

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Двоеглазов Семен Иванович  
Должность: Директор  
Дата подписания: 30.06.2025 16:17:50  
Уникальный программный ключ:  
2cc3f5fd1c09cc1a69668dd98bc3717111a1a535



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Старооскольский филиал**

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования

**«Российский государственный геологоразведочный университет имени  
Серго Орджоникидзе»  
(СОФ МГРИ)**

*Кафедра горного дела, экономики и природопользования*

## **ЭКОНОМИКА И МЕНЕДЖМЕНТ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

**Методические указания по выполнению  
курсовой работы  
для студентов очной и заочной форм обучения  
специальности 21.05.04 – «Горное дело»**

Рекомендовано Ученым советом СОФ МГРИ

Старый Оскол, 2022 г.

УДК 622:338.45

**Составитель:** канд. экон. наук Лазарев Р.А.

**Рецензент(ы):** д.э.н. Самарина В.П.

### **Экономика и менеджмент горного производства**

Методические указания по выполнению курсовой работы для студентов очной и заочной форм обучения специальности 21.05.04 – «Горное дело» специализации «Открытые горные работы» и «Маркшейдерское дело»/сост.: Р.А. Лазарев – Старый Оскол: СОФ МГРИ, 2022. – 48 с.

Методические указания содержат 10 вариантов заданий с исходными данными, формулы и порядок расчетов капитальных и текущих затрат, товарной продукции, прибыли и рентабельности рудоуправления (шахты) для обоснования по приведенным затратам эффективного варианта комплекта горнотранспортного оборудования для карьеров и шахт. Методические указания предназначены для студентов очной и заочной форм обучения специальности 21.05.04 – «Горное дело» специализации «Открытые горные работы» и «Маркшейдерское дело».

Утверждено и рекомендовано к изданию Ученым советом СОФ МГРИ (протокол № 10 от 29 августа 2022 г.).

© Р.А. Лазарев, 2022 г.

© СОФ МГРИ, 2022 г.

## ВВЕДЕНИЕ

Курсовая работа выполняется на пятом курсе (семестр А) студентами дневной и шестом курсе заочной форм обучения. Ее цель – закрепление и умелое использование теоретических знаний, полученных при изучении технологических и экономических дисциплин, и приобретенного опыта решения практических задач по дисциплине «Экономика и менеджмент горного производства». Десять вариантов курсовой работы даны на примерах горнодобывающих предприятий с открытым способом разработки месторождений и пять вариантов на примерах предприятий с подземным способом добычи. Защитить работу студент должен до сдачи экзамена по курсу. Студент выполняет вариант, который соответствует последней цифре его учебного шифра. Общий объем работы – около 30 страниц рукописного (машинописного) текста на стандартном листе бумаги А4 с соблюдением правил подготовки рукописей. На титульном листе указать наименование проекта, фамилию, инициалы, учебный шифр. На первой странице привести полностью задание на курсовую работу. Результаты расчетов нужно сводить в таблицы по формам, приводимым в настоящих методических указаниях или в ранее выполненных курсовых проектах работах. В конце необходимо привести перечень использованных литературных источников.

Приведенные в заданиях на курсовую работу данные могут подвергаться корректировке самим студентом, но с обязательным обоснованием причин уточнений и изменений. Дополнительные сведения (паспорта работ, нормы выработки, цены на оборудование и др.) необходимо принимать по данным действующих предприятий на основе производственной практики, и по действующим нормативным документам: нормам технологического проектирования, единым нормам выработки и другими нормативными актами.

Название работы **«Выбор эффективного комплекта горно-транспортного оборудования при строительстве и эксплуатации карьера (шахты)».**

Задание на курсовую работу (Приложение Д)

Студент \_\_\_\_\_ шифр \_\_\_\_\_

Исходные данные: (привести показатели своего варианта из Приложения Г).

# **1 РАСЧЕТ СТОИМОСТИ ОСНОВНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФОНДОВ КАРЬЕРА (ШАХТЫ)**

## **1.1 Общие положения**

В курсовой работе студент должен выполнить сравнение вариантов комплектов горно-транспортного оборудования при эксплуатации карьера (шахты). Прежде чем приступить к расчетной части курсовой работы нужно изучить задание и, если необходимо, дополнить недостающими данными, согласовав их с руководителем работы. Курсовая работа состоит из введения, трех разделов и заключения. Варианты заданий соответствуют последней цифре зачетной книжки и приведены в Приложении Г. Форма задания приведена в Приложении Д. При этом, в вариантах с четными номерами два комплекта оборудования сравниваются на вскрышных работах, а в вариантах с нечетными номерами – на добычных работах.

Во введении приводится краткая характеристика развития железорудной промышленности и отдельного горного предприятия в условиях рынка, определяются цели и решаемые задачи.

В первой главе приводится характеристика горно-геологических условий проектируемого месторождения (запасы полезного ископаемого, годовая производственная мощность по вскрыше (ГПР) и руде, крепость руд и вмещающих пород, качество руд, коэффициент вскрыши, расход ГПР и др.). На основе заданных объемов горных работ, режима работы предприятия, производительности горного оборудования, рассчитывается необходимое количество горнотранспортного оборудования при производстве вскрышных, добычных, отвальных и буровзрывных работ. Перечень основного горно-транспортного оборудования приведен в Приложении А.

В курсовой работе в конечном итоге следует определить капитальные и текущие затраты на выполнение годовой производственной программы карьера (шахты). Капитальные затраты приводятся в сметах затрата на приобретение машин и оборудования, а также пассивной части основных фондов.

Текущие затраты определяются на основе расчетных калькуляций себестоимости добычи руды.

Выбор эффективного комплекта оборудования производится по приведенным затратам двух сравниваемых вариантов.

## **1.2 Расчет стоимости основных фондов и величины амортизационных отчислений**

Основными частями стоимости основных фондов являются:

- затраты на здания и сооружения (приводятся в задании);
- затраты на строительство капитальных горных выработок;
- затраты на приобретение оборудования его доставку и монтаж.

**Таблица 1.1- Расчет затрат на проведение горно-капитальных выработок и величины амортизационных отчислений.**

| Наименование<br>выработок       | Ед.<br>изме-<br>рения | Объем<br>строи-<br>тельства,<br>млн. м <sup>3</sup> | Стоимость<br>единицы<br>работ,<br>руб./м <sup>3</sup> | Общая<br>стои-<br>мость,<br>млн. руб. | Амортизационные<br>отчисления |                     |
|---------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|---------------------|
|                                 |                       |                                                     |                                                       |                                       | Норма<br>(потон.<br>ставка)   | Сумма,<br>тыс. руб. |
| 1                               | 2                     | 3                                                   | 4                                                     | 5                                     | 6                             | 7                   |
| <b>Строительство карьера</b>    |                       |                                                     |                                                       |                                       |                               |                     |
| Капитальная траншея             | м <sup>3</sup>        |                                                     |                                                       |                                       |                               |                     |
| Разрезная траншея               | м <sup>3</sup>        |                                                     |                                                       |                                       |                               |                     |
| Дренажный комплекс              | м <sup>3</sup>        |                                                     |                                                       |                                       |                               |                     |
| Всего                           |                       |                                                     |                                                       |                                       |                               |                     |
| <b>Строительство шахты</b>      |                       |                                                     |                                                       |                                       |                               |                     |
| Скиповый ствол                  | м                     |                                                     |                                                       |                                       |                               |                     |
| Вспомогательный ствол           | м                     |                                                     |                                                       |                                       |                               |                     |
| Выработки околоствольного двора | м <sup>3</sup>        |                                                     |                                                       |                                       |                               |                     |
| Горно-капитальные выработки     | м <sup>3</sup>        |                                                     |                                                       |                                       |                               |                     |

Если срок службы предприятия составляет более 25 лет, то норма амортизационных отчислений принимается 4% от стоимости основных фондов, при сроке службы менее 25 лет - норма амортизационных отчислений рассчитывается по потонной ставке.

Стоимость 1 м<sup>3</sup> горно-капитальных выработок колеблется в среднем в следующих пределах:

- капитальная траншея – 100-130 руб./м<sup>3</sup>;
- разрезная траншея – 90-100 руб./м<sup>3</sup>;
- дренажные выработки – 2500-3000 руб./м<sup>3</sup>

- скиповый и вспомогательный стволы - 60 000 руб./м;
- выработки околоствольного двора - 2000 – 2500 руб./м<sup>3</sup>;
- горно-капитальные выработки - 2500 – 3000 руб./м<sup>3</sup>.

Затраты на пассивную часть основных производственных фондов (здания и сооружения горной поверхности), амортизируемых по норме амортизации 5%, приведены в задании на курсовую работу.

### **1.3 Расчет капитальных затрат на электромеханическое оборудование**

#### **1.3.1 Производственная программа рудоуправления (шахты)**

Объемы добычи сырой руды базового (отчетного) и планируемого года приводятся в задании. Заданием предусмотрено, что коэффициент вскрыши для карьеров и удельные расходы горно-подготовительных и нарезных выработок на шахтах в планируемом году остаются на уровне базового года. Условно также принято, что товарной продукцией карьеров является сырая руда на перегрузочных (усреднительных) складах и для шахт - сырая руда, поднятая на поверхность по скиповому стволу.

##### **Объемы производства вскрыши**

Объем производства вскрыши базового и планируемого года определяется по формуле:

$$Q_{\text{вск}} = Q_{\text{ср}} * K_{\text{вск}}, \quad (1.1)$$

где  $Q_{\text{вск}}$  – годовой объем производства общей вскрыши, тыс. м<sup>3</sup>;

$Q_{\text{ср}}$  - годовой объем добычи сырой руды, тыс. т;

$K_{\text{вск}}$  – коэффициент вскрыши, м<sup>3</sup>/т.

##### **Объемы бурения скважин в карьере**

Годовой объем бурения скважин определяется:

- для вскрыши

$$Q_{\text{св}} = Q_{\text{вск}} / P_{\text{вск}}, \quad (1.2)$$

- для руды

$$Q_{\text{ср}} = Q_{\text{ср}} / P_{\text{ср}} / \gamma \quad (1.3)$$

где  $P_{\text{ср}}$  и  $P_{\text{вск}}$  – соответственно, выход горной массы из 1 м скважины, при добыче руды и производстве вскрыши, м<sup>3</sup>/м;

$\gamma$  - плотность руды, т/м<sup>3</sup>.

##### **Объемы проходческих работ в шахте**

Годовой объем проходческих работ на шахте определяется:

$$Q_{\text{пр}} = Q_{\text{ср}} * P_{\text{пр}}, \quad (1.4)$$

где  $P_{\text{пр}}$  - расход проходческих работ на 1 тыс.т сырой руды, м<sup>3</sup>/тыс.т.

##### **Объемы бурения скважин в шахте**

Годовой объем бурения скважин определяется:

$$Q_{\text{свш}} = Q_{\text{ср}} / P_{\text{срш}}, \quad (1.5)$$

где  $P_{срш}$  – выход сырой руды из 1 м скважины, т/м.  
 Результаты расчетов сводятся в таблицу 1.2

Таблица 1.2 - Основные производственные показатели карьера (шахты)

| Карьер                                               |             |             |
|------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| Виды работ                                           | 1-й вариант | 2-й вариант |
| 1                                                    | 2           | 3           |
| Добыча сырой руды, тыс. т                            |             |             |
| Производство вскрыши, тыс. м <sup>3</sup>            |             |             |
| Бурение скважин, тыс.м:<br>- по вскрыше<br>- по руде |             |             |
| Отвалообразование, тыс. м <sup>3</sup>               |             |             |
| Шахта                                                |             |             |
| Добыча сырой руды, тыс. т                            |             |             |
| Проходка горных выработок, тыс. м <sup>3</sup>       |             |             |
| Бурение скважин, тыс. м                              |             |             |

**Примечание:** Объемы отвалообразования принимаются равными объемам производства вскрыши.

### 1.3.2 Расчет количества технологического оборудования

Количество технологического оборудования в карьере или шахте определяется по формуле:

$$N_{обр} = 1,2 \cdot Q_{г} / P_{г}, \quad (1.5)$$

где  $Q_{г}$  – годовой объем работ по технологическому процессу, един;

$P_{г}$  – годовая производительность типа оборудования, един./шт;

Коэффициент 1,2 учитывает резерв оборудования.

