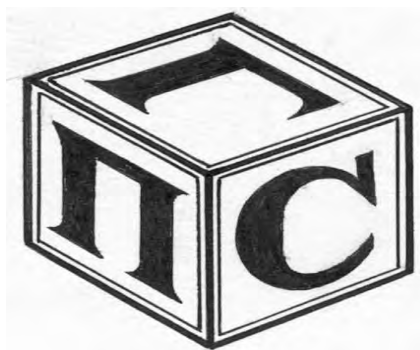


МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

ВВЕДЕНИЕ В ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

*Методические рекомендации к практическим занятиям для
студентов специальности 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское
строительство» дневной формы обучения*



УДК 69.05
ББК 38
В 38

Рекомендовано к изданию
учебно-методическим отделом
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Промышленное и гражданское строительство»
«19» марта 2019 г., протокол № 11

Составители: канд. техн. наук, доц. И. Л. Опанасюк;
ст. преподаватель С. В. Данилов

Рецензент канд. техн. наук, доц. О. В. Голушкова

Методические рекомендации к практическим занятиям по дисциплине
«Введение в инженерное образование» предназначены для студентов специ-
альности 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство».

Учебно-методическое издание

ВВЕДЕНИЕ В ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Ответственный за выпуск Д. В. Михальков

Технический редактор С. Н. Красовская

Компьютерная верстка М. А. Меленяко

Подписано в печать . Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать трафаретная. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 115 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/156 от 7.03.2019.
Пр-т, Мира, 43, 212022, Могилев.

© Белорусско-Российский
университет, 2019



Содержание

Введение.....	4
1 Практическое занятие № 1. Оценка производительности труда рабочих.....	5
2 Практическое занятие № 2. Расчет элементов затрат труда и заработной платы при выполнении простых строительных процессов	9
3 Практическое занятие № 3. Определение основных технико-экономических показателей строительных работ и процессов – трудоемкости выполнения строительных работ и процессов	19
4 Практическое занятие № 4. Определение основных технико-экономических показателей строительных работ и процессов – продолжительности выполнения строительных работ и процессов.....	21
5 Практическое занятие № 5. Расчет параметров календарного графика производства работ: определение объемов, трудоемкости и машиноемкости строительных работ и процессов.....	23
Список литературы.....	28



Введение

Строительство – область народного хозяйства, науки и техники, охватывающая проектирование, производство, эксплуатацию, техническое обслуживание, ремонт и реконструкцию зданий и сооружений различного назначения.

В строительстве сооружениями принято называть всё, что искусственно возведено человеческим трудом для удовлетворения производственных и социально-бытовых нужд людей. Разнообразные по своим видам сооружения условно подразделяют на *здания и инженерные сооружения*.

Инженер-строитель – профессиональная квалификация специалиста в области строительства с высшим профессиональным образованием.

Общими целями подготовки специалиста по специальности «Промышленное и гражданское строительство» являются:

- формирование и развитие социально-профессиональной компетентности, позволяющей сочетать академические, профессиональные, социально-личностные компетенции для решения задач в сфере профессиональной и социальной деятельности;

- формирование профессиональных компетенций для работы в области строительства зданий и сооружений.

Выпускник вуза должен быть компетентен решать следующие профессиональные задачи:

- организация и управление производственными процессами возведения зданий и сооружений различного назначения;

- разработка технической документации на производство строительномонтажных работ при возведении зданий и сооружений;

- организация производственной деятельности и управление трудовыми коллективами в строительстве;

- совершенствование технологий производства строительномонтажных работ;

- выполнение технико-экономического анализа производственной деятельности;

- выполнение научных исследований в области строительства;

- проектирование зданий и сооружений и разработка организационно-технологической документации;

- организации самообразования, обучение и повышение квалификации исполнителей работ.

В методических рекомендациях решаются задачи оценки производительности труда, нормирования и оплаты труда рабочих, проектирования календарных графиков производства работ, которые являются составной частью проектов производства работ и технологических карт и обеспечивают формирование основополагающих профессиональных компетенций для работы в области строительства зданий и сооружений.

1 Практическое занятие № 1. Оценка производительности труда рабочих

Производительность труда – это эффективность затрат живого труда в процессе производства (живой труд – это труд, который затрачивается в данный момент времени). Показателем производительности труда является количество продукции, выработанной за единицу отработанного времени в расчете на одного рабочего (выработка), или количество рабочего времени, затраченного на производство единицы продукции (трудоемкость продукции).

Существует три метода измерения производительности труда в строительстве: ценностный, натуральный и нормативный.

При ценностном методе объем выполненных работ выражается в рублях по сметным ценам. Например, ПМК в течение года выполнила работ на сумму 27 млн р., количество рабочих – 300 чел. Производительность труда в этом случае составит: $27000000 : 300 = 90000$ р./чел.

Этот метод обладает одним недостатком – влияние стоимости (цен) материалов: чем дороже материал, тем выше производительность труда.

При натуральном методе объем выполненных работ выражается в натуральных единицах измерения: кубических метрах, квадратных метрах, погонных метрах, штуках и т. д.

Выработка в натуральных показателях определяется по массовым работам, по которым имеется четкая единица измерения. К таким работам относятся кирпичная кладка, монолитные бетонные и железобетонные работы, монтаж сборных бетонных, железобетонных и металлических конструкций, штукатурные, малярные и облицовочные работы, прокладка внешних трубопроводов.

Для определения фактической и нормативной выработки в натуральных показателях служат калькуляции трудовых затрат, аккордные наряды – задания и табель учета фактически затраченного времени.

Фактическая выработка на один отработанный человеко-день в специализированной бригаде определяется делением объема выполненных работ в натуральном измерении на количество человеко-дней, фактически затраченных рабочими данной специальности. Фактически затраченными человеко-днями считаются все рабочие дни данного месяца, а также сверхурочное время, исключая невыходы на работу по уважительным причинам.

Нормативная выработка определяется делением объема работ на количество человеко-дней, полагающихся по калькуляции.

Пример – Бригада штукатуров выполнила за месяц 4095 м^2 штукатурки, на что затратила 2520 чел.-ч при норме 2978 чел.-ч. Средняя продолжительность рабочей смены составляет 8 ч.

Нормативная выработка равна:

$$\frac{4095 \cdot 8}{2978} = 11 \text{ м}^2/\text{чел.-день}.$$

Фактическая выработка равна:

$$\frac{4095 \cdot 8}{2520} = 13 \text{ м}^2/\text{чел.-день.}$$

Выполнение норм выработки в натуральных показателях составит:

$$\frac{13 \cdot 100}{11} = 118 \% .$$

В комплексных бригадах, выполняющих несколько видов работ, выработка определяется по каждому виду в отдельности при условии ведения раздельного учета фактически отработанного времени.

Пример – Объем работ по кирпичной кладке – 750 м³, по монолитному бетону – 1600 м³. На кирпичной кладке отработано 250 чел.-дней, на бетонных работах – 800 чел.-дней.

Выработка равна:

$$\text{на кирпичной кладке} - \frac{750}{250} = 3 \text{ м}^3/\text{чел.-день,}$$

$$\text{на бетонных работах} - \frac{1600}{800} = 2 \text{ м}^3/\text{чел.-день.}$$

Если раздельный учет фактически отработанного времени по каждой работе провести невозможно, объем работ принимается по основному виду с добавлением всех сопутствующих процессов. Сопутствующий объем работ исчисляется как отношение нормативного времени на все сопутствующие процессы к нормативному времени на основной вид работ.

Пример – Комплексной бригаде каменщиков необходимо за месяц уложить 420 м³ кирпичной кладки стен со всеми транспортными работами, на что по нормам требуется 2400 чел.-ч; смонтировать сборные железобетонные плиты, уложить бетон в монолитные участки и установить оконные блоки, на что тоже требуется 1440 чел.-ч.

