Министерство образования и науки РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего профессионального образования

«Ярославский государственный технический университет»

Кафедра экономики и управления

М.А.Майорова, М.И.Маркин, Д.С.Карпов

**ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И МОДЕРНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНОЙ И ДОРОЖНОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ**

Рекомендовано редакционно-издательским советом университета в качестве учебного-методического пособия

Ярославль 2015

УДК 338

ББК

Г

 **Майорова, М.А. Экономическое обоснование проектирования и модернизации строительной и дорожной техники и технологии производства работ: Учебно-методическое пособие/** М.А.Майорова, М.И.Маркин, Д.С.Карпов – Изд-во ЯГТУ, 2015 с.

ISBN

 Рассмотрены экономические расчеты при проектировании строительной и дорожной техники и технологии производства работ. Содержатся рекомендации по выполнению курсовой работы на тему «Экономическая эффективность модернизации СДМ (ПТМ)», а также методика проведения экономических расчетов при выполнении выпускных квалификационных работ. Учебное пособие составлено на основе …..(Шевырина, Платов)

 Табл. 8

 Рецензенты: кафедра Прусова ???

Ярославский государственный технический университет,2015

СОДЕРЖАНИЕ

[Введение 5](#_Toc422918842)

[РАЗДЕЛ 1. Методические указания по выполнению экономических расчетов в курсовом проектировании 6](#_Toc422918843)

[1.1 Содержание аналитической части 6](#_Toc422918844)

[1.2 Содержание расчетной части 7](#_Toc422918845)

[1.2.1 Расчет себестоимости и цены техники 7](#_Toc422918846)

[1.2.2 Расчет эксплуатационной производительности техники 9](#_Toc422918847)

[1.2.3 Расчет годовых текущих затрат на эксплуатацию техники 13](#_Toc422918848)

[1.2.4 Технико-экономическая оценка эффективности модернизации техники и затрат на ее эксплуатацию 18](#_Toc422918849)

[РАЗДЕЛ 2 Методические указания по выполнению экономических расчетов в дипломном проектировании 21](#_Toc422918850)

[2.1 Методические указания по выполнению разделов при проектировании новой техники или технологии (НТ) 21](#_Toc422918851)

[2.1.1 Исходные данные для расчета 21](#_Toc422918852)

[2.1.2 Определение технико-экономических показателей в сфере производства НТ 22](#_Toc422918853)

[2.1.3 Определение технико-экономических показателей в сфере эксплуатации техники 23](#_Toc422918854)

[2.2 Методические указания по выполнению разделов при проектировании (реконструкции предприятий по ремонту техники или производству продукции для строительных и дорожных работ [3] 24](#_Toc422918855)

[2.2.1 Расчет капитальных вложений в проектируемый (реконструируемый) объект 24](#_Toc422918856)

[2.2.2 Организация труда на проектируемом (реконструируемом) объекте 26](#_Toc422918857)

[2.2.3 Расчет себестоимости единицы продукции (работы) 27](#_Toc422918858)

[2.2.4 Технико-экономическое обоснование эффективности и целесообразности введения в действие нового (реконструированного) объекта. 29](#_Toc422918859)

[2.3 Рекомендации по оформлению экономического раздела дипломного проекта (работы) и рекомендуемая литература 31](#_Toc422918860)

[РАЗДЕЛ 3 Примеры технико-экономического расчета при проектировании, модернизации дорожно-строительной техники 32](#_Toc422918861)

[3.1 Пример технико-экономического расчета сравнения эксплуатации базовой и новой техники 32](#_Toc422918862)

[3.2 Пример технико-экономического расчета использования механизированного труда по сравнению с ручным. 43](#_Toc422918863)

[3.3 Пример технико-экономического расчета модернизации техники не имеющей аналогов. 53](#_Toc422918864)

[Список использованной литературы 63](#_Toc422918865)

[Приложение А 64](#_Toc422918866)

[Приложение Б 66](#_Toc422918867)

[Приложение В 68](#_Toc422918868)

[Приложение Г 69](#_Toc422918869)

[Приложение Д 70](#_Toc422918870)

[Приложение Е 72](#_Toc422918871)

.

