

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Самарской области
«Тольяттинский политехнический колледж»
(ГБПОУ СО «ТПК»)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению отчетной работы

«Разработка элементов технологической карты на производство каменных работ»

МДК02.01 «Организация технологических процессов на объекте
капитального строительства»

ПМ. 02 Выполнение технологических процессов на объекте капитального
строительства

Специальность 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и
сооружений»

Тольятти, 2022

Методические указания к отчетной работе
«Разработка элементов технологической карты на производство каменных работ»

Методические указания по выполнению отчетной работы при изучении МДК02.01
«Организация технологических процессов на объекте капитального строительства»

ПМ02 «Выполнение технологических процессов на объекте капитального строительства» составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО к подготовке выпуска для получения квалификации техник.

Предназначены для студентов, обучающихся по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений.

Рассмотрено на заседании рабочей группы ОП
Протокол № 1 от 31.08.2022г

Разработано Тарабаровой Т.И. – преподавателем ГБПОУ СО «ТПК»

Содержание

1. Цель работы
2. Задачи работы
3. Основные теоретические положения
4. Ход работы
5. Контрольные вопросы
6. ПРИЛОЖЕНИЕ А - Варианты заданий к практической работе
«Разработка элементов технологической карты на производство каменных работ»
7. ПРИЛОЖЕНИЕ Б - Извлечение из ЕНиР сборник №3 «Каменные работы»
8. ПРИЛОЖЕНИЕ В – Пример расчета задач практической работы
«Разработка элементов технологической карты на производство каменных работ»
9. Список использованных источников

Отчетная работа

«Разработка элементов технологической карты на производство каменных работ»

Отчетная работа выполняется студентом на практических занятиях при освоении МДК.02.01 Организация технологических процессов на объекте капитального строительства»

на основании индивидуального задания, которое предусматривает разработку элементов технологической карты на производство каменных работ.

1 Цель работы

Овладение методикой расчета объема кирпичной кладки, затрат труда и организации работ с целью формирования профессиональной компетенции ПК 2.2. Выполнять строительно-монтажные, в том числе отделочные работы на объекте капитального

2 Задачи работы

На основании чертежа кладочного плана этажа определить затраты труда (трудоемкость работ) при возведении наружных, внутренних стен и организацию труда каменщиков. Вычертить схему разбивки стены на ярусы.

3 Основные теоретические положения

Основным документом строительного процесса, регламентирующим его технологические и организационные положения, является **технологическая карта**.

Типовая или индивидуальная технологическая карта состоит из текстовой и графической частей. Отражает следующие вопросы: область применения карты; организацию и технологию строительного производства; выбор машин и механизмов; организацию и методы труда рабочих, включая мероприятия, обеспечивающие безопасные условия труда; расчет объемов работ, затрат труда и продолжительности, потребность в материально-технических ресурсах.

В данной практической работе студенты разрабатывают только элементы (отдельные разделы) технологической карты на каменные работы.

Затраты труда для выполнения определенного объема работ характеризуют его трудоемкость. Для определения трудоемкости необходимо рассчитать объем работ и знать норму времени. Норма времени – это установленное суммарное количество рабочего времени всех членов звена или времени работы машины на

изготовление единицы доброкачественной продукции. Нормы времени и расценки на основные виды СМР приводятся в сборниках Единых Норм и Расценок (ЕНиР) в виде дроби: в числителе – Нормы времени в чел-час, а в знаменателе – Расценки в руб.коп в ценах 1987 года.

Для успешного выполнения строительных процессов необходимо разделение труда между рабочими в соответствии с их квалификацией и организация их совместной работы. Поэтому строительные процессы выполняют звенья или бригады рабочих. Для **организации труда каменщиков** количественный состав звена принимается по нижеизложенным рекомендациям.

Звеном «**двойка**» целесообразно вести кладку стен с большим количеством архитектурных деталей или проемов, кладку столбов, стен толщиной в 1 и 1,5 кирпича и перегородок.

Звеном «**тройка**» удобно вести кирпичную кладку стен толщиной 2 кирпича.