Годовая производительность единицы оборудования определяется:

$$P_{г} = P_{см} \cdot N_{см}, \quad (1.6)$$

где  $P_{см}$  – сменная производительность единицы оборудования, един./см;

$N_{см}$  - число рабочих смен в году.

Сменная производительность карьерного и шахтного оборудования определяется на основе справочных данных, норм выработки, а также расчетным путем (экскаваторы, тяговые агрегаты и автосамосвалы). При расчетах количества шахтного оборудования на проходке горных выработок (ЛКРТ, 1ППМ-5 и электровозов 10 КР) учитывается то, что оборудование работает в среднем 0,5 смены. Ориентировочно сменная производительность оборудования приведена в Приложении В.

Количество дней работы оборудования в году определяется на основе выбранного режима работы карьера (шахты) и перерывов в работе, вызванных ремонтным обслуживанием, массовыми взрывами и перегонами оборудования. Ориентировочно количество рабочих смен горно-транспортного оборудования можно принять:

$N_{см.экс.к.} = 780 \text{ см/год}$  – на вскрыше, на отвале;

$N_{см.экс.к.} = 770 \text{ см/год}$  – на добыче;

$N_{см.бур.ст.} = 930 \text{ см/год}$ ;

$N_{см.тяг.агр.} = 780 \text{ см/год}$ ;

$N_{см.автос.} = 720 \text{ см/год}$ .

Студент самостоятельно выбирает суточный режим работы карьера (3 смены по 8 часов или 2 смены по 12 часов).

Расчет количества оборудования рекомендуется проводить в табличном виде (таблица 1.3).

Таблица 1.3 - Расчет количества горно-транспортного оборудования

| Виды работ                                                           | 1-й вариант | 2-й вариант |
|----------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| 1                                                                    | 2           | 3           |
| <b>Карьер</b>                                                        |             |             |
| <b>Вскрышные работы</b>                                              |             |             |
| 1 Бурение скважин                                                    | СБШ-250 МН  | СБШ-250 МН  |
| 1.1 годовой объем бурения, тыс. м                                    |             |             |
| 1.2 сменная производительность бурового станка, м/смену              |             |             |
| 1.3 количество рабочих смен в году                                   |             |             |
| 1.4 годовая производительность бурового станка, тыс.м/ год           |             |             |
| 1.5 количество буровых станков, шт.                                  |             |             |
| 2 Экскавация горной массы                                            | ЭКГ-8И      | ЭКГ-10      |
| 2.1 годовой объем погрузки, тыс. м <sup>3</sup>                      |             |             |
| 2.2 сменная производительность экскаватора, м <sup>3</sup> /смену    |             |             |
| 2.3 количество рабочих смен в году                                   |             |             |
| 2.4 годовая производительность экскаватора, тыс.м <sup>3</sup> / год |             |             |
| 2.5 количество экскаваторов, шт.                                     |             |             |
| 3. Отвалообразование                                                 |             |             |
| 4. Транспортиров. вскрыши по п.1-п.5                                 |             |             |
| Продолжение Таблицы 1.3                                              |             |             |
| 1                                                                    | 2           | 3           |
| <b>Добычные работы</b>                                               |             |             |

|                                     |  |  |
|-------------------------------------|--|--|
| 1 Бурение скважин по п.1-п.5        |  |  |
| 2 Экскавация руды по п.1-п.5        |  |  |
| 3 Транспортирование руды по п.1-п.5 |  |  |

Аналогично составляется таблица и производится расчет количества оборудования для шахты.

По результатам расчета количества горно-транспортного оборудования определяются капитальные затраты на его приобретение и амортизационные отчисления.

Результаты расчетов приводятся в таблице 1.4.

**Таблица 1.4 - Капитальные затраты на электромеханическое оборудование**

| Вид оборудования                  | Количество | Стоимость ед., тыс. руб. |          |               |        |       | Общая стоимость тыс. руб. | Амортизационные отчисления |                  |
|-----------------------------------|------------|--------------------------|----------|---------------|--------|-------|---------------------------|----------------------------|------------------|
|                                   |            | оптовая цена             | доставка | складирование | Монтаж | Всего |                           | Норма, %                   | Сумма, тыс. руб. |
| 1                                 | 2          | 3                        | 4        | 5             | 6      | 7     | 8                         | 9                          | 10               |
| <u>Вскрышные работы</u>           |            |                          |          |               |        |       |                           |                            |                  |
| ЭКГ – 8И                          |            |                          |          |               |        |       |                           |                            |                  |
| СБШ – 250МН                       |            |                          |          |               |        |       |                           |                            |                  |
| ОПЭ – 1М                          |            |                          |          |               |        |       |                           |                            |                  |
| 2ВС – 105                         |            |                          |          |               |        |       |                           |                            |                  |
| Итого на вскр.                    |            |                          |          |               |        |       |                           |                            |                  |
| <u>Добычные работы</u>            |            |                          |          |               |        |       |                           |                            |                  |
| ЭКГ – 10                          |            |                          |          |               |        |       |                           |                            |                  |
| СБШ – 250МН                       |            |                          |          |               |        |       |                           |                            |                  |
| БелАЗ 75131                       |            |                          |          |               |        |       |                           |                            |                  |
|                                   |            |                          |          |               |        |       |                           |                            |                  |
| Итого на добыче                   |            |                          |          |               |        |       |                           |                            |                  |
| <u>Отвальные работы</u>           |            |                          |          |               |        |       |                           |                            |                  |
| ЭКГ – 8И                          |            |                          |          |               |        |       |                           |                            |                  |
| Итого на отвале                   |            |                          |          |               |        |       |                           |                            |                  |
| Неучтенное об. 20 % от расчетного |            |                          |          |               |        |       |                           |                            |                  |
| Всего по варианту                 |            |                          |          |               |        |       |                           |                            |                  |
| Продолжение Таблицы 1.4           |            |                          |          |               |        |       |                           |                            |                  |
| 1                                 | 2          | 3                        | 4        | 5             | 6      | 7     | 8                         | 9                          | 10               |

| Шахтное оборудование                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|----------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Дробильно-перегрузочный комплект                         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Подъемная установка скипового ствола                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Подъемная установка вспомогательного ствола              |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Вентиляционная установка                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Компрессорная установка                                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Водоотливная установка                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Итого общешахтного оборудования                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Горнопроходческое оборудование, общее для 2-х вариантов. |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Горно-подготовительные работы                            |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|                                                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Буровые установки ЛКРТ                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Погрузочные машины 1ППМ-5                                |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Шахтные электровозы 10 КР                                |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Шахтные вагоны ВГ-2,5                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Нарезные работы.                                         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Буровые установки ЛКРТ                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Погрузочно-транспортные машины ПТ-4                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Добычное оборудование 1 вариант                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Вибро-погрузочные установки ВВДР-5                       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Продолжение Таблицы 1.4                                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| 1                                                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

|                                                                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Шахтные электров.14 КР                                                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Шахтные вагоны ВГ-4.5                                                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Буровые станки НКР-100М                                                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Добычное оборудование 2 вариант                                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Вибро-погрузочные установки ВВДР-6                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Шахтные электровозы 14 КР                                              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Шахтные вагоны ВГ-4.5                                                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Буровые станки НКР-100М                                                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Итого оборудования по 1 варианту с учетом общешахтного и проходческого |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Итого оборудования по 2 варианту с учетом общешахтного и проходческого |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Примечание:

1. По такой же форме расчет ведется по II варианту оборудования;
2. Стоимость доставки от цены покупки оборудования – 5%; стоимость монтажа – 7% от цены покупки; складские операции – 3% от цены покупки;
3. Расчет амортизации прочего оборудования принимается 10% от суммы учтенного оборудования.

По результатам расчетов затрат на горно-капитальные выработки и электромеханическое оборудования с учетом зданий и сооружений горной поверхности по каждому варианту составляется сводная таблица 1.5.

**Таблица 1.5 - Сводная таблица стоимости основных фондов предприятия и величины амортизационных отчислений.**

| Наименование группы основных фондов                                          | Стоимость основных фондов, тыс. руб. | Амортизационные отчисления, тыс. руб./год |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1                                                                            | 2                                    | 3                                         |
| <u>Вскрышные и горно-подготовительные работы</u>                             |                                      |                                           |
| Электромеханическое оборудование                                             |                                      |                                           |
| Всего на вскрышу:                                                            |                                      |                                           |
| <u>Добычные работы по I вар. комплекта горно-транспортного оборудования</u>  |                                      |                                           |
| - горно-капитальные выработки                                                |                                      |                                           |
| - здания и сооружения                                                        |                                      |                                           |
| - электромеханическое оборудование                                           |                                      |                                           |
| Всего по варианту I                                                          |                                      |                                           |
| <u>Добычные работы по II вар. комплекта горно-транспортного оборудования</u> |                                      |                                           |
| - горно-капитальные выработки                                                |                                      |                                           |
| - здания и сооружения                                                        |                                      |                                           |
| - электромеханическое оборудование                                           |                                      |                                           |
| Всего по варианту II                                                         |                                      |                                           |

**Примечание:** 1. Вскрышные работы в этой и последующих таблицах включают затраты на отвалообразование.

## **2 РАСЧЕТ ТЕКУЩИХ ЗАТРАТ НА ВСКРЫШНЫЕ И ДОБЫЧНЫЕ РАБОТЫ**

### **2.1 Расчет материальных затрат на производство горных работ.**

К элементу себестоимости относятся затраты на вспомогательные материалы, которые используются в процессе добычи полезного ископаемого.

На горных предприятиях расходуется большое количество материалов. По стоимостному выражению наибольший удельный вес имеют следующие материалы: взрывчатые материалы и средства взрывания, буровой инструмент, зубья ковшей экскаваторов, рельсы, шпалы, дизтопливо и др.

Пример расчета стоимости вспомогательных материалов выполняется по форме (таблицы 2.1) с полным перечнем необходимых материалов согласно Приложению Б.

Расход материалов определяется исходя из удельных норм расхода и объема работ. В железорудной промышленности затраты на материалы учитываются по статье «Вспомогательные материалы».