Вычислим отношение нормативного времени на сопутствующие работы к нормативному времени на основную работу:

$$\frac{1440 \cdot 100}{2400} = 60 \% .$$

Объем сопутствующих работ, приравненный к кирпичной кладке, составит:

$$\frac{60 \cdot 420}{100} = 252 \text{ м}^3 .$$

Итак, суммарный объем работ равен: 420 + 252 = 672 м³ кладки.

Теперь нетрудно вычислить нормативную выработку на 1 чел.-день (при средней продолжительности рабочей смены 8 ч):

$$\frac{672 \cdot 8}{2400 + 1440} = 1,41 \text{ м}^3/\text{чел.- день.}$$

По таблице бригада затратила 3200 чел.-ч. Фактическая натуральная выработка составит:

$$\frac{672 \cdot 8}{3200} = 1,68 \text{ м}^3/\text{чел.-день.}$$

Выполнение норм выработки в натуральных измерителях в данном примере равно:

$$\frac{1,68 \cdot 100}{1,41} = 119 \% .$$

Если при выполнении аккордного задания в связи с производственной необходимостью бригада производила ряд дополнительных операций, не вошедших в калькуляцию трудовых затрат, то выработка в натуральных показателях по итогам работы определяется с учетом фактически выполненных работ.

При нормативном методе объем выполненных работ измеряется в нормочасах. Уровень производительности труда представляет собой отношение нормативных затрат труда (количество нормативных человеко-часов) к фактическим затратам на один и тот же объем работ. Нормативная трудоемкость определяется по нормам затрат труда (НЗТ) на строительные-монтажные работы в виде калькуляции затрат труда (таблица 1).

Таблица 1 – Калькуляция затрат труда

Обоснование НЗТ	Вид работы	Единица измерения	Количество единиц измерения	Трудоемкость на единицу измерения, чел.-ч маш.-ч	Трудоемкость на весь объем, чел.-ч маш.-ч	Состав звена
1	2	3	4	5	6	7
<i>Земляные работы</i>						
Сборник № 2, шифр 2-12	Срезка растительного слоя грунта бульдозером ДЗ-27, грунт первой группы	1000 м ²	5,76	– 1,32	– 7,60	Машинист 6 разряда – 1 чел.
Сборник № 2, шифр 2-18	Разработка грунта первой группы экскаватором ЭО-3322А	100 м ³	11,99	– 2,1	– 25,18	Машинист 6 разряда – 1 чел.
Сборник № 2, шифр 2-18	То же, с погрузкой в транспортные средства	100 м ³	0,75	– 1,32	– 2,02	Машинист 5 разряда – 1 чел.
	Итого на весь объем				– 34,80	
	Итого на 100 м ³ грунта			– 2,75		



Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
<i>Устройство бетонной подготовки</i>						
Сборник № 2, шифр 2-14	Доработка грунта второй группы вручную под бетонную подготовку	м ³	7,5	<u>1,30</u> –	<u>9,75</u> –	Землекоп 2 разряда – 1 чел.
Сборник № 4, шифр 4-35	Установка и разборка опалубки из щитов, площадью до 1 м ² под бетонную подготовку	м ²	23	<u>0,77</u> –	<u>17,71</u> –	Плотник 4 разряда – 1 чел., 2 разряда – 1 чел.
Сборник № 4, шифр 4-45	Укладка бетонной смеси в бетонную подготовку вручную	м ³	12,6	<u>1,5</u> –	<u>18,9</u> –	Бетонщик 4 разряда – 1 чел., 2 разряда – 1 чел.
Сборник № 4, шифр 4-55	Прием бетонной смеси из кузова автосамосвала в емкости	100 м ²	0,126	<u>8,2</u> –	<u>1,03</u> –	Бетонщик 2 разряда – 1 чел.
	Итого на весь объем				<u>47,39</u> –	
	Итого на 1 м ³ бетона			<u>3,76</u> –		
<i>Устройство монолитных фундаментов</i>						
Сборник № 4, шифр 4-75	Прием и укладка бетонной смеси в тело фундамента с помощью автокрана	100 м ³	0,573	<u>8,2</u> –	<u>4,67</u> –	Бетонщик 4 разряда – 1 чел. 3 разряда – 2 чел.
Сборник № 4, шифр 4-125	Установка и разборка щитовой опалубки фундаментов	м ²	154	<u>0,71</u> –	<u>109,34</u> –	Бетонщик 4 разряда – 1 чел., 2 разряда – 1 чел.
Сборник № 4, шифр 4-96	Установка арматурных сеток и каркасов массой до 20 кг вручную	один элемент	130	<u>0,17</u> –	<u>22,21</u> –	Арматурщик 3 разряда – 1 чел., 2 разряда – 2 чел.
	Итого на весь объем				<u>136,22</u> –	
	Итого на 1 м ³ бетона			<u>2,38</u> –		
	Всего				<u>183,61</u> <u>34,80</u>	

Задача 1. На основании данных, приведенных в калькуляции затрат труда (см. таблицу 1), определить в человеко-часах и машино-часах, человеко-днях и машино-днях трудоемкость выполнения земляных работ, устройства бетонной подготовки и устройства монолитных фундаментов.



Задача 2. На основании данных, приведенных в калькуляции затрат труда (см. таблицу 1), определить продолжительность выполнения земляных работ (без срезки растительного слоя грунта), устройства бетонной подготовки и устройства монолитных фундаментов в днях. Работы выполняются в две смены.

Состав звена:

- при производстве земляных работ – машинист 6 разряда – 1 чел.;
- при устройстве бетонной подготовки – плотник 4 разряда – 1 чел.,
 - плотник 2 разряда – 1 чел.,
 - бетонщик 4 разряда – 1 чел.;
- при устройстве монолитных фундаментов
 - бетонщик 4 разряда – 1 чел.,
 - бетонщик 2 разряда – 1 чел.,
 - арматурщик 3 разряда – 1 чел.

Задача 3. Вычислить на основании данных, приведенных в калькуляции затрат труда (см. таблицу 1) с учетом срезки растительного слоя грунта нормативную производительность труда (нормативную выработку) земляных работ – разработки 100 м³ грунта в 1 маш.-смену.

Задача 4. Вычислить на основании данных, приведенных в калькуляции затрат труда (см. таблицу 1) с учетом вспомогательных работ нормативную производительность труда (нормативную выработку) устройства бетонной подготовки, м³/человеко-день при работе в одну смену и составе звена, состоящим из:

- плотника 4 разряда – 1 чел.,
- плотника 2 разряда – 1 чел.,
- бетонщика 4 разряда – 1 чел.;

Задача 5. Норма затрат труда на 1 м³ кирпичной кладки составляет 8 чел.-ч. Кладку выполняет звено в составе шести человек в две смены. Звено выполнило 180 м³ кладки.

Установить нормативную трудоемкость выполнения работ в человеко-днях на весь объем кладки.

Задача 6. Норма затрат труда на 1 м³ кирпичной кладки составляет 8,0 чел.-ч, нормативный состав звена 2 чел. (каменщика 4 разряда – 1 чел., 2 разряда – 1 чел. Средний разряд работ равен 3). Звено в составе пяти человек при работе в две смены выполнило за 15 дней 90 м³ кладки.

Определить фактическую продолжительность выполнения каменных работ в днях звеном каменщиков, состоящим из пяти человек.

2 Практическое занятие № 2. Расчет элементов затрат труда и заработной платы при выполнении простых строительных процессов

Основой организации и планирования производства является нормирование труда. С помощью норм определяется количество труда, которое затрачивается на создание определенных предметов потребления, и мера участия работников в общественном производстве.



Являясь мерой необходимого труда, норма становится фактором, стимулирующим выполнение и перевыполнение установленных заданий. С помощью норм труда устанавливаются количество и характер затрат рабочего времени рабочих, количество времени рационального использования машин и механизмов, а также фонд заработной платы на планируемый объем работ. Это позволяет правильно организовать оплату труда по количеству и качеству. При этом следует иметь в виду, что важнейшим требованием, предъявляемым к нормам, является их обоснованность и точность.