Звеном «**пятерка**» преимущественно возводят стены толщиной более 2 кирпичей с небольшим количеством проемов, без облицовки, без архитектурных деталей.

При возведении любых стен зданий каждое звено каменщиков работают на одной делянке. Рабочее место звена (делянка) следует подготовить так, чтобы все необходимые материалы были расположены с учетом сокращения непроизводительных движений рабочих.

Число делянок и их размеры устанавливают в зависимости от трудоёмкости кладки и сменной выработки звеньев.

Размеры делянок рассчитываются так, чтобы не возникла необходимость перехода звеньев в течение смены на другие делянки. Обычно исходят из условия, что за смену кладка на делянке должна быть возведена на высоту яруса (1,2м). При этом должен делиться на целое число ярусов. Размеры делянок для звеньев определяется по формуле (1).

$$L = \frac{N_{зв} * 8}{N_{вр} * \delta * h} \quad (1),$$

где **L** – длина делянки, м;

N_{зв} – количественный состав звена, чел.;

8 – продолжительность работы звена в смену, час;

N_{вр} – норма времени на 1м³ кладки чел-час.;

δ – толщина стены;

h – высота яруса кладки, выполняемой за смену, м.

Делянку следует отмерять несколько большей величины, чем получается по формуле, учитывая перевыполнение норм. Увеличение длины составит 15%.

Нормативами предусмотрено деление кладки по высоте на ярусы высотой 1.2 м. Первый ярус выкладывается с земли или перекрытия. Второй ярус стен выкладывают с инвентарных шарнирно – панельных подмостей размером 2.5х5.5м, высота их в первом положении 1.15м. Подмости отступают от стены на 5см. Расстояние в плане между подмостями не должно быть более 10-15см, в противном случае используют переходные щиты. Кладку третьего яруса выполняют с тех же подмостей, но установленных с помощью крана во втором положении, то есть с высоты 2.05м.

4. Ход работы

4.1 Получение исходных данных

По таблице А1 (приложения А) выбрать вариант задания. Номер варианта соответствует порядковому номеру студента в журнале группы.

4.2 Определение затрат труда и организация труда каменщиков

Затраты труда определяются в следующей последовательности:

- расчет объема каменной кладки;
- определение норм времени по приложению Б;
- расчет затрат труда.

Расчет объема работ следует начать с изучения кладочного плана, определения толщины стен и составления номенклатуры работ. Например: кладка стен толщиной в два кирпича.

Расчет объема каменной кладки выполнять по каждой позиции отдельно.

Объем кладки согласно ЕНиР сборник 3 «Каменные работы» раздел 1 пункт 5 должен исчисляться с учетом выступающих частей: пилястр, карнизов, поясков, сандриков.

Из объема кладки не исключаются: объем ниш, железобетонных перемычек, укладываемых каменщиками по ходу кладки, борозд, гнезд для балок, мест заделки в стены плит перекрытия, карнизных и балконных плит, а также выложенных из кирпича вентиляционных и дымовых каналов и т. п.

Из объема кладки исключаются: объемы оконных и дверных проемов, объемы клинчатых перемычек и вентиляционных каналов из блоков, объемы железобетонных перемычек, укладываемых другими рабочими (не каменщиками).

В практической работе принять для упрощения расчетов монтаж железобетонных перемычек выполняется каменщиками.

Результаты расчетов оформляются в таблице №1.

Таблица 1- Ведомость объемов каменных работ

Наименование работ	Площадь стен в м ²	Площадь проемов в м ²			Площадь за вычетом проёмов в м ²	Объем кладки в м ³
		оконных	дверных	общая		
	$S_{ст}$	$S_{ок}$	$S_{дв}$	$S_{об}$	$S=S_{ст}-S_{об}$	$S*\delta$

δ – толщина кирпичной стены.

Определение Норм времени на единицу измерения в зависимости от вида и сложности кладки, толщины стен осуществляется по **Приложению Б**.

Принять кладку стен простой с проемами, вид кладки под штукатурку или расшивку выбрать самостоятельно.

Расчет затрат труда приводится в **таблице №2**.