Таблица 2.1 - Расчет затрат на вспомогательные материалы

| Название материала        | Единица измерения       | Норма расхода | Годовой расход | Цена за единицу материала, руб. | Стоимость годового расхода материалов, тыс. руб. |
|---------------------------|-------------------------|---------------|----------------|---------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1                         | 2                       | 3             | 4              | 5                               | 6                                                |
| <b>Вскрышные работы</b>   |                         |               |                |                                 |                                                  |
| Долото шарошечное         | шт./тыс.м <sup>3</sup>  |               |                |                                 |                                                  |
| Зуб ковша ЭКГ-8И          | шт./тыс.м <sup>3</sup>  |               |                |                                 |                                                  |
| Рельсы                    | т/тыс.м <sup>3</sup>    |               |                |                                 |                                                  |
| Шпалы металлические       | шт./тыс.м <sup>3</sup>  |               |                |                                 |                                                  |
| Канаты стальные           | кг/тыс.м <sup>3</sup>   |               |                |                                 |                                                  |
| Штанги                    | шт./тыс.м <sup>3</sup>  |               |                |                                 |                                                  |
| Кабель                    | п.м./тыс.м <sup>3</sup> |               |                |                                 |                                                  |
| Масла и смазки            | кг/тыс.м <sup>3</sup>   |               |                |                                 |                                                  |
| Дизтопливо                | кг/тыс.м <sup>3</sup>   |               |                |                                 |                                                  |
| Взрывчатые материалы      | кг/м <sup>3</sup>       |               |                |                                 |                                                  |
| Средства взрывания и т.д. |                         |               |                |                                 |                                                  |
| Итого                     |                         |               |                |                                 |                                                  |
| Прочие 20% от учтен.      |                         |               |                |                                 |                                                  |
| Всего                     |                         |               |                |                                 |                                                  |
| <b>Отвальные работы</b>   |                         |               |                |                                 |                                                  |
| Зуб ковша ЭКГ-8И          | шт./тыс.м <sup>3</sup>  |               |                |                                 |                                                  |
| Канаты стальные           | кг/тыс.м <sup>3</sup>   |               |                |                                 |                                                  |
| Кабель                    | п.м./тыс.м <sup>3</sup> |               |                |                                 |                                                  |
| Масла и смазки            | кг/тыс.м <sup>3</sup>   |               |                |                                 |                                                  |
| Дизтопливо                | кг/тыс.м <sup>3</sup>   |               |                |                                 |                                                  |
| Итого                     |                         |               |                |                                 |                                                  |
| Прочие 20% от учтен.      |                         |               |                |                                 |                                                  |
| Всего                     |                         |               |                |                                 |                                                  |
| <b>Добычные работы</b>    |                         |               |                |                                 |                                                  |
| Долото шарошечное         | шт./тыс.т               |               |                |                                 |                                                  |
| Зуб ковша ЭКГ-15          | шт./тыс.т               |               |                |                                 |                                                  |
| Рельсы                    | т/тыс.т                 |               |                |                                 |                                                  |
| Шпалы                     | шт./тыс.т.              |               |                |                                 |                                                  |
| Канаты стальные           | кг/тыс. т               |               |                |                                 |                                                  |

| Продолжение Таблицы 2.1        |                        |   |   |   |   |
|--------------------------------|------------------------|---|---|---|---|
| 1                              | 2                      | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Электроды                      | кг/тыс.т               |   |   |   |   |
| Штанги                         | шт./тыс.т              |   |   |   |   |
| Кабель                         | п.м./тыс.т             |   |   |   |   |
| Масла и смазки                 | кг/тыс.т               |   |   |   |   |
| Дизтопливо                     | кг/тыс.т               |   |   |   |   |
| Авторызина                     | шт./тыс.т              |   |   |   |   |
| Взрывч. материалы              | кг/м <sup>3</sup>      |   |   |   |   |
| Средства взрывания             |                        |   |   |   |   |
| Итого                          |                        |   |   |   |   |
| Прочие 20% от учтен.           |                        |   |   |   |   |
| Всего                          |                        |   |   |   |   |
| Всего по предприятию           |                        |   |   |   |   |
| <b>Подземные горные работы</b> |                        |   |   |   |   |
| Горнопроходческие работы       |                        |   |   |   |   |
| Буровые коронки                | шт./м <sup>3</sup>     |   |   |   |   |
| Буровые штанги                 | кг/м <sup>3</sup>      |   |   |   |   |
| Взрывчатые вещества            | кг/м <sup>3</sup>      |   |   |   |   |
| Средства взрывания             |                        |   |   |   |   |
| Рельсы                         | кг/м <sup>3</sup>      |   |   |   |   |
| Шпалы и т. д.                  | шт./м <sup>3</sup>     |   |   |   |   |
| Итого                          |                        |   |   |   |   |
| Прочие 20% от учтен.           |                        |   |   |   |   |
| Всего                          |                        |   |   |   |   |
| <b>Добычные работы</b>         |                        |   |   |   |   |
| Буровые коронки КНШ-100        | шт./тыс.т.             |   |   |   |   |
| Буровые штанги НКР             | шт/тыс.т               |   |   |   |   |
| ПневмоударникиП-105            | шт/тыс.т               |   |   |   |   |
| Взрывчатые вещества на добычу  | кг/тыс.т               |   |   |   |   |
| Средства взрывания             |                        |   |   |   |   |
| Масла и смазки                 | кг/тыс.т               |   |   |   |   |
| Лесные материалы               | м <sup>3</sup> / тыс.т |   |   |   |   |
| Металлопрокат                  | кг/ тыс.т              |   |   |   |   |
| Вентиляцион. рукав             | м/тыс.т                |   |   |   |   |
| Стальные канаты                | кг/тыс.т               |   |   |   |   |
| Итого                          |                        |   |   |   |   |
| Прочие 20% от учтен.           |                        |   |   |   |   |
| Всего                          |                        |   |   |   |   |

## 2.2 Определение затрат по статье «энергия».

### 2.2.1 Затраты на электроэнергию.

Прядок расчета затрат на электроэнергию, получаемую со стороны, зависит от рынка, на котором горное предприятие покупает электроэнергию (региональном или федеральном).

В рамках курсовой работы затраты на электроэнергию по основным технологическим процессам определяются:

$$З_{эл} = Q * R_{эл} * T_{эл} \quad (2.1)$$

где  $Q$  – годовой объем работ по технологическому процессу, (т, м<sup>3</sup>);

$R_{эл}$  – норма расхода электроэнергии по технологическому процессу, кВтч/един.;

$T_{эл}$  – установленный тариф оплаты за электроэнергию, руб./кВтч.

Нормы расхода электроэнергии по технологическим процессам ориентировочно на основе данных практики работы горных предприятий можно принять:

- 1) открытые горные работы:
  - скальная вскрыша - 4,5 кВтч/м<sup>3</sup>;
  - добыча руды - 2,6 кВтч/т.
- 2) подземные горные работы:
  - горнопроходческие работы – 40 кВтч/м<sup>3</sup>;
  - добычные работы - 16 кВтч/т.

Тариф за 1 кВтч электроэнергии 3,14 руб./кВтч.

Нормы расхода электроэнергии на вскрышные работы включают ее расход на отвалообразование.

Расчеты затрат на электроэнергию по вариантам сводятся в таблицу 2.2

Таблица 2.2 - Расчет затрат на электроэнергию

| Технологический процесс               | Объем работ, един. | Норма расхода эл.энергии кВтч/един. | Расход эл.энергии и кВтч. | Тариф, руб./кВтч | Сумма затрат, тыс. руб. |
|---------------------------------------|--------------------|-------------------------------------|---------------------------|------------------|-------------------------|
| Открытые горные работы                |                    |                                     |                           |                  |                         |
| Вскрышные работы (м <sup>3</sup> )    |                    |                                     |                           |                  |                         |
| Добыча руды (т)                       |                    |                                     |                           |                  |                         |
| Подземные работы                      |                    |                                     |                           |                  |                         |
| Проходческие работы (м <sup>3</sup> ) |                    |                                     |                           |                  |                         |
| Добыча руды (т)                       |                    |                                     |                           |                  |                         |

### 2.2.2 Затраты на сжатый воздух.

Основными потребителями сжатого воздуха на подземных горных работах являются перфораторы и погрузочно-транспортные машины при проходке горных выработок и буровые станки НКР-100М на бурении скважин.

Затраты на сжатый воздух определяются на основе удельных норм расхода на 1 м<sup>3</sup> проходки горных выработок и на 1 м бурения глубоких скважин и себестоимости производства сжатого воздуха на шахте.

Расчет затрат на сжатый воздух приведен в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Расчет затрат на сжатый воздух.

| Технологический процесс           | Объем работ | Норма расхода сжатого воздуха, м3/един. | Расход сжатого воздуха, м3 | Себестоимость сжатого воздуха, руб./м3 | Сумма затрат, тыс. руб. |
|-----------------------------------|-------------|-----------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------|-------------------------|
| Горно-подготовительные работы, м3 |             | 80м3/м3                                 |                            | 0,410                                  |                         |
| Нарезные работы, м3               |             | 80м3/м3                                 |                            | 0,410                                  |                         |
| Бурение глубоких скважин, м       |             | 120 м3/м                                |                            | 0,410                                  |                         |
| ИТОГО                             |             |                                         |                            |                                        |                         |

### 2.3. Расчет затрат на заработную плату.

Для расчета величины затрат по статье «Заработная плата» предварительно нужно определить среднесписочную численность рабочих. Общая по рудоуправлению (шахте) численность рабочих зависит от годового объема добычи сырой руды, годовой производительности труда 1 рабочего, доли условно-переменной части рабочих в общей их численности. При отклонении от среднего значения годового объема добычи сырой руды среднесписочная численность определяется по формуле

$$Ч_{\text{р}} = Q_{\text{ср}} * (Q_{\text{пр}}/Q_{\text{ср}}*a + в) / П_{\text{г}} \quad (2.4)$$

где  $Q_{\text{ср}}$  – средний объем добычи сырой руды по карьеру (шахте), тыс. т;

$Q_{\text{пр}}$  – объем добычи сырой руды по заданию проекта, тыс. т;

$П_{\text{г}}$  – годовая производительность труда 1<sup>го</sup> рабочего по карьеру

(шахте), соответствующая среднему объему добычи, тыс. т/чел.;  
а – доля условно-переменной части рабочих по карьере (шахте),  
един.;

в – доля условно-постоянной части рабочих по карьере (шахте),  
един.

Ориентировочные показатели средних объемов добычи сырой руды, долей условно-переменной, условно-постоянной части и годовой производительности труда 1 рабочего приведены в таблице 2.4.

**Таблица 2.4 - Показатели для определения численности рабочих.**

| Средний по диапaзону годовой объем добычи сырой руды, тыс. т. | Диапазон изменения объема добычи, тыс. т | Годовая производительность 1 рабочего, тыс. т/чел. | Доля условно-перемен. части рабочих | Доля условно-постоян. части рабочих |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Открытые горные работы</b>                                 |                                          |                                                    |                                     |                                     |
| 45000                                                         | 35000 – 50000                            | 22,50                                              | 0,45                                | 0,55                                |
| 30000                                                         | 25000 – 35000                            | 18,75                                              | 0,45                                | 0,55                                |
| 20000                                                         | 15000 – 25000                            | 15,38                                              | 0,4                                 | 0,6                                 |
| 10000                                                         | 5000 – 15000                             | 11,11                                              | 0,4                                 | 0,6                                 |
| <b>Подземные горные работы</b>                                |                                          |                                                    |                                     |                                     |
| 4000                                                          | 3500 – 4500                              | 4,44                                               | 0,4                                 | 0,6                                 |

Пример расчета среднесписочной численности рабочих по карьере:

1. Объем добычи сырой руды по заданию 28000 тыс. т., что соответствует диапaзону 25000 -35000 тыс.т. (Табл. 3.4).
2. Средний по диапaзону объем добычи  $Q_{\text{ср}} = 30000$  тыс.т.
3. Годовая производительность труда 1 рабочего карьера составит  $P_{\text{г}} = 18.75$  тыс.т/чел.
4. Доля условно-переменной и условно- постоянной численности рабочих составят, соответственно,  $a = 0,45$ ,  $b = 0,55$ .
5. Численность рабочих по карьере составит  

$$C_{\text{р}} = 30000 \cdot (28000 / 30000 \cdot 0,45 + 0,55) / 18,75 = 1552 \text{ чел.}$$

Для составления калькуляций себестоимости производства вскрыши (ГПР) и добычи сырой руды необходимо общую численность разделить на основных и вспомогательных рабочих.

К основным относятся рабочие непосредственно занятые на технологических процессах горных работ (машинисты буровых станков и их помощники, машинисты экскаваторов и их помощники, машинисты тяговых агрегатов и их помощники, водители автосамосвалов, взрывники, проходчики, машинисты вибропогрузочных установок, машинисты электровозов и др.)

Явочная численность основных рабочих определяется по профессиям и видам работ на основе норм обслуживания оборудования на открытых ра-

ботах и норм выработки (сменной производительности труда) на подземных работах.