Нормы выработки и нормы обслуживания определяются на основании технологических нормалей исходя из нормальных условий работы, которыми являются исправное состояние машин, станков и приспособлений; надлежащее качество материалов и инструментов, необходимых для выполнения работы, и их своевременная подача; своевременное снабжение производства электроэнергией, газом и иными источниками энергопитания; безопасные условия труда и др.

Нормы выработки и нормативы в зависимости от сроков их действия подразделяются на постоянные, временные и разовые.

Постоянные нормы выработки и нормы обслуживания устанавливаются на определенный срок и действуют до момента их пересмотра в связи с изменением организационно-технических условий.

Внедрение и пересмотр норм выработки, норм обслуживания и нормативов численности рабочих и служащих производится администрацией по согласованию с профсоюзными органами.

О введении новых и изменении действующих норм выработки и нормативов администрация извещает работников не позднее, чем за две недели до их введения.

Временные нормы выработки и нормы обслуживания могут устанавливаться на период освоения продукции, техники, технологии или организации производства и труда сроком до трех месяцев. В отдельных случаях срок действия временных норм может быть продлен администрацией по согласованию с профсоюзными органами.

Разовые нормы выработки и нормы обслуживания могут устанавливаться на аварийные, случайные и другие работы, не предусмотренные технологией. Разовые нормы рассчитаны на срок выполнения данной работы (при условии, что на эту работу не распространяются временные или постоянные нормы).

Для однородных работ могут быть рекомендованы единые или типовые (межотраслевые, отраслевые, ведомственные) нормы и нормативы.

Наличие технически обоснованных норм затрат труда и правильное их применение позволяет в условиях рациональной организации производства и труда рабочих определять затраты труда на изготовление единицы продукции, осуществлять принцип распределения по труду, повышать производительность труда, снижать себестоимость строительно-монтажных работ.

Нормы затрат труда условно названы нормой времени, исчисленной в человеко-часах. Основное различие между нормой времени и нормой затрат труда состоит в том, что норма времени выражает текущее время, необходимое для



выполнения рабочего процесса, а норма затрат труда – трудоемкость или сумму времени, которую нужно затратить всем предусмотренным нормой исполнителям на выполнение рабочего процесса.

Между нормой времени и нормой затрат труда на выполнение производственного процесса существуют следующие зависимости:

$$H_{\text{вр}} = \frac{H_{\text{зт}}}{K} ; \quad (1)$$

$$H_{\text{зт}} = H_{\text{вр}} \cdot K . \quad (2)$$

где $H_{\text{вр}}$ – норма текущего времени, ч;

$H_{\text{зт}}$ – норма затрат труда, чел.-ч;

K – количество исполнителей, чел.

Пример – Норма затрат труда на изготовление и сборку 1 м длины формы опалубки для железобетонных ступеней составляет 2,2 чел.-ч. Состав звена исполнителей – 2 чел. Значит, норма времени равна $2,2 : 2 = 1,1$ ч.

Норма выработки – количество доброкачественной продукции, которое должно быть изготовлено за единицу времени (час, смену) рабочим или звеном рабочих соответствующей профессии и квалификации, работающих при правильной организации производства и труда.

Часовую или сменную норму выработки определяют по формулам

$$H_{\text{выр}} = \frac{T \cdot H}{H_{\text{вр}}} ; \quad (3)$$

$$H_{\text{выр}} = \frac{T \cdot H \cdot K}{H_{\text{зт}}} , \quad (4)$$

где T – время, ч, (смена);

H – единица измерения продукции, предусмотренная нормой;

K – количество исполнителей;

$H_{\text{зт}}$ – норма затрат труда.

В примере сменная норма выработки звена в составе двух плотников равна

$$H_{\text{выр}} = (8 \cdot 1 \cdot 2) : 2,2 = 7,27 \text{ м.}$$

По нормам затрат труда и нормам выработки исчисляется сдельная расценка на строительные работы.

Задача 7. Звено штукатуров в составе пяти человек: штукатур-маляр 4 разряда – 1 чел., штукатур – маляр 3 разряда – 3 чел., штукатур – маляр 2 разряда – 1 чел. оштукатурило за 10 дней в 1 смену 800 м^2 стен.

Установить норму затрат труда в человеко-часах на 1 м^2 штукатурки.



Задача 8. Определить нормативную трудоемкость монтажа 16 колонн, чел.- смен, при норме времени на монтаж 1 колонны 3 чел.-ч звеном монтажников, состоящим из 3 чел.: монтажник 4 разряда – 1 чел., монтажник 3 разряда – 2 чел.

Задача 9. Звено каменщиков в составе пяти человек за 20 рабочих дней выполнило при работе в 2 смены 200 м³ кирпичной кладки.

Установить объем работ в кубических метрах, выполненный одним каменщиком в смену.

Задача 10. Звено каменщиков в составе трех человек: каменщик 4 разряда – 1 чел., 3 разряда – 1 чел., 2 разряда – 1 чел. выполнило за 10 дней в 2 смены 20 м³ кладки стен.

Установить норму затрат труда в человеко-часах на 1 м³ кладки.

Задача 11. Согласно сборника 6 НЗТ установить норму затрат труда на устройство 1 м² каркасно-обшивных перегородок, человеко-час. Вычислить нормативную трудоемкость устройства 300 м² перегородок в человеко-часах и человеко-днях при работе звена, состоящего из двух человек (плотник 3 разряда – 1 чел. и плотник 2 разряда – 1 чел.) в две смены.

Установить нормативную продолжительность выполнения работ, нормативную и фактическую выработку звена плотников, при фактической продолжительности выполнения работ равным 4 дня.

Задача 12. Согласно сборника 5 НЗТ норма затрат труда на монтаж одной стальной колонны составляет 3 человека-час и 0,6 машино-час. Вычислить нормативную трудоемкость монтажа 40 колонн в человеко-часах и человеко-днях при работе звена, состоящего из пяти человек (монтажники конструкций: 6 разряда – 1 чел., 4 разряда – 2 чел., 3 разряда – 2 чел.) в одну смену.

Установить нормативную продолжительность выполнения работ, нормативную и фактическую выработку звена монтажников, при фактической продолжительности выполнения работ равной трем дням.

Сдельная расценка – это заработная плата, выплачиваемая за единицу доброкачественной продукции. Сдельные расценки могут быть индивидуальными или звеньевыми (бригадными) в зависимости от числа исполнителей, участвующих в строительном-монтажном процессе. Они исчисляются по нормам затрат труда или по нормам выработки.

Для определения индивидуальной сдельной расценки по нормам затрат труда необходимо тарифную ставку, соответствующую разряду выполняемой работы (а не разряду исполнителя), умножить на норму затрат труда. При исчислении звеньевой (бригадной) сдельной расценки норму затрат труда умножают на среднюю часовую ставку звена (бригады), предусмотренную нормой.

Сдельная расценка P определяется по формуле

$$P = C_1 \cdot T_k \cdot H_{з.м.}, \quad (5)$$

где C_1 – часовая тарифная ставка 1 разряда, принятая в организации (принимается 0 р. 59 к.);



T_k – тарифный коэффициент, соответствующий среднему разряду работ (определяем по данным таблицы 2 методом интерполяции);

C – норма затрат труда, чел.-ч.

Таблица 2 – Разряды и тарифные коэффициенты

Разряд	1	2	3	4	5	6
Тарифная ставка, р.-к.	0-59	0-66,4	0-74,7	0-84	0-94,5	1-064
Тарифный коэффициент	1	1,125	1,266	1,427	1,602	1,803

Пример – Определить индивидуальную сдельную расценку на обивку 1 м² дверей войлоком. Для обивки войлоком установлена в соответствии с НЗТ шифр 8-35 норма затрат туда равная 0,57 чел.-ч на 1 м² обитой поверхности. В соответствии с тарифно-квалификационным справочником эту работу выполняет маляр (строительный) 4 разряда.

$$P = 0 - 59 \cdot 0,57 \cdot 1,427 = 0 - 48 \text{ (0 р. 48 к.)}$$

Пример – Определить звеньевую сдельную расценку на устройство нетиповой крыши из готовых элементов с наслонными стропилами из досок.