Таблица 2- Ведомость затрат труда

Обоснование	Наименование работ	Объем работ		Норма времени на ед.изм.,	Затраты труда на весь объем,
		Ед.изм	Кол-во	Чел-час	Чел-день
1	2	3	4	5	6

Ведомость затрат труда составляется для определения трудоёмкости на выполнение каменных работ и рассчитывается на основании следующих указаний:

- в графе 1 указывается номера параграфа, таблицы и позиции нормы времени, принятой по ЕНиР сборник 3 (**Приложение Б**);
- в графе 2 приводится перечень работ в технологической последовательности их выполнения, наименование должно быть увязано с позициями ЕНиР;
- графа 3 соответствует единице измерения объема работы, принятой в таблице норм времени ЕНиР;
- графа 4 заполняется после расчета соответствующих объемов работ кирпичной кладки своего варианта;

- графа 5 содержит нормы времени на кладку стен, указанных в графе 2;
- графа 6 определяется соответственно по формуле (2).

$$W = \frac{V \cdot N_{вр}}{8} \quad (2),$$

где W – трудоемкость работ или затрат труда, чел-день;

$N_{вр}$ – норма времени звена рабочих, чел-час;

8 – продолжительность рабочей смены, час.

ЕНиР №3 не учитывает вспомогательные работы: подъем кирпича и раствора на этажи, установку и разборку подмостей, поэтому подсчитанные затраты труда необходимо увеличить в 1.5 - 2 раза.

4.3 Организация труда каменщиков

Определение численного состава звена в зависимости от толщины стен выполнить на основании теоретических положений, изложенных выше.

Расчет длины делянки только для наружной стены производится по формуле 1.

Наружную стену разбить на ярусы и вычертить схемы яруса №1, яруса №2, яруса №3 и т.д. в зависимости от высоты стены.

4.4 Оформление отчета

Отчет оформляется на листах формата А 4 и должен иметь следующую структуру:

- титульный лист;
- задача и исходные данные;
- расчёты;
- схема разбивки стены на ярусы;
- вывод (заключение).

Каждый лист отчёта должен иметь прямоугольную рамку с соответствующим штампом согласно требованиям ГОСТ и ЕСКД. Рисунки и схемы можно выполнять на линованной бумаге.

Все формулы в расчётах следует писать на отдельной строке посередине, при этом все входящие в формулу члены необходимо объяснять с указанием размерности.

После этого подставляют численные значения величин в порядке, в каком они записаны в формуле с указанием размерности.

Критерии оценки выполнения практической работы:

«5 – отлично» - самостоятельное выполнение задания, расчёты выполнены полностью, в системе, в соответствии с требованиями, в оговоренные сроки. Допущенные ошибки незначительные, исправлены самостоятельно студентом.

«4 - хорошо» - задание выполнено самостоятельно в оговоренные сроки с незначительной помощью преподавателя, расчёты выполнены полностью и оформлены в соответствии с требованиями, несущественные ошибки исправлены по указанию преподавателя.

«3 - удовлетворительно» - недостаточная самостоятельность, выполнение задания с помощью преподавателя, допущены существенные ошибки с последующим исправлением, небрежное оформление отчёта и сдача его с опозданием.

«2 - неудовлетворительно» - неумение применить знания в практической деятельности, существенные ошибки, оформление отчёта не соответствует требованиям, не выдержаны сроки сдачи отчёта.

5 Контрольные вопросы

1. Разновидности кирпичных стен по толщине
2. Определение объема каменных работ
3. Определение Нормы времени
4. Определение трудоемкости работ
5. Расчет длины деланки
6. Количественный состав звеньев рабочих
7. Понятие процесс и операция на примере каменных работ
8. Организация рабочего места каменщика
9. Разбивка стены на ярусы
10. Средства подмащивания при каменных работах

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Варианты заданий к практической работе

«Разработка элементов технологической карты на производство каменных работ»

Варианты заданий для выполнения практической работы «Разработка элементов технологической карты на производство каменных работ» приведены в таблице А1.

Номер варианта соответствует порядковому номеру студента в журнале группы.