Явочная численность взрывников определяется:

$$\text{Чвзр} = 0,83 * \text{V}_{\text{гм}}, \quad (2.5)$$

где  $\text{V}_{\text{гм}}$  – среднесуточный объем добычи горной массы (руды, вскрыши), тыс.м<sup>3</sup>.

Списочная численность основных рабочих определяется:

$$\text{Чор} = \text{Чяв} * \text{Ксп}, \quad (2.6)$$

где  $\text{Ксп}$  – коэффициент списочного состава.

Для определения коэффициента списочного состава необходимо обосновать режим работы предприятия.

Как правило, принимается непрерывный режим работы предприятия.  $T_{\text{реж}} = 365$  дн./год, потому что процесс производства на горных предприятиях непрерывный во времени согласно принятой технологии. По этому режиму работают основные технологические участки карьера (шахты): буровой добычной, вскрышной, отвалообразования. Вспомогательные участки карьера (шахты) могут работать по двухсменному или односменному режиму работы. Руководители, специалисты и служащие, кроме горных мастеров, работают по односменному режиму.

Горные мастера работают по режиму работы рабочих. Продолжительность смены на открытых горных работах может быть 8 или 12 часов, на подземных работах 7, 8 или 12 часов. Суточный режим работы предприятия можно принять трехсменный, продолжительность одной смены 8 часов для карьеров и 3 смены по 7 часов для шахт.

Режим работы определяет количество выходов одного работающего на работу в течении года и находится по формуле:

$$T_{\text{раб}} = (T_{\text{кал}} - T_{\text{пр}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{отп}}) * K_{\text{нев}}, \quad (2.7)$$

где  $T_{\text{кал}}$  – число дней в году;

$T_{\text{пр}}$  – количество праздничных дней в году, для непрерывного режима работы  $T_{\text{пр}} = 12$ ;

$T_{\text{вых}}$  – выходные дни для четырех бригадного трехсменного графика,  $T_{\text{вых}} = 104$  дней;

$T_{\text{отп}}$  – продолжительность отпуска,  $T_{\text{отп}} = 37$  дней на карьерах и 52 дня на шахтах;

$K_{\text{нев}} = 0,96$  – коэффициент, учитывающий невыходы по уважительным причинам.

Пример расчета  $\text{Ксп}$  для открытых горных работ

$$T_{\text{раб}} = (365 - 12 - 104 - 37) * 0,96 = 204 \text{ дней/году.}$$

Коэффициент списочного состава составляет

$$\frac{T_{\text{реж}}}{T_{\text{раб}}} = \frac{365}{204} = 1,79$$

Аналогично определяется  $\text{Ксп}$  для подземных горных работ.

Численность вспомогательных рабочих на карьерах и в шахтах зависит от многих факторов: фронта горных работ, протяженности горных вы-

работок, состояния организации труда и производства, износа основного оборудования, уровня механизации вспомогательных работ и др. Подробный расчет их численности требует дополнительной информации и обращения к специальной литературе или отчетным данным горных предприятий.

В настоящем курсовом проекте общая численность вспомогательных рабочих по карьере определяются:

$$\text{Чвр} = \text{Чр} - \text{Чор}. \quad (2.8)$$

Численность вспомогательных рабочих на вскрышных и добычных работах определяется:

$$\text{Чввск} = \text{Чорвск} * \text{Чвр} / \text{Чор}, \quad (2.9)$$

$$\text{Чвсд} = \text{Чосд} * \text{Чвр} / \text{Чор}, \quad (2.10)$$

где Чввск - численность вспомогательных рабочих на вскрыше, чел.;

Чорвск – численность основных рабочих на вскрыше, чел.;

Ввсд - численность вспомогательных рабочих на добыче, чел.;

Чосд - численность основных рабочих на добыче, чел.

Далее студент самостоятельно по результатам отчетов по практике распределяет общую численность вспомогательных рабочих по технологическим процессам, функциям обслуживания и профессиям.

Ориентировочно при распределении численности вспомогательных рабочих можно использовать следующие рекомендации.

Рекомендуемые доли отдельных профессий вспомогательных рабочих в общей их численности (Чвр):

- машинист автогрейдера, бульдозерист – 20 %;
- ремонтный персонал (электросварщик, слесарь дежурный и по ремонту оборудования, электрослесарь и др.) – 50 %;
- горнорабочий – 15 %;
- монтер пути (путевой рабочий) – 15 %;

Расчет фонда заработной платы рабочих производится исходя из их численности, тарифной ставки, премиальных выплат и дополнительной заработной платы.

Расчет фонда заработной платы рабочих одной профессии определяется:

$$\text{ФЗПп} = \text{Чп} * (\text{Траб} * \text{Тст} * \text{Кпр} + \text{Зпд}), \quad (2.11)$$

где Чп – численность рабочих данной профессии, чел.;

Траб – количество рабочих смен одного рабочего в году, смен;

Тст – дневная тарифная ставка рабочего данной профессии, руб./чел.;

Кпр – коэффициент, учитывающий премии и доплаты, Кпр = 2;

Зпд – дополнительная заработная плата, руб.

Дополнительная заработная плата определяется в процентах (20%) от основной заработной платы.

Расчет годового фонда заработной платы по каждой профессии ра-

бочих заносится в таблицу 2.5.

***Расчет фонда заработной платы руководителей, специалистов и служащих.***

Труд руководящих работников оплачивается по схеме должностных окладов плюс премия из фонда заработной платы, которая относится на себестоимость продукции.

Численность руководителей, специалистов и служащих составляет до 15 % от численности рабочих и определяется на основе штатного расписания.

Студент самостоятельно разрабатывает организационную структуру и штатное расписание рудоуправления (шахты). Ориентировочно пример расчета ФЗП РСС приведен в таблице 2.6.

Для неучтенных работников среднюю заработную плату можно принять в размере 25 тыс. руб./месяц.

По результатам расчетов численности рабочих, руководителей и специалистов и фонда их заработной платы составляется сводная смета затрат (табл. 2.7).

Таблица 2.5 - Расчет фонда заработной платы рабочих

| Наименование профессии         | Марка оборудования | Количество оборудования | Количество смен | Количество человеко-смен | Число работающих |                   |                  | Разряд | Тарифная ставка, руб./см. | Основная зарплата, тыс. руб. |              |       | Дополнительная заработная плата, 20% | Всего зарплата, тыс. руб. |
|--------------------------------|--------------------|-------------------------|-----------------|--------------------------|------------------|-------------------|------------------|--------|---------------------------|------------------------------|--------------|-------|--------------------------------------|---------------------------|
|                                |                    |                         |                 |                          | Ч <sub>яв.</sub> | К <sub>с.с.</sub> | Ч <sub>сп.</sub> |        |                           | По тарифу                    | Премия 100 % | Итого |                                      |                           |
| 1                              | 2                  | 3                       | 4               | 5                        | 6                | 7                 | 8                | 9      | 10                        | 11                           | 12           | 13    | 14                                   | 15                        |
| <b>Вскрышные работы</b>        |                    |                         |                 |                          |                  |                   |                  |        |                           |                              |              |       |                                      |                           |
| Маш. бур. стан.                | СБШ-250 МН         | 7                       | 3               | 7752                     | 21               | 1,79              | 38               | 6      | 980                       | 7597                         | 7597         | 15194 | 3039                                 | 18233                     |
| Помощник маш. бур. Станка      | СБШ-250 МН         |                         | 3               |                          |                  |                   |                  | 5      | 892                       |                              |              |       |                                      |                           |
| Машинист экскаватора           | ЭКГ-8И             |                         | 3               |                          |                  |                   |                  | 6      | 980                       |                              |              |       |                                      |                           |
| Помощник машиниста экскаватора | ЭКГ-8И             |                         | 3               |                          |                  |                   |                  | 5      | 892                       |                              |              |       |                                      |                           |
| Водитель автосамосвала         | БелАЗ-75191        |                         | 3               |                          |                  |                   |                  | 1 кл.  | 864                       |                              |              |       |                                      |                           |
| Машинист электровоза           | ОПЭ-1М             |                         | 3               |                          |                  |                   |                  | 6      | 864                       |                              |              |       |                                      |                           |

| Продолжение Таблицы 2.5              |         |   |   |   |   |   |   |   |     |    |    |    |    |    |
|--------------------------------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|-----|----|----|----|----|----|
| 1                                    | 2       | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10  | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Помощник машиниста электровоза       | ОПЭ-1М  |   | 3 |   |   |   |   | 5 | 806 |    |    |    |    |    |
| Взрывник                             |         |   | 3 |   |   |   |   | 6 | 892 |    |    |    |    |    |
| <b>Итого основных рабочих</b>        |         |   |   |   |   |   |   |   |     |    |    |    |    |    |
| Заправщик ГСМ                        |         |   | 3 |   |   |   |   | 5 | 520 |    |    |    |    |    |
| Машинист автогрейдера                |         |   | 3 |   |   |   |   | 6 | 748 |    |    |    |    |    |
| Бульдозерист                         |         |   | 3 |   |   |   |   | 5 | 576 |    |    |    |    |    |
| Электросварщик                       |         |   | 3 |   |   |   |   | 6 | 806 |    |    |    |    |    |
| Горнорабочий                         |         |   | 3 |   |   |   |   | 4 | 460 |    |    |    |    |    |
| Монтер пути                          |         |   | 3 |   |   |   |   | 5 | 748 |    |    |    |    |    |
| Слесарь ремонтник                    |         |   | 3 |   |   |   |   | 5 | 748 |    |    |    |    |    |
| Ремонтный рабочий                    |         |   | 3 |   |   |   |   | 3 | 548 |    |    |    |    |    |
| <b>Итого вспомогательных рабочих</b> |         |   |   |   |   |   |   |   |     |    |    |    |    |    |
| <b>Итого на вскрыше</b>              |         |   | 3 |   |   |   |   |   |     |    |    |    |    |    |
| <b>Добычные работы</b>               |         |   |   |   |   |   |   |   |     |    |    |    |    |    |
| Машинист бурстанка                   | СБШ-250 |   | 3 |   |   |   |   | 6 | 980 |    |    |    |    |    |
| Помощник машиниста б                 | СБШ-250 |   | 3 |   |   |   |   | 5 | 892 |    |    |    |    |    |

| Продолжение Таблицы 2.5              |             |   |   |   |   |   |   |       |     |    |    |    |    |    |
|--------------------------------------|-------------|---|---|---|---|---|---|-------|-----|----|----|----|----|----|
| 1                                    | 2           | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9     | 10  | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Машинист экскаватора                 | ЭКГ-10      |   | 3 |   |   |   |   | 6     | 980 |    |    |    |    |    |
| Помощник машиниста                   | ЭКГ-10      |   | 3 |   |   |   |   | 5     | 892 |    |    |    |    |    |
| Водитель автосамосвала               | БелАЗ-75191 |   | 3 |   |   |   |   | 1 кл. | 864 |    |    |    |    |    |
| Машинист электровоза                 | ОПЭ-1М      |   | 3 |   |   |   |   | 6     | 864 |    |    |    |    |    |
| Помощник машиниста                   | ОПЭ-1М      |   | 3 |   |   |   |   | 5     | 806 |    |    |    |    |    |
| Взрывник                             |             |   | 3 |   |   |   |   | 6     | 778 |    |    |    |    |    |
| <b>Итого основных рабочих</b>        |             |   |   |   |   |   |   |       |     |    |    |    |    |    |
| Заправщик ГСМ                        |             |   | 3 |   |   |   |   | 5     | 460 |    |    |    |    |    |
| Машинист автогрейдера                |             |   | 3 |   |   |   |   | 6     | 748 |    |    |    |    |    |
| Бульдозерист                         |             |   | 3 |   |   |   |   | 5     | 634 |    |    |    |    |    |
| Электросварщик                       |             |   | 3 |   |   |   |   | 6     | 648 |    |    |    |    |    |
| Горнорабочий                         |             |   | 3 |   |   |   |   | 5     | 634 |    |    |    |    |    |
| Монтер пути                          |             |   | 3 |   |   |   |   | 5     | 648 |    |    |    |    |    |
| Слесарь ремонт.                      |             |   | 3 |   |   |   |   | 5     | 748 |    |    |    |    |    |
| Ремонтный рабочий                    |             |   | 3 |   |   |   |   | 3     | 686 |    |    |    |    |    |
| Электрослесарь                       |             |   | 3 |   |   |   |   | 4     | 748 |    |    |    |    |    |
| <b>Итого вспомогательных рабочих</b> |             |   |   |   |   |   |   |       |     |    |    |    |    |    |