#

# Введение

Изменение экономической ситуации в стране за последние десятилетия существенно отразилось на деятельности предприятий, как производящих строительную и дорожную технику, так и эксплуатирующих ее. Значительно снизились объемы производства машин и оборудования. Необходимость соответствия отечественного рынка строительных и дорожных машин (СДМ) и подъемно-транспортных механизмов (ПТМ) мировым стандартам ужесточила требования к техническим решениям при проектировании и производстве техники.

Основными требованиями сферы эксплуатации стали:

* снижение себестоимости единицы работы, производимой строительной и дорожной техникой;
* повышение производительности, надежности и ремонтопригодности техники.

Следовательно, основными тенденциями в сфере производства строительной и дорожной техники являются:

* снижение материалоемкости конструкций СДМ и ПТМ;
* снижение энергоемкости и трудоемкости изготовления СДМ и ПТМ.

 Создание или освоение новой техники или технологии (НТ) является длительным процессом, требующим инвестирования значительных денежных средств. Результатом этого процесса должна стать НТ, удовлетворяющая мировым стандартам и позволяющая получить экономический эффект от ее внедрения или замены ею ранее применяемой техники.

Для достижения этого результата необходимо осуществлять экономическое обоснование технических решений, принимаемых в процессе проектирования и разработки новшеств.

В сфере строительного и дорожного машиностроения экономический эффект выражает конечный результат от внедрения новшества в сферу его эксплуатации. Он достигается при снижении себестоимости единицы работы, выполняемой с помощью вновь разработанной техники или технологии.

# РАЗДЕЛ 1. Методические указания по выполнению экономических расчетов в курсовом проектировании

## 1.1 Содержание аналитической части

В аналитической части курсовой работы студент должен дать общий анализ ситуации на рынке СДМ (ПТМ) и обосновать необходимость модернизации определенного вида, типа и марки СДМ (ПТМ) в соответствии с вариантом задания. Необходимо отметить важность определенных параметров и показателей, увеличение (снижение) которых будет способствовать повышению экономической эффективности затрат в сфере эксплуатации модернизируемой техники.

Описание модернизируемой конструкции должно содержать рисунок или схему, дающие представление о сути модернизации. Снижение или увеличение массы изделия достигается конструктивными изменениями, приводящими к снижению (увеличению) материалоемкости и трудоемкости изготовления машины. Сокращение или увеличение длительности рабочего или ремонтного циклов в сфере эксплуатации техники приводят к изменению себестоимости единицы работы. Взаимосвязь важнейших показателей должна быть проанализирована, суть и цель модернизации четко выражены.

 Анализ аналогов должен содержать таблицу наиболее важных типовых сравнительных показателей и параметров, позволяющих сделать вывод о необходимости и целесообразности модернизации существующей техники по заданному варианту (пример – таблица 1; А1,А2,А3 – варианты аналогов).

Таблица 1 **–** Система показателей оценки конструкции навесного оборудования на базе трактора

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | А1 | А2 | А3 | НТ |
| 1. Масса машины, т |  |  |  |  |
| 2. Мощность двигателя, кВт |  |  |  |  |
| 3. Эксплуатационная производительность* часовая, ед. продукции/ч
* годовая, ед. продукции/год
* и другие
 |  |  |  |  |

## 1.2 Содержание расчетной части

Расчетная часть курсовой работы является наиболее важной и объемной по своему содержанию. Завершающим ее результатом является доказательство или опровержение эффективности модернизации и затрат на эксплуатацию техники.

### 1.2.1 Расчет себестоимости и цены техники

Модернизации подвергается, как правило, рабочий орган (РО) СДМ (навесное оборудование) и ПТМ (стрела и другие фрагменты). Поэтому изменение массы (%) в вариантах задания относится только к рабочему оборудованию, а не к машине в целом.

Расчет проектной себестоимости рабочего оборудования СРО (руб.) новой или модернизируемой техники (НТ) производится одним из следующих способов:

**1 способ**

Расчет себестоимости нового оборудования может быть выполнен поузловым методом по формуле, руб.:

,

где  - себестоимость отдельных узлов рабочего оборудования;

 - номенклатура узлов деталей, изготовляемых на заводе;

 - оптовая цена комплектующих узлов и деталей;

 - номенклатура комплектующих узлов и деталей;

 - коэффициент, учитывающий затраты на сборку деталей и узлов.