Таблица А1

№ варианта	Толщина наружной стены, мм	Толщина внутренней стены, мм	Высота этажа, м	Ширина оконного проема, м	Ширина наружной двери, м
1	640	250	2,8	1,5	0,9
2	380	250	3,0	1,5	0,9
3	510	250	3,2	1,3	0,9
4	640	380	3,6	1,3	0,9
5	640	380	3,0	1,5	1,2
6	380	250	3,2	1,5	1,2
7	510	250	3,2	1,5	1,2

Методические указания к отчетной работе
«Разработка элементов технологической карты на производство каменных работ»

8	510	250	3,3	1,6	1,2
9	380	250	2,8	1,5	1,2
10	510	250	2,8	1,3	1,2
11	640	380	3,2	1,5	1,2
12	510	380	3,0	1,6	1,2
13	640	380	3,0	1,6	0,9
14	510	250	3,0	1,5	0,9
15	640	250	3,6	1,5	0,9
16	510	380	3,2	1,3	0,9
17	380	250	3,0	1,3	0,9
18	380	250	3,6	1,5	0,9
19	510	250	3,0	1,6	0,9
20	640	380	3,0	1,3	0,9
21	380	250	3,0	1,6	1,2
22	510	250	3,6	1,3	1,2
23	510	250	3,0	1,5	1,2
24	510	380	3,3	1,5	1,2
25	380	250	3,0	1,5	1,2

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

Извлечение из ЕНиР Сборник №3 Каменные работы

§ ЕЗ-3. Кладка стен из кирпича

А. ПРИ ОБЫЧНОЙ КЛАДКЕ

Таблица 3 - Нормы времени и расценки на 1 м³ кладки

Толщина стен в кирпичках	Вид кладки	Сложность стен				
		простые		средней сложности с проемами	сложные с проемами	
		глухие	с проемами			
1	Под штукатурку	<u>3,2</u> 2-24	<u>3,7</u> 2-59	-	-	1
	С расшивкой	<u>4</u> 2-80	<u>4,6</u> 3-22	-	-	2
1½	Под штукатурку	<u>2,6</u> 1-82	<u>3,2</u> 2-24	<u>3,7</u> 2-76	<u>4,3</u> 3-46	3
	С расшивкой	<u>3,2</u> 2-24	<u>3,7</u> 2-59	<u>4,1</u> 3-05	<u>5,2</u> 4-19	4
2	Под штукатурку	<u>2,3</u> 1-61	<u>2,8</u> 1-96	<u>3,2</u> 2-38	<u>3,7</u> 2-98	5
	С расшивкой	<u>2,8</u> 1-96	<u>3,2</u> 2-24	<u>3,7</u> 2-76	<u>4,3</u> 3-46	6
2½	Под штукатурку	<u>2,2</u> 1-54	<u>2,5</u> 1-75	<u>2,9</u> 2-16	<u>3,2</u> 2-58	7
	С расшивкой	<u>2,5</u> 1-75	<u>2,9</u> 2-03	<u>3,2</u> 2-38	<u>3,7</u> 2-98	8
3 и более	Под штукатурку	<u>1,8</u> 1-26	<u>2,2</u> 1-54	<u>2,5</u> 1-86	<u>3</u> 2-42	9

Методические указания к отчетной работе
«Разработка элементов технологической карты на производство каменных работ»

С расшивкой	<u>2,2</u> 1-54	<u>2,5</u> 1-75	<u>3</u> 2-24	<u>3,3</u> 2-66	10
	а	б	в	г	№

§ ЕЗ-11. Кладка столбов из кирпича

Состав работы

Таблица 4 - Состав звена

Профессия и разряд рабочих	Столбы	
	прямоугольные	круглые
Каменщик 6 разр.	-	1
" 5 "	1	-
" 3 "	1	1

Таблица 5 - Нормы времени и расценки на 1 м² кладки

Прямоугольные столбы периметром, мм				
до 1520	до 2040	до 2560	до 3340	более 3340
<u>7,4</u> 5-96	<u>5,3</u> 4-27	<u>4,1</u> 3-30	<u>3,1</u> 2-50	<u>2,6</u> 2-09
а	б	в	г	д

Продолжение таблицы 5

Круглые столбы диаметром, мм					
до 380	до 510	до 640	до 770	до 900	более 900
<u>11,4</u> 10-03	<u>9,9</u> 8-71	<u>8,2</u> 7-22	<u>5,9</u> 5-19	<u>4,4</u> 3-87	<u>3</u> 2-64
е	ж	з	и	к	л

Примечания: 1. Нормами предусмотрена кладка столбов без армирования. При кладке столбов с армированием сетками добавлять на 1 место Н.вр. 0,03 чел.-ч, каменщика 3 разр., **Расц.** 0-02,1 (ПР-1).