| Продолжение Таблицы 2.5                         |   |   |   |   |   |   |   |   |     |    |    |    |    |    |
|-------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|----|----|----|----|----|
| 1                                               | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10  | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| <b>Итого по I комплекту на добычных работах</b> |   |   |   |   |   |   |   |   |     |    |    |    |    |    |
| <b>Подземные горные работы</b>                  |   |   |   |   |   |   |   |   |     |    |    |    |    |    |
| <b>Общие для 2-х вариантов работы</b>           |   |   |   |   |   |   |   |   |     |    |    |    |    |    |
| Машинист ДПК                                    |   |   | 3 |   |   |   |   | 4 | 820 |    |    |    |    |    |
| Машинист подъемных установок                    |   |   | 3 |   |   |   |   | 4 | 820 |    |    |    |    |    |
| Машинист компрессорных установок                |   |   | 3 |   |   |   |   | 4 | 720 |    |    |    |    |    |
| Путевой рабочий                                 |   |   | 3 |   |   |   |   | 3 | 700 |    |    |    |    |    |
| Слесарь-ремонтник                               |   |   | 3 |   |   |   |   | 4 | 810 |    |    |    |    |    |
| Электрослесарь-ремонтник                        |   |   | 3 |   |   |   |   | 4 | 810 |    |    |    |    |    |
| Стволовой                                       |   |   | 3 |   |   |   |   | 3 | 640 |    |    |    |    |    |
| Горнорабочий                                    |   |   | 3 |   |   |   |   | 3 | 580 |    |    |    |    |    |
| <b>Итого по общим работам</b>                   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |    |    |    |    |    |
| <b>Горнопроходческие работы</b>                 |   |   |   |   |   |   |   |   |     |    |    |    |    |    |

| Продолжение Таблицы 2.5             |                         |   |   |   |   |   |   |   |      |    |    |    |    |    |
|-------------------------------------|-------------------------|---|---|---|---|---|---|---|------|----|----|----|----|----|
| 1                                   | 2                       | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10   | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Проходчик                           | ЛКРТ,<br>1ППМ<br>-5, ПТ |   | 3 |   |   |   |   | 6 | 1200 |    |    |    |    |    |
| Слесарь-ремонтник                   |                         |   | 3 |   |   |   |   | 4 | 810  |    |    |    |    |    |
| Электрослесарь-ремонтник            |                         |   | 3 |   |   |   |   | 4 | 810  |    |    |    |    |    |
| Горнорабочий                        |                         |   | 3 |   |   |   |   | 3 | 580  |    |    |    |    |    |
| <b>Итого по ГПР</b>                 |                         |   |   |   |   |   |   |   |      |    |    |    |    |    |
| <b>Добыча и ВШТ<br/>1 вариант</b>   |                         |   |   |   |   |   |   |   |      |    |    |    |    |    |
| Машинист бурового станка            | НКР-100М                |   | 3 |   |   |   |   | 6 | 1200 |    |    |    |    |    |
| Машинист вибропогрузочной установки | ВВДР-5                  |   | 3 |   |   |   |   | 5 | 1100 |    |    |    |    |    |
| Взрывник                            |                         |   | 3 |   |   |   |   | 5 | 1100 |    |    |    |    |    |
| Машинист электровоза                | 14 КР                   |   | 3 |   |   |   |   | 4 | 1000 |    |    |    |    |    |
| <b>Итого основных рабочих</b>       |                         |   |   |   |   |   |   |   |      |    |    |    |    |    |
| Путевой рабочий                     |                         |   | 3 |   |   |   |   | 3 | 700  |    |    |    |    |    |
| Слесарь-ремонтник                   |                         |   | 3 |   |   |   |   | 4 | 810  |    |    |    |    |    |

| Продолжение Таблицы 2.5                          |          |   |   |   |   |   |   |   |      |    |    |    |    |    |
|--------------------------------------------------|----------|---|---|---|---|---|---|---|------|----|----|----|----|----|
| 1                                                | 2        | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10   | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Электрослесарь-ремонтник                         |          |   | 3 |   |   |   |   | 4 | 810  |    |    |    |    |    |
| Горнорабочий                                     |          |   | 3 |   |   |   |   | 3 | 580  |    |    |    |    |    |
| <b>Итого вспомога-<br/>тельных рабо-<br/>чих</b> |          |   |   |   |   |   |   |   |      |    |    |    |    |    |
| <b>Добыча и ВШТ<br/>2 вариант работ</b>          |          |   |   |   |   |   |   |   |      |    |    |    |    |    |
| Машинист бурового станка                         | НКР-100М |   | 3 |   |   |   |   | 6 | 1200 |    |    |    |    |    |
| Машинист вибропогрузочной установки              | ВВДР-6   |   | 3 |   |   |   |   | 5 | 1100 |    |    |    |    |    |
| Взрывник                                         |          |   | 3 |   |   |   |   | 5 | 1100 |    |    |    |    |    |
| Машинист электровоза                             | 14 КР    |   | 3 |   |   |   |   | 4 | 1000 |    |    |    |    |    |
| Путевой рабочий                                  |          |   | 3 |   |   |   |   | 3 | 700  |    |    |    |    |    |
| Слесарь-ремонтник                                |          |   | 3 |   |   |   |   | 4 | 810  |    |    |    |    |    |
| Электрослесарь-ремонтник                         |          |   | 3 |   |   |   |   | 4 | 810  |    |    |    |    |    |
| Горнорабочий                                     |          |   | 3 |   |   |   |   | 3 | 580  |    |    |    |    |    |
| <b>Итого вспомога-<br/>тельных рабо-<br/>чих</b> |          |   |   |   |   |   |   |   |      |    |    |    |    |    |

| Продолжение Таблицы 2.5                   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
|-------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| 1                                         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| <b>Итого по 2 варианту добычных работ</b> |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| <b>Всего по шахте 1 вариант</b>           |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| <b>Всего по шахте 2 вариант</b>           |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |

Таблица 2.6 - Расчет фонда заработной платы руководителей, специалистов и служащих

| Наименование должности                        | Численность по штатному расписанию | Установленный должностной оклад тыс. руб. | Заработная плата в год, тыс. руб. |               |       |
|-----------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------|---------------|-------|
|                                               |                                    |                                           | По окладу                         | Премия (100%) | Итого |
| 1                                             | 2                                  | 3                                         | 4                                 | 5             | 6     |
| <u>Общерудничный персонал</u>                 |                                    |                                           |                                   |               |       |
| Начальник РУ                                  | 1                                  | 120                                       | 1440                              | 1440          | 2880  |
| Заместитель начальника рудоуправления         | 1                                  | 84                                        |                                   |               |       |
| Главный инженер рудоуправления                | 1                                  | 100                                       |                                   |               |       |
| Заместитель главного инженера рудоуправления  | 1                                  | 90                                        |                                   |               |       |
| Заместитель начальника РУ по кадрам           | 1                                  | 50                                        |                                   |               |       |
| Главный механик                               | 1                                  | 55                                        |                                   |               |       |
| Главный энергетик                             | 1                                  | 55                                        |                                   |               |       |
| Итого                                         | 6                                  |                                           |                                   |               |       |
| <u>Производственный отдел</u>                 |                                    |                                           |                                   |               |       |
| Начальник производственного отдела            | 1                                  | 55                                        |                                   |               |       |
| Зам. начальника отдела                        | 1                                  | 50                                        |                                   |               |       |
| Главный диспетчер                             | 1                                  | 38                                        |                                   |               |       |
| Горный мастер                                 | 4                                  | 30                                        |                                   |               |       |
| Начальник смены в карьере                     | 5                                  | 32                                        |                                   |               |       |
| Заместитель главного инженера по производству | 1                                  | 90                                        |                                   |               |       |

| Продолжение Табл. 2.6          |    |    |   |   |   |
|--------------------------------|----|----|---|---|---|
| 1                              | 2  | 3  | 4 | 5 | 6 |
| <u>Вскрышной участок</u>       |    |    |   |   |   |
| Начальник участка              | 1  | 50 |   |   |   |
| Заместитель начальника участка | 1  | 45 |   |   |   |
|                                |    |    |   |   |   |
| Механик участка                | 5  | 30 |   |   |   |
| Горный мастер                  | 5  | 30 |   |   |   |
| Электромеханик                 | 5  | 30 |   |   |   |
| Итого                          | 17 |    |   |   |   |

|                                            |    |    |  |  |  |
|--------------------------------------------|----|----|--|--|--|
| <u>Отвальный участок</u>                   |    |    |  |  |  |
| Начальник участка                          | 1  | 40 |  |  |  |
| Заместитель начальника участка             | 1  | 36 |  |  |  |
| Механик участка                            | 5  | 30 |  |  |  |
| Электромеханик участка                     | 5  | 30 |  |  |  |
| Горный мастер                              | 5  | 30 |  |  |  |
| Итого                                      | 17 |    |  |  |  |
| <u>Добычной участок</u>                    |    |    |  |  |  |
| Начальник участка                          | 1  | 50 |  |  |  |
| Заместитель начальника участка             | 1  | 45 |  |  |  |
| Механик участка                            | 5  | 21 |  |  |  |
| Горный мастер                              | 5  | 21 |  |  |  |
| Электромеханик участка                     | 5  | 21 |  |  |  |
| Итого                                      | 17 |    |  |  |  |
| <u>Взрывной участок</u>                    |    |    |  |  |  |
| Начальник участка                          | 1  | 35 |  |  |  |
| Заместитель                                | 1  | 30 |  |  |  |
| Мастер                                     | 2  | 25 |  |  |  |
| Электромеханик                             | 2  | 27 |  |  |  |
| Итого                                      | 6  |    |  |  |  |
| <u>Участок железнодорожного транспорта</u> |    |    |  |  |  |
| Начальник участка                          | 1  | 40 |  |  |  |
| Заместитель                                | 1  | 35 |  |  |  |
| Мастер                                     | 5  | 30 |  |  |  |
| Электромеханик                             | 5  | 30 |  |  |  |
| Итого                                      | 12 |    |  |  |  |

| Продолжение Табл. 2.6           |    |     |   |   |   |
|---------------------------------|----|-----|---|---|---|
| 1                               | 2  | 3   | 4 | 5 | 6 |
| <b>Автотранспортный участок</b> |    |     |   |   |   |
| Начальник участка               | 1  | 40  |   |   |   |
| Заместитель                     | 1  | 35  |   |   |   |
| Мастер                          | 5  | 30  |   |   |   |
| Автомеханик                     | 5  | 30  |   |   |   |
| Итого                           | 12 |     |   |   |   |
| Всего                           |    |     |   |   |   |
| <b>Подземные горные работы</b>  |    |     |   |   |   |
| <u>Общешахтный персонал</u>     |    |     |   |   |   |
| Начальник шахты                 | 1  | 100 |   |   |   |
| Гл. инженер шахты               | 1  | 80  |   |   |   |
| Зам. гл. инженера               | 1  | 60  |   |   |   |
| Зам. гл. инженера по ОТиТБ      | 1  | 60  |   |   |   |
| Зам. гл. инженера по БВР        | 1  | 60  |   |   |   |
| Главный механик                 | 1  | 40  |   |   |   |
| Главный энергетик               | 1  | 40  |   |   |   |
| Старший геолог                  | 1  | 38  |   |   |   |
| Геолог                          | 2  | 27  |   |   |   |
| Гидрогеолог                     | 1  | 27  |   |   |   |
| Старший маркшейдер              | 1  | 38  |   |   |   |
| Маркшейдер                      | 4  | 27  |   |   |   |
| Старший экономист               | 1  | 38  |   |   |   |
| Экономист                       | 2  | 27  |   |   |   |
| Старший нормировщик             | 1  | 38  |   |   |   |
| Нормировщик                     | 4  | 27  |   |   |   |
| Старший диспетчер               | 1  | 27  |   |   |   |
| Диспетчер                       | 5  | 20  |   |   |   |
| Итого                           | 30 |     |   |   |   |
| <b>Буровой участок</b>          |    |     |   |   |   |
| Начальник участка               | 1  | 38  |   |   |   |
| Зам. начальника                 | 1  | 35  |   |   |   |