В соответствии с НЗТ сборник 27 шифр 27-15 на 100 м² ската крыши необходимо затратить 33,7 чел.-ч звену исполнителей в составе одного плотника 4 разряда, одного плотника 3 разряда и двух плотников 2 разряда, а также подсобного (транспортного) рабочего 1 разряда. Согласно НЗТ средний разряд работ равен 2,4.

Определяем тарифный коэффициент

$$T_k = (1,266 - 1,125)/10 \cdot 0,4 + 1,125 = 1,131.$$

Звеньевая сдельная расценка на 100 м² ската крыши будет равна:

$$P = 0 - 59 \cdot 1,131 \cdot 33,7 = 22 - 49 \text{ (22 р. 49 к.)}$$

Пример – Используя данные предыдущего примера и зная часовую норму выработки $100/33,7 = 2,97$ м²/чел.-ч по среднечасовой тарифной ставке звена 22-49 и норме выработки 2,97 м²/чел.-ч определяем расценку:

$$P = 22,49 / 2,97 = 7 - 57 \text{ (7 р. 57 к.)}$$

Для рабочих-сдельщиков, занятых в строительстве, установлены нормы затрат труда и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы (НЗТ). Эти нормы рассчитаны на основные, часто встречающиеся виды строительного-монтажных и ремонтно-строительных работ. На строительно-

монтажные и ремонтно-строительные работы, не охваченные НЗТ, но выполняемые отдельными министерствами и ведомствами, могут разрабатываться ведомственные нормы времени (ВНЗТ). При внедрении на стройках более совершенной технологии или организации производства, новых, более эффективных материалов и конструкций, более производительных машин или оборудования, чем это предусмотрено НЗТ, должны составляться местные технически обоснованные нормы времени и расценки, разрабатываемые непосредственно на стройках.

Местные нормы времени вводятся в действие распоряжением начальника строительно-монтажной (ремонтно-строительной) организации или руководителем предприятия, осуществляющего строительство хозяйственным способом, по согласованию с комитетом профсоюза и являются обязательными для той организации, руководителем которой они утверждены.

Тарификация работ в сборниках НЗТ произведена в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих, занятых в строительстве и на ремонтно-строительных работах (ЕТКС).

Нормы затрат труда, за исключением особо оговоренных случаев, разработаны с учетом затрат времени на подготовительно-заключительные работы (ПЗР), т. е. на подготовку рабочего места в начале смены и приведение его в порядок в конце смены, получение материалов из приобъектных кладовых, получение и подноску к месту работы инструмента и мелких приспособлений со сдачей их после окончания работ в конце смены, переходы рабочих в пределах одного объекта, связанные с переменой рабочих мест, заправку и точку инструментов в процессе работы, содержание в порядке приспособлений и машин, включая крепежный ремонт, получение заданий, сдачу выполненных работ мастеру или прорабу. Кроме того, нормами затрат труда учтено время периодического отдыха, необходимого для нормальной работы в течение смены.

Система оплаты труда – совокупность правил, устанавливающих соотношение между затраченным рабочим или служащим трудом и размером начисленной ему заработной платы (вознаграждения за труд).

Выплата вознаграждения за труд рабочих и служащих производится в денежной форме или (в отдельных случаях, устанавливаемых законодательством РБ) по желанию работника – частично натурой.

В зависимости от того, чем определяется мера затраченного труда (продолжительностью проработанного времени или количеством изготовленной продукции), труд рабочих и служащих оплачивается повременно или сдельно.

Повременная или сдельная оплата труда и положения о премировании рабочих и служащих устанавливаются и утверждаются администрацией организации (предприятия) по согласованию с соответствующим комитетом профсоюза исходя из конкретных организационно-технических условий работы.

В строительстве основные строительные, монтажные и ремонтно-строительные процессы оплачиваются по утвержденным сдельным расценкам, а на работах, связанных с обслуживанием машин и механизмов, и на работах,



где невозможно установить нормы выработки, применяется повременная система оплаты труда.

Сдельная оплата труда. Сдельной называется такая оплата труда, при которой работник получает заработную плату в зависимости от объема выполненной работы по установленным сдельным расценкам за единицу доброкачественной продукции, выраженной в натуральных показателях (штука, килограмм, квадратный метр и т. д.).

Сдельная оплата труда предполагает наличие технически обоснованных норм (расценок) при правильной тарификации работ, строгий учет выработки, контроль качества выполняемых работ, правильную организацию труда и производства, исключающие возможность потерь рабочего времени.

Сдельная оплата труда полностью соответствует принципу оплаты по количеству и качеству. Она способствует повышению производительности труда, так как заработок рабочего находится в прямой зависимости от количества произведенной качественной продукции и не ограничивается в размере.

Пример – За установку на лестничных ограждениях 1 м поручней из полуфабрикатов круглого сечения (гладких) согласно НЗТ для столяра строительного III разряда норма времени равна 0,26 чел.-ч.

В течение двух дней столяр установил поручней: за первый день – 30 м и за второй – 34 м. При тарифе 1 разряда, равным 0-59, и тарифном коэффициенте 3 разряда равным 1,266, согласно действующим нормам его заработок составил:

- за первый день – $30 \cdot 0,26 \cdot 0-59 \cdot 1,266 = 5-83$ (5 р. 83 к.);
- за второй – $34 \cdot 0,26 \cdot 0-59 \cdot 1,266 = 6-60$ (6 р. 60 к.)

Повременная оплата труда. Повременной называется такая оплата труда, при которой заработная плата рабочему или служащему определяется его квалификацией и количеством отработанного времени. Она применяется, как правило, в тех случаях, когда труд рабочего невозможно пронормировать из-за отсутствия количества единиц готовой продукции, выработанной рабочим (труд дежурного персонала, инструментальщика и т. п.). Выполняемые работы не поддаются обоснованному учету (рабочие на ремонте и обслуживании машин) или требуют особой степени точности, повышенных требований к качеству и долговечности изделия; при освоении новой технологии и т. п.

При введении повременной оплаты необходимо вести строгий учет фактически отработанного каждым работником времени; устанавливать квалификацию работника в строгом соответствии с ЕТКС; применять обоснованные нормы численности и нормы обслуживания.

В зависимости от характера выполняемых работ и условий организации производства и труда применяют следующие системы повременной оплаты труда: простую повременную и повременно-премиальную.

Заработная плата при простой повременной системе оплаты труда в зависимости от выполняемых работ и конкретных организационно-технических



условий по способу начисления подразделяется на почасовую, поденную и помесичную.

Для рабочих, занятых на строительных, монтажных и ремонтно-строительных работах, утверждены часовые тарифные ставки первого разряда. Поэтому размер заработка рабочего повременщика исчисляется умножением часовой тарифной ставки первого разряда на тарифный коэффициент присвоенного ему разряда на фактически отработанное (по табелю) время в часах.

Пример – Дежурный электрик 4 разряда за платежный период отработал 168 ч. При тарифе I разряда равным 0-59 к. и тарифном коэффициенте 4 разряда равным 1,427 его заработок при повременной оплате труда составит:

$$168 \cdot 0 - 59 \cdot 1,427 = 141 - 44 \text{ (141р. 44 к.)}$$

В некоторых отраслях народного хозяйства для отдельных профессий рабочих-повременщиков установлены месячные ставки (оклады). Заработная плата рабочим-повременщикам с помесичной оплатой исчисляется так же, как служащим, – за расчетный период, равный календарному месяцу, независимо от числа рабочих дней в расчетном месяце и умножения результата на количество фактически отработанных дней.