2. При кладке прямоугольных столбов с одновременной расшивкой швов Н.вр. и **Расц.** умножать на 1,3 (ПР-2).

§ ЕЗ-12. Устройство перегородок

Состав работы

При перегородках из кирпича, из пустотелых керамических или бетонных камней

Методические указания к отчетной работе
«Разработка элементов технологической карты на производство каменных работ»

1. Разметка осей перегородки. 2. Натягивание причалки. 3. Подача и раскладка кирпича или камней. 4. Перелопачивание, расстиление и разравнивание раствора. 5. Подбор, околка и отеска кирпича или камней. 6. Кладка перегородок под штукатурку с креплением их к стенам и заделкой мест примыканий.

Состав звена

Каменщик 4 разр. 1
" 2 " 1

Таблица 6 - Нормы времени и расценки на 1 м² перегородок

Вид перегородок			Н.вр.	Расц.	№
Кирпичные, толщиной в кирпичах	1/4	глухие	0,53	0-37,9	1
	1/2		0,66	0-47,2	2
			решетчатые	0,51	0-36,5
Из пустотелых керамических камней размером 250×120×138 мм и из продольных половинок бетонных камней размером 390×90×188 мм			0,47	0-33,6	4

Примечания: 1. При устройстве двухслойных перегородок к Н.вр. и **Расц.** применять коэффициент 2 (ПР-1).

2. Нормами, кроме строки № 3, предусмотрены глухие перегородки. При перегородках с проемами Н.вр. и **Расц.** умножать на 1,2 (ПР-2), площадь перегородок определять за вычетом проемов.

3. При устройстве перегородок между помещениями площадью до 5 м² Н.вр. и **Расц.** умножать на 1,25 (ПР-3).

4. При укладке в перегородках перемычек над проемами Н.вр. и **Расц.** умножать на 1,1 (ПР-4).

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(рекомендуемое)

Пример расчета задачи

Таблица В1- Ведомость объема кирпичной кладки одного этажа

Наименование работ	Площадь стен в м ²	Площадь проемов в м ²			Площадь за вычетом проёмов в м ²	Объем кладки в м ³
		оконных	дверных	общая		

Методические указания к отчетной работе
«Разработка элементов технологической карты на производство каменных работ»

Кладка стены в 2,5 кирпича	282,46	8,49	5,24	13,73	268,73	171,8
Кладка стены в 1,5 кирпича	73,97	-	8,4	8,4	65,47	24,88
Итого						196,68

Подсчет объемов работ стены в 2,5 кирпича

Определение периметра стен

$$P_{2,5} = (21,6 + 2 * 0,52) * 2 + (12,9 - 2 * 0,52) * 2 + (10,5 - 2 * 0,52) = 78,46 \text{ м}$$

Определение площади стен

$$S_{2,5} = P_{2,5} * H_{\text{ст}} = 78,46 * 3,6 = 282,46 \text{ м}^2$$

Определение площади оконных проемов в стене

$$S_{\text{ок}} = (1,47 * 4 + 0,87 * 3) * 1,5 = 8,49 \text{ м}^2$$

Определение площади дверных проемов в стенах

$$S_{\text{дв}} = 2,6 * 2,1 = 5,24 \text{ м}^2$$

Определение общей площади оконных и дверных проемов

$$S_{\text{об}} = S_{\text{ок}} + S_{\text{дв}} = 8,49 + 5,24 = 13,73 \text{ м}^2$$