| Продолжение Табл. 2.6                            |    |    |   |   |   |
|--------------------------------------------------|----|----|---|---|---|
| 1                                                | 2  | 3  | 4 | 5 | 6 |
| Механик участка                                  | 1  | 30 |   |   |   |
| Горный мастер                                    | 5  | 27 |   |   |   |
| Итого                                            | 8  |    |   |   |   |
| Горно-подготовительный участок                   |    |    |   |   |   |
| Начальник участка                                | 1  | 38 |   |   |   |
| Зам. начальника участка                          | 1  | 35 |   |   |   |
| Механик участка                                  | 1  | 30 |   |   |   |
| Электромеханик                                   | 1  | 27 |   |   |   |
| Горный мастер                                    | 10 | 27 |   |   |   |
| Итого                                            | 14 |    |   |   |   |
| Нарезной участок                                 |    |    |   |   |   |
| Начальник участка                                | 1  | 38 |   |   |   |
| Зам. начальника участка                          | 1  | 35 |   |   |   |
| Механик участка                                  | 1  | 30 |   |   |   |
| Электромеханик                                   | 1  | 27 |   |   |   |
| Горный мастер                                    | 10 | 27 |   |   |   |
| Итого                                            | 14 |    |   |   |   |
| Добычной участок                                 |    |    |   |   |   |
| Начальник участка                                | 1  | 38 |   |   |   |
| Зам. начальника участка                          | 2  | 35 |   |   |   |
| Механик участка                                  | 1  | 30 |   |   |   |
| Электромеханик                                   | 1  | 27 |   |   |   |
| Горный мастер                                    | 10 | 27 |   |   |   |
| Итого                                            | 15 |    |   |   |   |
| Взрывной участок                                 |    |    |   |   |   |
| Начальник участка                                | 1  | 35 |   |   |   |
| Зам. начальника участка                          | 1  | 30 |   |   |   |
| Механик участка                                  | 1  | 27 |   |   |   |
| Горный мастер                                    | 5  | 27 |   |   |   |
| Итого                                            | 8  |    |   |   |   |
| Всего по основным участкам                       |    |    |   |   |   |
| Другие участки шахты (20 % от основных участков) |    | 20 |   |   |   |
| Всего по шахте                                   |    |    |   |   |   |

Таблица 2.7 - **Сводная смета затрат по труду и заработной плате**

| Категория работников                       | Численность персонала, чел. | Фонд заработной платы, тыс. руб. | Среднемесячная заработная плата, руб. |
|--------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| 1                                          | 2                           | 3                                | 6                                     |
| Рабочие:<br>I вариант<br>II вариант<br>РСС |                             |                                  |                                       |
| Всего ППП:<br>I вариант<br>II вариант      |                             |                                  |                                       |

## 2.4 Определение затрат по статье «Ремонт и содержание основных средств»

Затраты по данной статье складываются из заработной платы ремонтных рабочих и затрат ресурсов, связанных с поддержанием основных фондов в исправном состоянии (запасных частей, материалов, энергетических затрат, транспортных расходов и др.).

Для целей их расчета студент может воспользоваться укрупненным способом расчета этих затрат (исходя из практики работы горных предприятий) приняв их 20% от величины начисленной амортизации (кроме заработной платы) для карьеров и 200% для шахт.

Таблица 2.8 - **Расчет величины затрат на ремонт и содержание ОФ, тыс.руб.**

| Виды горных работ              | Амортизационные отчисления |         | Материалы на ремонт и содержание основных средств |         | Затраты на заработную плату с начислениями |         | Всего затрат по статье |         |
|--------------------------------|----------------------------|---------|---------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------|---------|------------------------|---------|
|                                | I вар.                     | II вар. | I вар.                                            | II вар. | I вар.                                     | II вар. | I вар.                 | II вар. |
| 1                              | 2                          | 3       | 4                                                 | 5       | 6                                          | 7       | 8                      | 9       |
| <b>Открытые горные работы</b>  |                            |         |                                                   |         |                                            |         |                        |         |
| Вскрышные работы               |                            |         |                                                   |         |                                            |         |                        |         |
| Добычные работы                |                            |         |                                                   |         |                                            |         |                        |         |
| <b>Подземные горные работы</b> |                            |         |                                                   |         |                                            |         |                        |         |
| ГПР                            |                            |         |                                                   |         |                                            |         |                        |         |
| Добычные работы                |                            |         |                                                   |         |                                            |         |                        |         |

## 2.5 Расчет налога на добычу полезных ископаемых (НДПИ).

Расчет налога производится по расчетной стоимости добытого полезного ископаемого. По данным предприятий расчетная стоимость сырой руды составляет 180 руб./т для открытых горных работ и 280 руб./т для подземных горных работ. Ставка НДПИ для железных руд составляет 4.8%.

$$\text{НДПИ} = Q_{\text{доб}} * 180 * 4.8 / 100, \text{ тыс. руб.} \quad (2.12)$$

## 2.6 Себестоимость.

### *Открытые горные работы.*

**Калькуляция себестоимости 1 м<sup>3</sup> вскрыши и 1 т. добычи руды**

Таблица 2.9 - Калькуляция себестоимости 1 м<sup>3</sup> вскрыши

| Статьи затрат                                            | Себестоимость    |                                           | Структура затрат, % |
|----------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------|---------------------|
|                                                          | общая, тыс. руб. | на 1 м <sup>3</sup> , руб./м <sup>3</sup> |                     |
| 1                                                        | 2                | 3                                         | 4                   |
| <u>Объем вскрыши, млн. м<sup>3</sup></u>                 |                  |                                           |                     |
| 1. Зарплата (основная и дополнительная) основных рабочих |                  |                                           |                     |
| 2. Отчисления в социальные фонды (31,7 % от п. 1).       |                  |                                           |                     |
| 3. Материалы.                                            |                  |                                           |                     |
| 4. Энергетические затраты.                               |                  |                                           |                     |
| 5. Амортизационные отчисления.                           |                  |                                           |                     |
| 6. Ремонт и содержание основных средств.                 |                  |                                           |                     |
| Итого                                                    |                  |                                           |                     |
| 7. Прочие расходы (20% от Итого + ФЗПрсс с начислениями) |                  |                                           |                     |
| Всего по 1 варианту                                      |                  |                                           |                     |

Таблица 2.10 - Калькуляция себестоимости добычи 1 т сырой руды

| Статьи затрат                                                                                                                                                                                | Себестоимость    |                | Структура затрат, % |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|---------------------|
|                                                                                                                                                                                              | общая, тыс. руб. | На 1 т, руб./т |                     |
| 1                                                                                                                                                                                            | 2                | 3              | 4                   |
| <u>Объем добычи, млн. т</u><br>1. Зарплата (основная и дополнительная) основных рабочих<br>2. Отчисления в социальные фонды (31,7 % от п. 1).<br>3. Материалы.<br>4. Энергетические затраты. |                  |                |                     |
| 5. Амортизационные отчисления.<br>6. Ремонт и содержание основных средств.<br>7. Налог на добычу полезных ископаемых.<br>8. Погашение ГПР.                                                   |                  |                |                     |
| Итого                                                                                                                                                                                        |                  |                |                     |
| 9. Прочие расходы (20% от Итого + ФЗПрсс с начислениями)                                                                                                                                     |                  |                |                     |
| Всего по I варианту                                                                                                                                                                          |                  |                |                     |

Аналогично составляются калькуляции для второго варианта.

**Подземные горные работы.**

**Калькуляция себестоимости 1 м<sup>3</sup> горно-подготовительных работ и добычи 1 т сырой руды**

**Таблица 2.11 - Калькуляция себестоимости 1 м<sup>3</sup> горно-подготовительных работ**

| Статьи затрат                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Себестоимость    |                                           | Структура затрат, % |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------|---------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | общая, тыс. руб. | на 1 м <sup>3</sup> , руб./м <sup>3</sup> |                     |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2                | 3                                         | 4                   |
| <u>Объем проходки горных выработок, м<sup>3</sup></u><br>1. Зарплата (основная и дополнительная) основных рабочих<br>2. Отчисления в социальные фонды (36 % от п. 1).<br>3. Материалы.<br>4. Энергетические затраты.<br>Электроэнергия<br>Сжатый воздух<br>5. Амортизационные отчисления.<br>6. Ремонт и содержание основных средств.<br>Итого |                  |                                           |                     |
| 7. Прочие расходы (20% от Итого + ФЗПрсс с начислениями)                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                  |                                           |                     |
| Всего                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                  |                                           |                     |

Таблица 2.12 - Калькуляция себестоимости добычи 1 т сырой руды

| Статьи затрат                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Себестоимость    |                | Структура затрат |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | общая, тыс. руб. | на 1 т, руб./т |                  |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                | 3              | 4                |
| <u>Объем добычи, млн. Т</u><br>1. Зарплата (основная и дополнительная) основных рабочих<br>2. Отчисления в социальные фонды (36% от п.1).<br>3. Материалы.<br>4. Энергетические затраты.<br>5. Амортизационные отчисления.<br>6. Ремонт и содержание основных средств.<br>7. Налог на добычу полезных ископаемых.<br>8. Погашение ГПР. |                  |                |                  |
| Итого                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |                |                  |
| 9. Прочие расходы (20% от Итого + ФЗПрсс с начислениями)                                                                                                                                                                                                                                                                               |                  |                |                  |
| Всего по I варианту                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                  |                |                  |

Аналогично составляются калькуляции для второго варианта.

### 3 ВЫБОР ЭФФЕКТИВНОГО ВАРИАНТА КОМПЛЕКТА ОБОРУДОВАНИЯ КАРЬЕРА (ШАХТЫ).

В данном разделе по критерию “минимум приведенных затрат” производится оценка вариантов оборудования

$$Z_{npi} = C_i + E_n K_i \rightarrow \min. \quad (2.13)$$

Студент при сравнении двух вариантов строительства карьера (шахты) рассчитывает наиболее эффективный вариант строительства.

$C_i$  – себестоимость единицы добычи полезного ископаемого при I-м и II-м вариантах, руб./т.

$E_n$  – принимается 0,17 - нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений.

$K_i$  – удельные капитальные вложения на 1 т. добычи руды по вариантам.

Сырая руда карьера непосредственно не продается потребителям и рыночной цены не имеет.

Для курсового проекта расчетная цена определяется следующим образом

$$Ц = C_{доб} * (1 + R/100) \quad (2.14)$$

где  $C_{доб}$  – себестоимость добычи 1 т сырой руды по 1 варианту.

Прибыль от реализации товарной продукции

$$\Pi = (Ц - C) * Q_2 \quad (2.15)$$

$R$  – рентабельность продукции (от 30 до 40 %).