При повременной системе оплаты труда, кроме начисления заработка рабочим-повременщикам, исчисляется размер оплаты при простоях, происшедших не по вине рабочего, доплата за сверхурочную работу и в других случаях, предусмотренных трудовым законодательством.

Задача 13. Определить заработок рабочих-повременщиков за отработанное число часов работы в месяц по данным, приведенным в таблице 3.

Задача 14. Определить сдельный заработок звена каменщиков при норме времени на 1 м³ кладки 8 чел.-ч, выполненном объеме каменной кладки 200 м³ используя исходные данные по составу звена, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Исходные данные для определения месячной повременной заработной платы рабочих

ФИО	Разряд	Количество отработанных часов в месяц	Тарифная ставка I разряда, р.-к.	Тарифный коэффициент	Сумма заработка, р.-к.
Т. В. Скворцов	V	184	0 - 59	1,602	
Н. Н. Петров	IV	184		1,427	
И. А. Демидов	IV	180		1,427	
П. И. Гурченко	III	172		1,266	
Р. П. Савостиков	III	180		1,266	
Итого:					

Распределение суммы заработка между членами бригады. Заработком бригады считается сумма заработной платы, начисленная по сдельным расценкам за выполненный объем работ, а также виды премий, предусмотренные премиальными системами оплаты труда рабочих.



В общую сумму заработка, подлежащего распределению среди членов бригады, не включаются денежные выплаты за профсоюзный отпуск, по листкам нетрудоспособности, за исполнение государственных обязанностей и т. п.

Общая сумма заработка (с премиями) распределяется среди членов бригады пропорционально фактически отработанному каждым членом бригады времени и часовой тарифной ставке присвоенного ему разряда. Заработную плату между членами бригады (звена) можно распределять двумя способами: по коэффициенту приработка и по количеству отработанных человеко-часов, приведенных единообразно к 1 разряду, или по тарифным коэффициентам.

При исчислении заработка членов бригады по коэффициенту приработка сначала рассчитывается тарифный заработок каждого члена бригады путем умножения количества фактически отработанных часов в данном платежном периоде на часовую тарифную ставку присвоенного ему разряда. Затем определяется коэффициент приработка, равный частному от деления суммы заработка на сумму тарифного заработка всех членов бригады.

Заработная плата каждого члена бригады исчисляется путем умножения его тарифного заработка на коэффициент приработка.

Пример – Комплексная бригада Т. В. Скворцова состоит из 10 чел. Общий заработок (вместе с премиями) составил 1513-87 (1513 р. 87 к.).

Количество фактически отработанных часов каждым членом бригады и их разряды следующие (таблица 4).

Таблица 4 – Количество фактически отработанных часов каждым членом бригады и их разряды

ФИО	Разряд	Количество отработанных часов в месяц	ФИО	Разряд	Количество отработанных часов в месяц
Т. В. Скворцов	5	184	Л. М. Симоненко	3	162
Н. Н. Петров	4	184	И. М. Тарасов	3	172
И. А. Демидов	4	180	В. С. Семенов	3	184
П. И. Гурченко	3	172	Н. И. Дедюля	2	164
Р. П. Савостиков	3	180	С. С. Захаров	2	180

Определяем размер тарифного заработка путем умножения фактически отработанного времени по таблице на часовую тарифную ставку присвоенного разряда:

Т. В. Скворцов	$184 \cdot 0 \text{ р. } 59 \text{ к.} \cdot 1,602 = 173 \text{ р. } 91 \text{ к.}$
Н. Н. Петров	$184 \cdot 0 \text{ р. } 59 \text{ к.} \cdot 1,427 = 154 \text{ р. } 91 \text{ к.}$
И. А. Демидов	$180 \cdot 0 \text{ р. } 59 \text{ к.} \cdot 1,427 = 151 \text{ р. } 55 \text{ к.}$
П. И. Гурченко	$172 \cdot 0 \text{ р. } 59 \text{ к.} \cdot 1,266 = 128 \text{ р. } 47 \text{ к.}$
Р. П. Савостиков	$180 \cdot 0 \text{ р. } 59 \text{ к.} \cdot 1,266 = 134 \text{ р. } 45 \text{ к.}$
Л. М. Симоненко	$162 \cdot 0 \text{ р. } 59 \text{ к.} \cdot 1,266 = 121 \text{ р. } 00 \text{ к.}$



И. М. Тарасов	$172 \cdot 0 \text{ р. } 59 \text{ к.} \cdot 1,266 = 128 \text{ р. } 47 \text{ к.}$
В. С. Семенов	$184 \cdot 0 \text{ р. } 59 \text{ к.} \cdot 1,266 = 137 \text{ р. } 44 \text{ к.}$
Н. И. Дедюля	$164 \cdot 0 \text{ р. } 59 \text{ к.} \cdot 1,125 = 108 \text{ р. } 85 \text{ к.}$
С. С. Захаров	$180 \cdot 0 \text{ р. } 59 \text{ к.} \cdot 1,125 = 119 \text{ р. } 47 \text{ к.}$
Итого:	13 58р. 54 к.

Коэффициент приработка равен: $1513 \text{ р. } 87 \text{ к.} : 1358 \text{ р. } 54 \text{ к.} = 1,11$.

Определяем заработную плату каждого члена бригады:

Т. В. Скворцов	$173 \text{ р. } 91 \text{ к.} \cdot 1,11 = 193 \text{ р. } 04 \text{ к.}$
Н. Н. Петров	$154 \text{ р. } 91 \text{ к.} \cdot 1,11 = 171 \text{ р. } 95 \text{ к.}$
И. А. Демидов	$151 \text{ р. } 55 \text{ к.} \cdot 1,11 = 168 \text{ р. } 22 \text{ к.}$
П. И. Гурченко	$128 \text{ р. } 47 \text{ к.} \cdot 1,11 = 142 \text{ р. } 60 \text{ к.}$
Р. П. Савостиков	$134 \text{ р. } 45 \text{ к.} \cdot 1,11 = 129 \text{ р. } 24 \text{ к.}$
Л. М. Симоненко	$121 \text{ р. } 00 \text{ к.} \cdot 1,11 = 134 \text{ р. } 31 \text{ к.}$
И. М. Тарасов	$128 \text{ р. } 47 \text{ к.} \cdot 1,11 = 141 \text{ р. } 60 \text{ к.}$
В. С. Семенов	$137 \text{ р. } 44 \text{ к.} \cdot 1,11 = 152 \text{ р. } 56 \text{ к.}$
Н. И. Дедюля	$108 \text{ р. } 85 \text{ к.} \cdot 1,11 = 120 \text{ р. } 82 \text{ к.}$
С. С. Захаров	$119 \text{ р. } 47 \text{ к.} \cdot 1,11 = 131 \text{ р. } 64 \text{ к.}$
Итого:	$1358 \text{ р. } 54 \text{ к.} \cdot 1,11 = 1507 \text{ р. } 98 \text{ к.}$

Задача 15. Определить сдельный заработок рабочих по данным, приведенным в таблице 5.

Общий заработок (вместе с премиями) составил 1585 р. 45 к.

Таблица 5 – Количество фактически отработанных часов каждым членом бригады и их разряды

ФИО	Разряд	Количество отработанных часов в месяц	ФИО	Разряд	Количество отработанных часов в месяц
А. С. Анголов	5	194	А. И. Соловьев	3	164
А. С. Игнатенко	5	178	И. М. Тарасов	3	170
И. А. Демидов	4	175	В. С. Семенов	2	188
В. Ф. Фролов	3	172	Р. О. Иванов	2	170
А. В. Подобед	3	178	Н. А. Воюш	2	165



3 Практическое занятие № 3. Определение основных технико-экономических показателей строительных работ и процессов – трудоемкости выполнения строительных работ и процессов

Затраты труда рабочих подразделяются на: нормативные и фактические. Чем меньше фактические затраты труда по сравнению с нормативными, тем выше производительность труда отдельных рабочих, звеньев либо бригад.

