой технологической карты вычерчивается на отдельных листах. Например технологическая карта на монтаж сборных железобетонных конструкций одноэтажного промышленного здания может содержать два листа формата А1, а технологическая карта на устройство кровли из рулонных материалов один лист того же формата. Количество листов графической части каждой технологической карты определяется консультантом. Листы графической части технологических карт нумеруются согласно правила нумерации всех листов выпускной квалификационной работы.

Пояснительная записка должна оформляться с учетом требований [4].

Графический материал технологических карт должен выполняться в масштабе согласно требований ЕСКД и СПДС.

Примечания на листах графической части записываются чертежным шрифтом согласно требованиям ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.

Список использованных источников

1 Земляные работы и устройство монолитных фундаментов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство/ [В.А.Гурьева и др.]- Оренбург : ОГУ, 2017. - 130 с.- Загл. с тит. экрана.-Adobe Acrobat Reader 6.0.

2 ЕНиР Сборник Е 2. Земляные работы. Выпуск 1. Механизированные и ручные земляные работы.- М: Стройиздат, 1989.- 224 с.

3 СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1, 2 – СПб.: Издательство ДЕАН, 2002. - 43 с.

4 СТО 02069024.101-2015 Работы студенческие. Общие требования и правила оформления. - Оренбург, ОГУ, 2015.- 97 с.

5 Кузнецова, Е.В. Монтаж строительных конструкций : методические указания для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 270800.62 Строительство / Е. В. Кузнецова.- Оренбург : ОГУ, 2014. - 90 с

6 Миронов С. В. Монтажные краны: учебное пособие/ С. В. Миронов, Л. И. Воронова, О. Н. Шевченко. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2006. – 174 с