### 3.1. Техничко-экономические показатели вариантов комплектов оборудования

| Показатели                                                        | 1 вариант | 2 вариант | Рост (снижение), % |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|--------------------|
| 1                                                                 | 2         | 3         | 4                  |
| 1. Объем добычи сырой руды, тыс. т                                |           |           |                    |
| 2. Объем вскрышных работ (ГПР), тыс. м <sup>3</sup>               |           |           |                    |
| 3. Себестоимость 1 м <sup>3</sup> вскрыши (ГПР), руб.             |           |           |                    |
| 4. Себестоимость 1 т сырой руды, руб.                             |           |           |                    |
| 5. Расчетная цена 1 т сырой руды, руб.                            |           |           |                    |
| 6. Товарная продукция, тыс. руб.                                  |           |           |                    |
| 7. Себестоимость товарной продукции, тыс. руб.                    |           |           |                    |
| 8. Прибыль от реализации товарной продукции, тыс. руб.            |           |           |                    |
| 9. Численность ППП, чел., всего в т.ч:<br>рабочих<br>РСС          |           |           |                    |
| 10. Производительность труда ППП, руб./чел.                       |           |           |                    |
| 11. Фонд заработной платы, тыс. руб.                              |           |           |                    |
| 12. Среднемесячная заработная плата, руб.,: ППП<br>рабочих<br>РСС |           |           |                    |
| 13. Основные фонды, тыс. руб.                                     |           |           |                    |
| 14. Фондоотдача, руб./руб.                                        |           |           |                    |
| 15. Удельные капитальные вложения, руб./т                         |           |           |                    |
| 16. Рентабельность товарной продукции, %                          |           |           |                    |
| 17. Приведенные затраты, руб./т                                   |           |           |                    |

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Общие выводы по работе. Характеристика оптимального варианта строительства и эксплуатации карьера (шахты).

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

### **Основная**

1. Чалдаева, Л.А. Экономика предприятия: учебник для бакалавров/Л.А. Чалдаева.- М: Юрайт, 2019. – 410с.
2. Горфинкель, В.Я. Экономика предприятия: учебник/В.Я. Горфинкель -М.: Юнити - Дана, 2018. – 384 с.
3. Экономика организации (предприятия): учебное пособие для бакалавров/И.В.Сергеев, И.И. Веретенникова; под ред. И.В.Сергеева – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 971 с.
4. Горфинкель, В.Я. Экономика предприятия: тесты, задачи, ситуации / В.Я. Горфинкель – М.: Юнити – Дана, 2020. – 520 с.

### **Дополнительная**

1. Моссаковский, Я. В. Экономика горной промышленности: учебник для вузов / Я. В. Моссаковский. - М.: Издат. МГГУ, 2018. -524 с.
2. Басовский, Л.Е. Экономика отрасли: учебное пособие /Л.Е. Басовский. – М.: Инфра – М, 2017. – 145 с.
3. Грибов, В.Д. Экономика предприятия: учебное пособие /В.Д. Грибов - М.: Финансы и статистика, 2020. – 320 с.

### **Перечень обучающих компьютерных программ, мультимедиа**

Учебные классы, оснащенные вычислительной техникой (ПК). Процесс обучения сопровождается использованием компьютерных обучающих программ (MS Word, MS Excel), деловыми играми, консультационными компьютерными программами (ГАРАНТ), а также информационным обеспечением Internet.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

## Приложение А.

### Оптовые цены на электромеханическое оборудование и нормы амортизационных отчислений

| № п.п.                  | Наименование оборудования       | Оптовая цена единицы оборудования, тыс. руб. | Норма амортизации |
|-------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------|-------------------|
| <b>Экскаваторы</b>      |                                 |                                              |                   |
| 1                       | ЭКГ- 4У                         | 61400                                        | 8                 |
| 2                       | ЭКГ-4.6Б                        | 60200                                        | 7,2               |
| 3                       | ЭКГ- 5А                         | 62300                                        | 7,2               |
| 4                       | ЭКГ-6,3УС                       | 63000                                        | 7,6               |
| 5                       | ЭКГ- 8И                         | 100000                                       | 8,2               |
| 6                       | ЭКГ- 8УС                        | 110000                                       | 7,8               |
| 7                       | ЭКГ-10                          | 120000                                       | 7,8               |
| 8                       | ЭШ- 5/45                        | 80000                                        | 5,6               |
| 9                       | ЭШ- 6/45                        | 90000                                        | 5,6               |
| 10                      | ЭШ-10/60                        | 120000                                       | 5,6               |
| 11                      | ЭШ-10/70                        | 140000                                       | 5,6               |
| <b>Буровые станки</b>   |                                 |                                              |                   |
| 1                       | СБШ- 250 с каркасной платформой | 40000                                        | 20                |
| 2                       | РД-10                           | 45000                                        | 20                |
| 3                       | СБШ- 270ИЗ                      | 50000                                        | 20                |
| 4                       | СВБ-2М                          | 20000                                        | 15                |
| <b>Автосамосвалы</b>    |                                 |                                              |                   |
| 1                       | Автосамосвалы 30-40 т           | 15000                                        | 20                |
| 2                       | БелАЗ-75131 (130 т)             | 30000                                        | 20                |
| 3                       | БелАЗ-75191 (110 т)             | 28000                                        | 20                |
| 4                       | САТ-785С (139 т)                | 60000                                        | 20                |
| 5                       | HD-1200                         | 70000                                        | 20                |
| 6                       | КАМАЗ-55111 (самосвал)          | 6000                                         | 20                |
| 7                       | КАМАЗ 43114(для ВМ)             | 7000                                         | 20                |
| 8                       | Автокран КС-3574 (на базе МАЗ)  | 2600,0                                       | 20                |
| 9                       | Погрузчик L 34В Stalova Vola    | 8600,0                                       | 20                |
| 10                      | Погрузчик FD 15                 | 6000,0                                       | 20                |
| <b>Тяговые агрегаты</b> |                                 |                                              |                   |
| 1                       | ОПЭ-1М                          | 100000                                       | 3,3               |
| 2                       | Думпкары 2ВС-105 (новые)        | 8600                                         | 16                |
| <b>Бульдозеры</b>       |                                 |                                              |                   |
| 1                       | Д-275 АЗ                        | 25000                                        | 20                |
| 2                       | Т 500 ЯБР-1                     | 15000                                        | 20                |
| 3                       | Т 330                           | 8000                                         | 20                |
| 4                       | Т 330 ДЗ-94 С                   | 8000                                         | 20                |
| 5                       | Т 500 ДЗ 141 ХЛ                 | 10000                                        | 20                |
| 6                       | Т 35 01 ЯБР-1                   | 10000                                        | 20                |
| 7                       | Т 25                            | 8000                                         | 20                |
|                         |                                 |                                              |                   |
|                         | К 700А                          | 10000                                        | 8                 |
|                         | Автогрейдер ДЗ 98               | 5000                                         | 7,6               |
|                         | Автоскрепер Д 357П              | 4000                                         | 5,4               |

|                          |                                             |       |    |
|--------------------------|---------------------------------------------|-------|----|
|                          |                                             |       |    |
| Продолжение Приложения А |                                             |       |    |
|                          | <b>Подземные работы</b>                     |       |    |
| 1                        | Буровые станки НКР -100М                    | 850   | 25 |
| 2                        | Буровые установки ЛКРТ с перфораторами      | 60    | 50 |
| 3                        | Погрузочные машины 1ППМ-5                   | 1200  | 15 |
| 4                        | Погрузочно-доставочные машины ПТ-4          | 1500  | 15 |
| 5                        | Вибро-погрузочные установки ВВДР -5         | 350   | 50 |
| 6                        | Вибро-погрузочные установки ВВДР -6         | 400   | 50 |
| 7                        | Шахтные электровозы 14КР                    | 1200  | 17 |
| 8                        | Шахтные электровозы 10КР                    | 1000  | 17 |
| 9                        | Шахтные вагоны ВГ-4.5                       | 250   | 30 |
| 10                       | Шахтные вагоны ВГ-2.5                       | 200   | 30 |
| 11                       | Дробильно-перегрузочный комплекс            | 15000 | 10 |
| 12                       | Подъемная установка скипового ствола        | 65000 | 8  |
| 13                       | Подъемная установка вспомогательного ствола | 70000 | 8  |
| 14                       | Вентиляционная установка                    | 25000 | 8  |
| 15                       | Насосная установка                          | 8500  | 10 |
| 16                       | Компрессорная установка                     | 17000 | 15 |

### Нормы расхода вспомогательных материалов

| Название сырья, материала                                                                      | Единица измерения   | Норма расхода | Цена за ед. материала, руб. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------|-----------------------------|
| <b>Вскрышные и отвальные работы</b>                                                            |                     |               |                             |
| Долото шарошечное                                                                              | Шт./тыс. м3         | 0,18          | 30000                       |
| Зуб ковша ЭКГ-8И                                                                               | Шт./тыс. м3         | 0,15          | 4200                        |
| Зуб ковша ЭКГ-15                                                                               | Шт./тыс. м3         | 0,09          | 8300                        |
| Рельсы                                                                                         | т/тыс. м3           | 0,012         | 34600                       |
| Шпалы металлические                                                                            | Шт./тыс. м3         | 0,060         | 3050                        |
| Прокат цветных металлов                                                                        | Кг/тыс. м3          | 2,3           | 744,8                       |
| Канаты стальные                                                                                | Кг/тыс. м3          | 25,6          | 57                          |
| Трубы стальные                                                                                 | Кг/тыс. м3          | 0,085         | 150                         |
| Электроды                                                                                      | Кг/тыс. м3          | 0,40          | 240                         |
| Штанги буровые                                                                                 | Шт./тыс. м3         | 0,005         | 2500                        |
| Кабель                                                                                         | П.м./тыс. м3        | 0,16          | 225                         |
| Провод А-35                                                                                    | Кг/тыс. м3          | 0,6           | 90                          |
| Лесоматериалы                                                                                  | М3/тыс. м3          | 0,0015        | 5040                        |
| Скрепление                                                                                     | т/тыс. м3           | 0,005         | 35800                       |
| Масла и смазки                                                                                 | Кг/тыс. м3          | 80            | 32                          |
| Дизтопливо                                                                                     | Кг/тыс. м3          | 520           | 22                          |
| Керосин                                                                                        | Кг/тыс. м3          | 0,069         | 20                          |
| Авторезина для БелАЗ                                                                           | Шт./тыс. м3         | 0,007         | 380000                      |
| Взрывчатые вещества:*                                                                          |                     |               |                             |
| Акваторл*                                                                                      | кг/м3               | 1,44          | 24                          |
| Или Тован*                                                                                     | кг/м3               | 1,17          | 17                          |
| Средства взрывания (шашки, детонирующий шнур, электродетонаторы, пиротехническое реле, эдилин) | в % от стоимости ВВ |               | 20 %                        |
| <b>Добычные работы</b>                                                                         |                     |               |                             |
| Долото шарошечное                                                                              | шт./тыс. т          | 0,07          | 30000                       |
| Зуб ковша ЭКГ-8И                                                                               | шт./тыс. т          | 0,08          | 4200                        |
| Зуб ковша ЭКГ-15                                                                               | шт./тыс. т          | 0,05          | 8300                        |
| Рельсы                                                                                         | т/тыс. т            | 0,0025        | 24600                       |
| Шпалы металлические                                                                            | шт./тыс. т          | 0,027         | 3050                        |
| Прокат цветных металлов                                                                        | кг/тыс. т           | 0,8           | 744,8                       |
| Канаты стальные                                                                                | кг/тыс. т           | 6,6           | 57                          |
| Трубы стальные                                                                                 | кг/тыс. т           | 0,023         | 150                         |
| Электроды                                                                                      | кг/тыс. т           | 0,30          | 240                         |
| Штанги буровые                                                                                 | шт./тыс. т          | 0,003         | 2500                        |
| Кабель                                                                                         | П.м./тыс. т         | 0,056         | 225                         |
| Провод А-35                                                                                    | кг/тыс. т           | 0,22          | 90                          |
| Лесоматериалы                                                                                  | М3/тыс. т           | 0,001         | 5040                        |
| Скрепление                                                                                     | т/тыс. т            | 0,0014        | 35800                       |
| Масла и смазки                                                                                 | кг/тыс. т           | 40            | 32                          |
| Дизтопливо                                                                                     | кг/тыс. т           | 300           | 22                          |