Нормативные затраты труда устанавливаются с учетом объемов работ с использованием норм затрат труда (НЗТ) в виде калькуляций затрат труда либо на основании сметных расчетов. Фактические затраты труда устанавливаются по фактически отработанному времени рабочих.

Затраты труда измеряются в человеко-часах; машино-часах; человеко-днях; и машино-днях.

Задача 17. Определить нормативные затраты труда рабочих в человеко-часах и машино-часах; человеко-днях и машино-днях на работы, приведенные в таблице 6.

Таблица 6 – Калькуляция затрат труда

Обоснование	Наименование работы	Единица измерения	Объём работ	Норма времени на ед. объёма работ, чел.-ч/маш.-ч	Состав звена			Затраты труда на весь объём, чел.-ч/маш.-ч
					Профессия	Разряд	Количество, чел.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Монтаж колонн массой до 10 т								
Е1-5, т. 2, № 11, а, б	Выгрузка колонн массой до 10 т	шт.	48	$\frac{3,2}{1,6}$	Маш-т Такелажник	5 2	1 2	
Е4-1-4, т. 2, № 7, в, г	Монтаж ЖБ колонн массой до 10 т стреловым самоходным краном	шт.	48	$\frac{7 \times 1,1}{1,4 \times 1,1}$	Маш-т Монтажник	6 5 4 3 2	1 1 1 2 1	
Е4-1-25, т. 2, № 6	Обетонирование стыков колонн с фундаментом при объёме бетонной смеси $>0,1\text{м}^3$	1 стык	48	$\frac{1,2}{-}$	Плотник Монтажник	4 3 4 3	1 1 1 1	
ИТОГО								

Окончание таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Монтаж колонн массой до 20 т								
Е1-5, т. 2, № 14, а, б	Выгрузка колонн массой до 20 т	шт.	36	$\frac{2,6}{1,3}$	Машинист Такелажник	6 2	1 2	
Е4-1-4, т. 2, № 7, в, г	Монтаж ЖБ колонн массой до 20 т стреловым самоходным краном	шт.	36	$\frac{9,5 \times 1,1}{1,9 \times 1,1}$	Машинист Монтажник	6 5 4 3 2	1 1 1 2 1	
Е4-1-25, т. 2, № 6	Обетонирование стыков колонн с фундаментом при объеме бетонной смеси $>0,1\text{м}^3$	1 стык	36	$\frac{1,2}{-}$	Плотник Монтажник	4 3 4 3	1 1 1 1	
ИТОГО								
Монтаж подкрановых балок массой < 3 т								
Е25-14, т. 2, № 3, в, г	Выгрузка подкрановых балок самоходным стреловым краном	шт.	96	$\frac{0,72}{0,36}$	Машинист Такелажник	5 3 2	1 1 1	
Е5-1-2, т. 1, № 4, а, б	Установка на колонны навесных одноярусных площадок	шт.	1	$\frac{0,27}{0,14}$	Машинист Монтажник	6 4 3	1 1 1	
Е5-1-2, т. 1, № 4, а, б, пример 1	Перестановка навесных одноярусных площадок	шт.	71	$\frac{0,27 \times 1,1}{0,14 \times 1,1}$	Машинист Монтажник	6 4 3	1 1 1	
Е5-1-2, т. 1, а, б, пример 2	Снятие навесных одноярусных площадок	шт.	1	$\frac{0,27 \times 0,8}{0,14 \times 0,8}$	Машинист Монтажник	6 4 3	1 1 1	
Е4-1-6 Б, т. 3, № 2, в, г	Монтаж железобетонных подкрановых балок с помощью стрелового крана	шт.	96	$\frac{4,3}{0,86}$	Машинист Монтажник	6 5 4 3 2	1 1 1 2 1	
ИТОГО								
ВСЕГО								

Задача 17. Норма времени на 1 м^3 каменной кладки составляет 8,0 чел.-ч. Кладку выполняет звено в составе пяти человек в две смены. Звено выполнило 200 м^3 кладки.

Установить нормативную трудоемкость выполнения работ, человеко-час и человеко-дней на весь объем кладки.



4 Практическое занятие № 4. Определение основных технико-экономических показателей строительных работ и процессов – продолжительности выполнения строительных работ и процессов

Продолжительность выполнения работ может быть нормативной, планируемой с учетом перевыполнения норм выработки и фактической. Продолжительность выполнения работ измеряется в часах, сменах, днях. Для определения продолжительности выполнения работ необходимо установить объемы работ, их трудоемкость, состав исполнителей (звена, бригады) и сменность (количество смен) работ. Нормативную продолжительность выполнения работ устанавливают по формуле

$$T = Q : n_{исп.} \cdot n_{см.}, \quad (6)$$

где Q – трудоемкость выполнения работ, выраженная в человеко-часах либо человеко-днях;

$n_{исп.}$ – количество исполнителей работ (состав звена либо бригады), чел.;

$n_{см.}$ – принятое число смен работы, смен.

Задача 18. Установить нормативную продолжительность выполнения отдельных строительных процессов, в часах, при двухсменной работе отдельных звеньев по данным, приведенным в таблице 7.

Таблица 7 – Калькуляция затрат труда

Вид работы	Единица измерения	Количество единиц измерения	Трудоемкость на одну единицу измерения, чел.-ч маш.-ч	Трудоемкость на весь объем, чел.-ч маш.-ч	Состав звена	Продолжительность выполнения работ, ч
1	2	3	4	5	6	7
<i>Земляные работы</i>						
Срезка растительного слоя грунта бульдозером ДЗ-27, грунт первой группы	1000 м ²	5,76	$\frac{-}{1,32}$	$\frac{-}{7,60}$	Машинист 6 разряда – 1 чел.	
Разработка грунта первой группы экскаватором ЭО-3322А	100 м ³	11,99	$\frac{-}{2,1}$	$\frac{-}{25,18}$	Машинист 6 разряда – 1 чел.	
Разработка грунта первой группы с погрузкой в транспортные средства	100 м ³	0,75	$\frac{-}{1,32}$	$\frac{-}{2,02}$	Машинист 5 разряда – 1 чел.	
Итого на весь объем				$\frac{-}{34,80}$		



Окончание таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7
<i>Устройство бетонной подготовки</i>						
Доработка грунта второй группы вручную под бетонную подготовку	м ³	75	<u>1,30</u> –	<u>9,75</u> –	Землекоп 2 разряда – 1 чел.	
Установка и разборка опалубки из щитов, площадью до 1 м ² под бетонную подготовку	м ²	23	<u>0,77</u> –	<u>17,71</u> –	Плотник 4 разряда – 1 чел., 2 разряда – 1 чел.	
Укладка бетонной смеси в бетонную подготовку вручную	м ³	12,6	<u>1,5</u> –	<u>18,9</u> –	Бетонщик 4 разряда – 1 чел., 2 разряда – 1 чел.	
Прием бетонной смеси из кузова автосамосвала в емкости	100 м ²	0,126	<u>8,2</u> –	<u>1,03</u> –	Бетонщик 2 разряда – 1 чел.	
Итого на весь объем				<u>47,39</u> –		
Итого на 1 м ³ бетона			<u>3,76</u> –			
<i>Устройство монолитных фундаментов</i>						
Прием бетонной смеси из кузова автомобиля-самосвала в емкости	100 м ³	0,573	<u>8,2</u> –	<u>4,67</u> –	Бетонщик 2 разряда – 1 чел.	
Установка и разборка щитовой опалубки фундаментов	м ²	154	<u>0,71</u> –	<u>109,34</u> –	Бетонщик 4 разряда – 1 чел., 2 разряда – 1 чел.	
Установка арматурных сеток и каркасов массой до 20 кг вручную	один элемент	130	<u>0,17</u> –	<u>22,21</u> –	Арматурщик 3 разряда – 1 чел., 2 разряда – 2 чел.	
Итого на весь объем				<u>136,22</u> –		
Итого на 1 м ³ бетона			<u>2,38</u> –			
Всего				<u>183,61</u> <u>34,80</u>		



Задача 19. Определить продолжительность монтажа 12 колонн в сменах при норме затрат труда на монтаж 1 колонны 2 чел.-ч. Звено монтажников состоит из трех человек: монтажник 4 разряда – 1 чел., монтажник 3 разряда – 2 человека.