Определение площади стен за вычетом проемов

$$S = S_{\text{ст}} - S_{\text{об}} = 282,46 - 13,73 = 268,73 \text{ м}^2$$

Определение объема кладки

$$V = S * \delta = 268,73 * 0,64 = 171,8 \text{ м}^3$$

Подсчет объемов работ стены в 1,5 кирпича

Определение площади стен

$$S_{1,5} = P_{1,5} * H_{\text{ст}} = 20,52 * 3,6 = 73,87 \text{ м}^2$$

Определение площади дверных проемов в стене

$$S_{\text{дв}} = (0,8 * 5) * 2,1 = 8,4 \text{ м}^2$$

Определение площади стен за вычетом проемов

$$S = S_{\text{ст}} - S_{\text{об}} = 73,87 - 8,4 = 65,47 \text{ м}^2$$

Определение объема кладки

$$V = S * \delta = 65,47 * 0,38 = 24,88 \text{ м}^3$$

Таблица В2 - Ведомость затрат труда при производстве каменных работ

Методические указания к отчетной работе
«Разработка элементов технологической карты на производство каменных работ»

Обоснование	Наименование работ	Объем работ		Норма времени на ед.изм.,	Затраты труда на весь объем,
		Ед.изм	Кол-во	Чел-час	Чел-день
ЕНиРЗ-3 Пункт 8 б	Кладка стен в 2,5 кирпича с простой кладкой с расшивкой	М ³	171,8	2,9	62,28
ЕНиРЗ-3 пункт3 б	Кладка стен в 1,5 кирпича простая под штукатурку	М ³	24.88	3.2	9.95
				Итого	72,23

Определение численного состава звеньев

Согласно вышеизложенным рекомендациям принят следующий численный состав звеньев: для стен толщиной 640 мм – звено «пятерка», для стен толщиной 380 мм – звено «двойка».

Минимальное число каменщиков бригаде - 7 человек.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Соколов Г.К. Технология и организация строительства [Текст]: учебник для студ.учреждений сред. проф. образования/ Г.К. Соколов.-10-е изд.стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2018 -528 с.

2. Единые нормы и расценки. Сборник №3 «Каменные работы» [Электронный ресурс]: СтройКонсультант (информационная система Госстроя России по нормативно-технической документации для строительства).- Информационный центр Госстроя РФ. 2008.- Электрон. опт. диск (CD-ROM)

Методические указания к отчетной работе
«Разработка элементов технологической карты на производство каменных работ»

РЕЦЕНЗИЯ

на методические указания (пособия), составленные Тарабаровой Т.И. преподавателем высшей квалификационной категории ГБПОУ СО «ТПК»

Для рецензирования представлены следующие разработки для специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений»:

- методические указания «Составление календарного плана (КП) на подземный цикл строительства», «Проектирование строительного генерального плана с использованием современных информационных технологий» по МДК 01.02 Проект производства работ ПМ 01 Участие в проектировании зданий и сооружений;
 - по ПМ.02 Выполнение технологических процессов на объекте капитального строительства МДК 02.01 Организация технологических процессов на объекте капитального строительства:
 - методическое пособие «Расчет объемов строительных работ» тема 2.4 Расчет объемов и контроль качества выполняемых строительных работ
 - методические указания «Разработка элементов технологической карты на производство земляных работ»,
 - методические указания «Разработка элементов технологической карты на производство каменных работ»,
 - методические указания «Разработка элементов технологической карты на железобетонные работы»,
 - методические указания «Разработка элементов технологической карты на возведение подземной части здания»,
 - методические указания «Выбор башенного крана»,
 - методические указания «Разработка элементов технологической карты на монтаж одноэтажного промышленного здания»,
 - методические указания «Разработка элементов технологической карты на возведение надземной части здания» по тема 2.2 Технология и организация строительного производства
 - комплект инструкций по выполнению отчетных работ тема 2.3 Технология и организация ремонта и реконструкции зданий и сооружений.
- Методические указания составлены в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами СПО.

Рекомендации. Представленные методические указания могут быть использованы для выполнения отчетных работ студентов при освоении профессиональных модулей.

Рецензент А.В. Кузьмин, директор ООО «СтройМонтажТольятти»