| Продолжение Приложения Б                                                                       |                     |        |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------|--------|
| 1                                                                                              | 2                   | 3      | 4      |
| Авторезина для БелАЗ                                                                           | шт./тыс. т          | 0,003  | 380000 |
| Взрывчатые вещества:*                                                                          |                     |        |        |
| Акватол*                                                                                       | кг/м <sup>3</sup>   | 1,67   | 24     |
| Тован*                                                                                         | кг/м <sup>3</sup>   | 1,50   | 17     |
| Средства взрывания (шашки, детонирующий шнур, электродетонаторы, пиротехническое реле, эдилин) | в % от стоимости ВВ |        | 20 %   |
| <b>Подземные работы</b>                                                                        |                     |        |        |
| Буровые коронки КНШ – 100                                                                      | Шт/тыс.т            | 0,7    | 3800   |
| Буровые штанги НКР-100М                                                                        | Шт/тыс.т            | 0,2    | 1500   |
| Буровые коронки КДП-40                                                                         | Шт/м <sup>3</sup>   | 0,1    | 820    |
| Буровые штанги для ГПР                                                                         | Кг/м <sup>3</sup>   | 0,06   | 3200   |
| Взрывчатые вещества на ГПР                                                                     | Кг/м <sup>3</sup>   | 3,9    | 28,5   |
| Средства взрывания на ГПР от в % стоимости ВВ                                                  | в % от стоимости ВВ |        | 40%    |
| Взрывчатые вещества на добычу                                                                  | Кг/т                | 0,38   | 21,3   |
| Средства взрывания на добычу в % от стоимости ВВ                                               | в % от стоимости ВВ |        | 30 %   |
| Лесоматериалы                                                                                  | МЗ/т                | 0,05   | 1500   |
| Рельсы                                                                                         | Кг/т                | 0,025  | 45     |
| Шпалы                                                                                          | Шт/т                | 0,01   | 300    |
| Скрепления                                                                                     | Кг/т                | 0,006  | 125    |
| Канаты стальные                                                                                | Кг/т                | 0,0025 | 115    |
| Трубы стальные                                                                                 | Кг/т                | 0,003  | 56     |
| Электроэнергия на добычу                                                                       | кВтч/тыс.т          | 16     | 1,82   |
| Сжатый воздух на добычу                                                                        | МЗ/тыс.т            | 24     | 0,315  |
| Электроэнергия на ГПР                                                                          | кВтч/м <sup>3</sup> | 40     | 1,62   |
| Сжатый воздух на ГПР                                                                           | МЗ/м <sup>3</sup>   | 80     | 0,315  |
| Масла и смазки                                                                                 | Кг/тыс.т            | 3,2    | 14,2   |
| Прокат черных металлов                                                                         | Кг/тыс.т            | 8,4    | 32     |
| Кабельная продукция                                                                            | м/тыс.т             | 0,32   | 75     |
| Вентиляционный рукав                                                                           | м/тыс.т             | 1,2    | 195    |
| Пневмоударники П-105                                                                           | Шт/тыс. т           | 0,1    | 5800   |

**\* Примечание:**

- 1. Студент самостоятельно принимает тип ВВ (акватол или тован).**
- 2. Норма расхода ВВ на добычу руды в карьерах приведена в кг/м<sup>3</sup>.**

**Сменная производительность горно-транспортного оборудования.**

| Открытые работы        |                                 | Подземные работы      |                                 |
|------------------------|---------------------------------|-----------------------|---------------------------------|
| Вид оборудо-<br>вания  | Сменная произво-<br>дительность | Вид оборудо-<br>вания | Сменная произво-<br>дительность |
| СБШ-250МН<br>(вскрыша) | 65 м/см                         | НКР -100М             | 22 м/см                         |
| ЭКГ-8И<br>(вскрыша)    | 3200 м3/см                      | ЛКРТ                  | 45 м/см                         |
| СБШ-250МН<br>(добыча)  | 35 м/см                         | 1ППМ-5                | 30 м3/см                        |
| ЭКГ-8И (добы-<br>ча)   | 3000 м3/см                      | ПТ-4                  | 25 м3/см                        |
| ЭКГ-10 (добы-<br>ча)   | 3800 м3/см                      | ВВДР -5               | 700 т/см                        |
| БелАЗ-75191            | 1500 т/см                       | ВВДР -6               | 840 т/см                        |
| БелАЗ-75131            | 2000 т/см                       | 14 КР                 | 400 т/см                        |
| ОПЭ – 1М<br>(вскрыша)  | 2000м3/см                       |                       |                                 |
| ОПЭ – 1М<br>(руда)     | 3500т/см                        |                       |                                 |

## Приложение Г. Варианты заданий по курсовой работе.

Номер варианта соответствует последней цифре номера зачетной книжки.

| Показатели                                                 | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    |
|------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>А. Открытые горные работы</b>                           |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Годовой объем добычи сырой руды, тыс. т:                   | 16000 | 20000 | 25000 | 30000 | 35000 | 40000 | 45000 | 50000 | 47000 | 52000 |
| Коэффициент вскрыши, м <sup>3</sup> /т                     | 0,40  | 0,50  | 0,75  | 0,80  | 0,64  | 0,45  | 0,35  | 0,60  | 0,55  | 0,45  |
| Промышленные запасы, млн. т                                | 380   | 480   | 700   | 1400  | 2500  | 950   | 1800  | 1150  | 2500  | 2200  |
| Плотность руды, т/м <sup>3</sup>                           | 3,4   | 3,4   | 3,4   | 3,4   | 3,4   | 3,3   | 3,3   | 3,3   | 3,3   | 3,3   |
| Плотность вскрышных пород, т/м <sup>3</sup>                | 2,0   | 2,2   | 2,1   | 2,5   | 2,4   | 2,3   | 2,2   | 2,1   | 1,9   | 1,8   |
| Дальность транспортирования, км:                           |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| вскрышных пород                                            | 5     | 6     | 7     | 5     | 6     | 7     | 5     | 6     | 7     | 5     |
| сырой руды                                                 | 3     | 4     | 3     | 4     | 3     | 4     | 3     | 4     | 3     | 4     |
| Коэффициент крепости:                                      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Руды                                                       | 17    | 18    | 19    | 20    | 21    | 20    | 19    | 18    | 17    | 20    |
| вскрышных пород                                            | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 9     | 6     | 8     | 7     | 9     |
| Объем горно-капитальных выработок, млн. м <sup>3</sup> :   | 16    | 18    | 20    | 24    | 25    | 26    | 27    | 28    | 27    | 29    |
| капитальной траншеи                                        | 3     | 3,5   | 4     | 5     | 5     | 5     | 6     | 6     | 5     | 6     |
| разрезных траншей                                          | 12,1  | 13    | 14,8  | 17,2  | 18,2  | 19    | 19    | 20    | 20    | 20    |
| дренажных выработок                                        | 0,9   | 1,5   | 1,2   | 1,8   | 1,8   | 2     | 2     | 2     | 2     | 3     |
| Стоимость зданий и сооружений горной поверхности, млн.руб. | 750   | 800   | 850   | 900   | 950   | 1100  | 1150  | 1270  | 1450  | 1530  |
| <b>Б. Подземные горные работы.</b>                         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Объем добычи сырой руды, тыс. т:                           | 3500  | 3800  | 4000  | 4200  | 4300  |       |       |       |       |       |
| Промышленные запасы, млн. т                                | 80    | 100   | 120   | 100   | 500   |       |       |       |       |       |
| Плотность руды, т/м <sup>3</sup>                           | 3,4   | 3,5   | 3,6   | 3,3   | 3,2   |       |       |       |       |       |
| Коэффициент крепости горных пород                          | 17    | 18    | 20    | 19    | 18    |       |       |       |       |       |
| Объем горно-капитальных выработок:                         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| скиповый ствол, м                                          | 300   | 320   | 310   | 330   | 300   |       |       |       |       |       |
| вспомогательный ствол, м                                   | 300   | 320   | 310   | 330   | 300   |       |       |       |       |       |
| горно-капитальные выработки, м <sup>3</sup>                | 2800  | 3000  | 3200  | 3300  | 3000  |       |       |       |       |       |
| Объем бурения взрывных скважин, тыс. м                     | 120   | 130   | 140   | 150   | 160   |       |       |       |       |       |
| Стоимость зданий и сооруж., млн. руб.                      | 550   | 600   | 650   | 700   | 750   |       |       |       |       |       |

**Форма задания курсовой работы.**

**ЗАДАНИЕ**

на выполнение курсовой работы по дисциплине  
**«Экономика и менеджмент горного производства»**

СТУДЕНТ (КА)

---

ГРУППА

---

ТЕМА: **Выбрать эффективный комплект горно-транспортного оборудования при строительстве карьера и его эксплуатации (добыча сырой руды или вскрышные работы).**

**ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ**

Годовой объем добычи руды, млн. т

Коэффициент вскрыши, м<sup>3</sup>/т

Промышленные запасы руды, млн. т

Объемный вес, т/м<sup>3</sup>:

- вскрышных пород
- руды

Коэффициент крепости:

- вскрышных пород
- руды

Объем горно-капитальных работ, млн. м<sup>3</sup>,  
в том числе:

- капитальные траншеи
- разрезные траншеи
- дренажные выработки

Дальность транспортирования, км:

- вскрышных пород
- сырой руды

Стоимость зданий и сооружений  
горной поверхности, млн. руб.

Примечание: 1. Недостающие данные, а также порядок расчета некоторых показателей уточняются с руководителем работы.

Руководитель работы, к.э.н. доцент

Лазарев Р.А.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Введение.....</b>                                                                                                           | <b>3</b>  |
| <b>1 Расчет стоимости основных производственных фондов....</b>                                                                 | <b>4</b>  |
| 1.1 Общие положения.....                                                                                                       | 4         |
| <b>1.2 Расчет затрат на проведение горно-капитальных выработок и величины амортизационных отчислений.....</b>                  | <b>5</b>  |
| 1.3 Расчет капитальных затрат на электромеханическое оборудование.....                                                         | 6         |
| <b>2 Расчет текущих затрат на вскрышные (горно-подготовительные) и добычные работы.....</b>                                    | <b>12</b> |
| 2.1. Расчет материальных затрат на производство горных работ.....                                                              | 122       |
| 2.2 Определение затрат по статье "Электроэнергия".....                                                                         | 15        |
| 2.3 Определение затрат по статье "Заработная плата".....                                                                       | 16        |
| 2.4 Определение затрат на "Ремонт и содержание основных средств"...                                                            | 32        |
| 2.5 Себестоимость. Калькуляция себестоимости 1 м <sup>3</sup> вскрыши и 1 т сырой руды .....                                   | 33        |
| <b>3 Выбор наиболее эффективного варианта комплекта горно-транспортного оборудования при эксплуатации карьера (шахты).....</b> | <b>37</b> |
| 3.1 Техничко-экономические показатели вариантов .....                                                                          | 37        |
| <b>Заключение.....</b>                                                                                                         | <b>38</b> |
| <b>Учебно-методическое обеспечение работы.....</b>                                                                             | <b>39</b> |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЯ.....</b>                                                                                                         | <b>40</b> |

*Учебное издание*

Роман Анатольевич Лазарев

Методические рекомендации

Компьютерная верстка Лазарев Р.А.

---

Подписано в печать \_\_.\_\_.2022

Формат 60×90 1/16

Уч.-изд.л.2,0

Рег. №

Бумага офсетная

Печать офсетная

Тираж 100 экз.

Заказ

---

Отпечатано с авторского оригинала в редакционно-издательском отделе

СОФ МГРИ

Старый Оскол, ул. Ленина 14/13