Задача 20. Звено в составе пяти человек за 20 рабочих дней выполнило при работе в две смены 200 м³ кирпичной кладки.

Установить объем работ в метрах, выполненный одним каменщиком в смену.

Задача 21. Норма затрат труда на монтаж одной колонны звеном монтажников, состоящим из пяти человек (5 разряд – 1 чел., 4 разряд – 2 чел., 3 разряд – 1 чел., 2 разряд – 1 чел.) составляет 4 чел.-ч. Звену требуется смонтировать 40 колонн.

Определить продолжительность выполнения работ в днях при работе звена в две смены.

Задача 22. Звено штукатуров в составе пяти человек: штукатур-маляр 4 разряда – 1 чел., штукатур-маляр 3 разряда – 3 чел., штукатур-маляр 2 разряда – 1 чел. оштукатурило за 10 дней в 1 смену 800 м² поверхности стен.

Установить норму затрат труда в человеко-часах на 1 м² штукатурки.

Задача 23. Определить требуемое количество транспортных средств под экскаватор с емкостью ковша 0,4 м³ для транспортировки грунта при продолжительности рабочего цикла транспортной единицы в минутах равным:

$$T_{ц.} = t_{погрузки} + t_{груженого} + t_{выгрузки} + t_{маневров1} + t_{порожного} + t_{маневров2} = 8 + 20 + 1 + 2 + 16 + 1 = 48 \text{ мин.}$$

Задача 24. Норма затрат труда на 1 м³ кирпичной кладки равна 8,0 чел.-ч. Звено в составе пяти человек в две смены выполнило 200 м³ каменной кладки.

Определить производительность звена каменщиков в смену.

Задача 25. Норма затрат труда на 1 м³ кладки – 8,0 чел.-ч. Кладку выполняет звено в составе пяти человек в две смены. Звено выполнило 200 м³ кладки.

Установить трудоемкость выполнения работ в человеко-днях на весь объем кладки.

Задача 26. Норма затрат труда на 1 м³ кирпичной кладки составляет 8 чел.-ч. Звено в составе пяти человек в две смены выполнило 160 м³ каменной кладки.

Определить продолжительность выполнения работ в днях.

Задача 27. Определить продолжительность монтажа 16 колонн в сменах при норме затрат труда на монтаж одной колонны 3 чел.-ч. Звено монтажников состоит из трех человек: монтажник 4 разряда – 1 чел., монтажник 3 разряда – 2 чел.



5 Практическое занятие № 5. Расчет параметров календарного графика производства работ

Календарный график производства работ состоит из двух частей: левой расчетной и правой в виде линейного графика Ганта.

Основанием для проектирования календарного графика производства работ являются установленные объемы работ и затраты труда на отдельные виды работ, приведенные в калькуляции затрат труда.

Графиком производства работ устанавливаются:

- процент выполнения норм выработки;
- сменность выполнения отдельных строительных работ и процессов;
- требуемый состав бригад и звеньев строительных рабочих;
- продолжительность выполнения отдельных строительных работ и процессов;
- расчетная продолжительность выполнения всего комплекса работ.

Форма шапки календарного графика производства работ приведена в таблице 8.

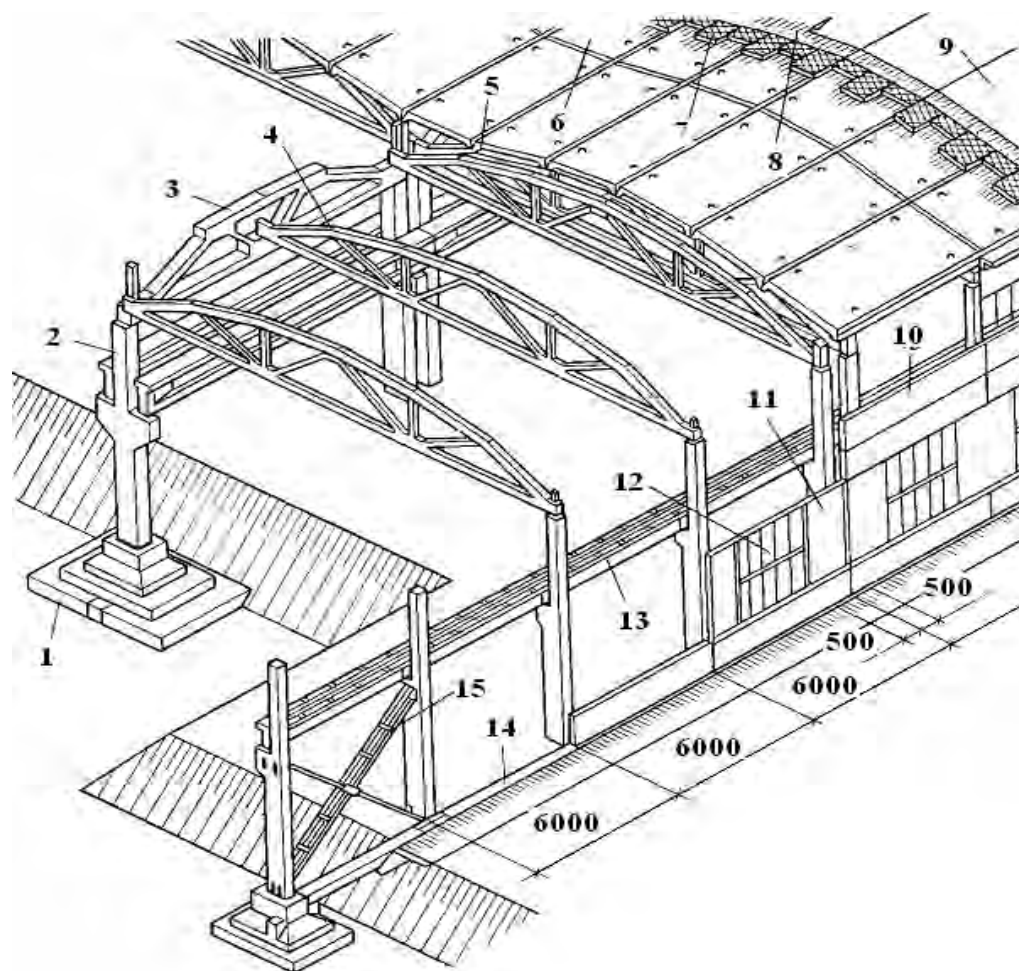
Таблица 8 – Форма календарного графика производства работ

Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Трудоемкость на весь объем, чел.-дн. маш.-см.	Принятая трудоемкость, чел.-дн. маш.-см.	Процент перевыполнения норм выработки, %	Принятое число смен	Принятый состав звена	Продолжительность выполнения работ, дн.	Рабочие дни			
									1		2	
									Рабочие смены			
1	2	1	2	1	2	1	2					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			

В графу 1 (наименование работ) заносят виды работ, выполняемые отдельными специализированными либо частными потоками (бригадами, звеньями). В графу 2 (единица измерения) проставляют натуральный измеритель строительной продукции (вида работ). В третью графу заносят объемы работ, соответствующие единицам измерения, принятым в графе 2. Графа 4 заполняется значениями трудоемкости работ, подсчитанными в калькуляции затрат труда. При этом трудоемкость на весь объем работ, взятую из калькуляции затрат труда, следует разделить на продолжительность рабочей смены для обеспечения ее измерения в человеко-днях. Графу 5 заполняют из условия перевыполнения норм выработки отдельных работ и процессов на 15...25 %. В графу 6 заносят принятый процент выполнения норм выработки. Принятое число смен (графа 7) для общестроительных работ, выполняемых с применением машин и механизмов (краны, экскаваторы, бульдозеры), должно быть не менее 2. В графу 8 заносят расчетный квалификационный и численный состав звеньев и бригад. Данные графы 9 получают делением графы 5 на графы 7 и 8, округляя

данные расчетов до 0,5 смены. В графе 10 (линейный график) графически изображают работы и процессы, совмещая их во времени и пространстве в соответствии с требованиями технологии и организации производства работ и охраны труда. Гистограмму изменения численности рабочих получают путем суммирования по вертикали календарной линейки количества рабочих бригад и звеньев.

Задача 28. Определить параметры и построить календарный график производства работ для возведения одноэтажного производственного здания (рисунок 1) используя исходные данные, приведенные в таблице 9, и примера, приведенного на рисунке 2.



1 – фундамент; 2 – колонна; 3 – подстропильная ферма; 4 – стропильная ферма; 5 – температурный шов; 6 – плита покрытия; 7 – утеплитель по пароизоляции; 8 – выравнивающая стяжка; 9 – водоизоляционный ковер; 10 – стеновая панель; 11 – простенок; 12 – оконное заполнение; 13 – подкрановая балка; 14 – фундаментная балка; 15 – вертикальная связь

Рисунок 1 – Пример компоновки одноэтажного производственного здания с железобетонным каркасом

Таблица 9 – Калькуляция затрат труда

Обоснование	Наименование работы	Единица измерения	Объём работы	Норма времени на единицу объёма работ, чел.-ч/маш.-ч	Состав звена			Затраты труда на весь объём, чел.-ч/маш.-ч
					Профессия	Разряд	Кол-во чел.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Монтаж колонн</i>								
Калькуляция № 1	Монтаж железобетонных колонн массой до 10 т на первой захватке	шт.	48	$\frac{7,7}{1,54}$	Машинист Монтажник	6	1	$\frac{369,6}{73,92}$
	То же на второй захватке	шт.	36			5 4 3 2	1 1 2 1	
Калькуляция № 1	То же на второй захватке	шт.	36			2	1	$\frac{277,2}{55,44}$
<i>Монтаж подкрановых балок</i>								
Калькуляция № 2	Монтаж подкрановых балок массой до 3 т на первой захватке	шт.	46	$\frac{5,6}{0,96}$	Машинист Монтажник	1	1	$\frac{257,64}{44,16}$
	Монтаж подкрановых балок массой до 3 т на первой захватке	шт.	34			5 4 3	1 1 2	
Калькуляция № 2	Монтаж подкрановых балок массой до 3 т на первой захватке	шт.	34		Электросварщик	4	1	$\frac{190,4}{32,64}$
<i>Монтаж стропильных ферм и плит покрытия</i>								
Калькуляция № 3	Монтаж стропильных ферм и плит покрытия на первой захватке	шт.	358	$\frac{4,82}{0,74}$	Машинист Монтажник	6	1	$\frac{1725,6}{264,92}$
	Монтаж стропильных ферм и плит покрытия на второй захватке	шт.	336			5 4 3 4	1 2 2 1	
Калькуляция № 3	Монтаж стропильных ферм и плит покрытия на второй захватке	шт.	336		Электросварщик	4	1	$\frac{1619,5}{248,64}$
<i>Монтаж стеновых панелей</i>								
Калькуляция № 4	Монтаж стеновых панелей площадью до 10 м ²	шт.	196	$\frac{1,42}{0,36}$	Машинист Монтажник	5	1	$\frac{278,32}{70,56}$
						4 3	2 1	
					Электросварщик	4		
ИТОГО								$\frac{4718,26}{790,28}$



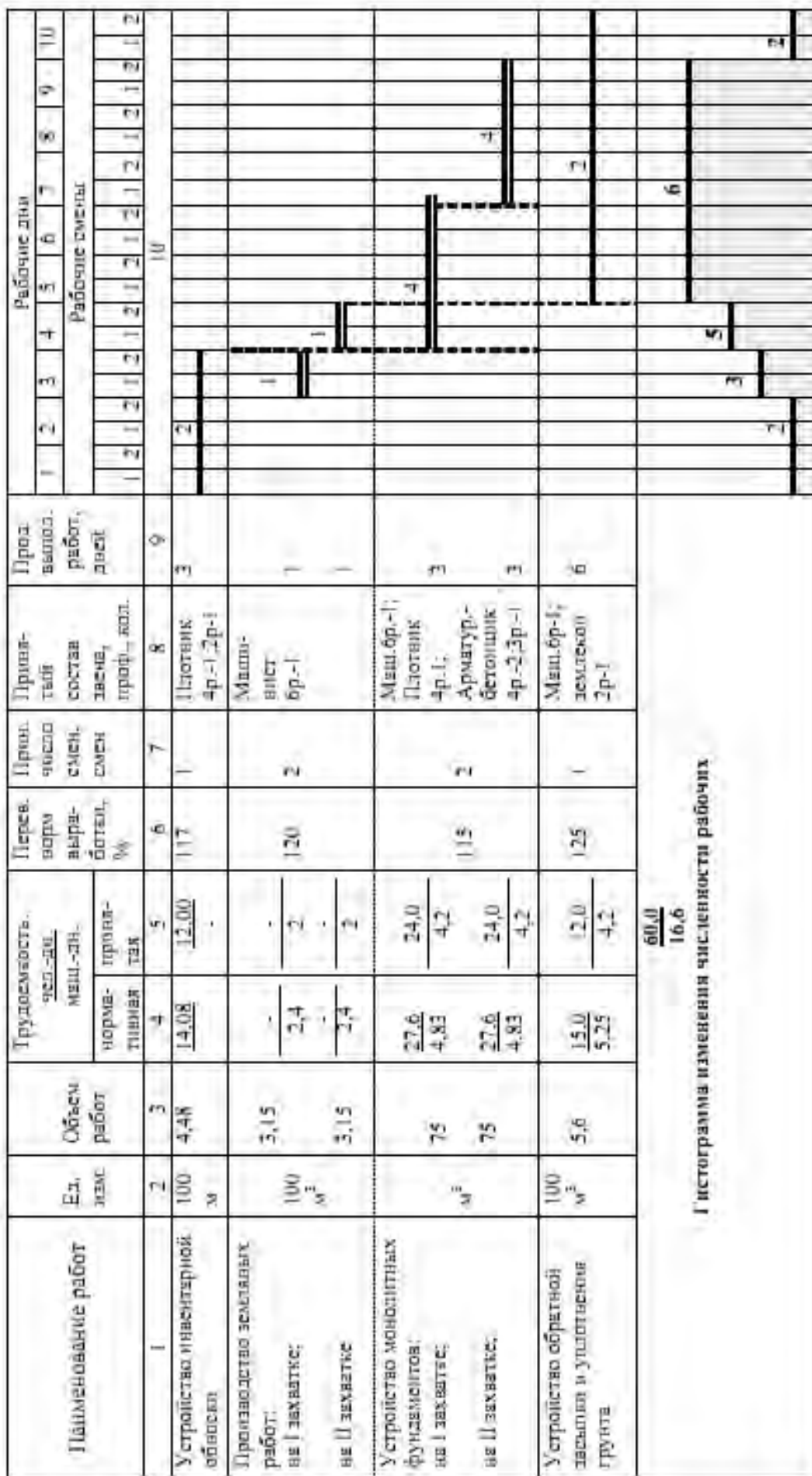


Рисунок 2 – Пример построения календарного графика производства работ

Список литературы

1 Общеобразовательный стандарт ОСВО 1-70 02 01-2013. – Минск: Мин. образования Р Б, 2013. – 28 с.

2 **ТКП 45-1.01-159-2009**. Строительство. Технологическая документация при производстве строительно-монтажных работ. Состав, порядок разработки, согласования и утверждения технологических карт. – Минск: М-во архитектуры и стр-ва РБ, 2009. – 16 с.

3 Технология строительных процессов: учебник для вузов / Под ред. Н. Н. Данилова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Высшая школа, 2000. – 464 с.