= 1,1 - 1,4.

Себестоимость отдельных элементов, узлов и деталей рассчитывается укрупненным методом по формуле, руб.:

,

где  - цена 1 т материала;

 - масса узла, детали, т;

 - часовая тарифная ставка;

 - трудоемкость 1 т конструкции, ч;

 - коэффициент премирования рабочих, =1,4;

 - коэффициент, учитывающий дополнительную заработную плату рабочих, =1,35;

 - коэффициент, учитывающий отчисления на нужды социального страхования,

$ К\_{с}=(1+\frac{отчисление на соц.нужды на текущий момент, в процентах}{100})$;

 - коэффициент, учитывающий величину накладных расходов и сметной прибыли, =1,6.

Таблица 2- Удельная трудоемкость СДМ

|  |  |
| --- | --- |
| Виды машин | Трудоемкость 1 т конструкции |
| Экскаватор одноковшовый  | 150 |
| -//- траншейный цепной | 225 |
| -//- роторный | 210 |
| Автогрейдер | 250 |
| Грейдер прицепной | 90 |
| Бульдозер | 280 |
| -//- без трактора | 130 |
| Снегоочиститель шнекороторный | 250 |
| -//- на тракторе | 83 |
| Свайный дизель молот (600 кг) | 155 |
| -//- дизель молот (1200 кг) | 110 |
| Кран К-102 | 175 |
| Кран К-52 | 205 |
| Лебедка | 110 |
| Корчеватель | 95 |

**2 способ определения себестоимости РО модернизируемой тохники.**

а) По удельным показателям: [1]

**СРО НТ = Суд · В,**  (1)

где Суд– удельная себестоимость единицы массы РО, руб./кг(т);

 В – масса РО, кг( т).

б) На основе себестоимости РО базовой техники (БТ): [1]

**СРО НТ = СРО БТ(ПТг НТ/ПТг БТ)К,** (2)

где К – коэффициент, учитывающий изменение серийности, себестоимости и сложности производства (К=1,2 - 2,0);

 ПТг – годовая эксплуатационная производительность соответственно новой (НТ) и базовой (БТ) техники.

 После определения себестоимости изготовления РО модернизируемой техники определим полную себестоимость модернизируемого узла или фрагмента. В зависимости от полученного результата рассчитывается и оптовая цена Ц (руб.) узла или фрагмента:

 **Сп = Спр + Рк,** (3)

где Сп – полная себестоимость, руб.;

 Спр – производственная себестоимость, руб.;

 Рк– внепроизводственные расходы, руб.;

 Рк = 0,05 Спр;

 **Ц = Сп(1+Р/100),** (4)

где Р – рентабельность изделия, % (Р = 15 - 20 %).

Для дальнейших расчетов потребуется значение отпускной цены НТ, так как для базовой техники известна ее покупная цена на момент начала расчетов. Поскольку значение проектной Цнт является укрупненным, допустимо проводить сравнение вариантов с применением рассчитанной цены НТ для определения первоначальной стоимости НТ и БТ в сфере их эксплуатации:

**Спер (БТ, НТ)= Ц(БТ, НТ)·Кд,** (5)

где Спер (БТ, НТ) - первоначальная стоимость (капитальные вложения) базовой и новой техники на момент начала их эксплуатации, (руб.);

 Кд – коэффициент, учитывающий затраты на доставку и монтаж машины; Кд = 1,1 - 1,3.

### 1.2.2 Расчет эксплуатационной производительности техники

При модернизации существующей техники необходимо рассчитать годовую эксплуатационную производительность (ПТг) нового варианта:

Для расчета годовой эксплуатационной производительности необходимо:

- выбрать технологическуюсхему производства работ;

- привести эскиз технологической схемы производства работ;

- рассчитать длительность цикла выполнения производственной операции;

- определить среднечасовую эксплуатационную производительность СДМ;

- установить годовой фонд времени работы НТ в маш.-ч.

 Годовая эксплуатационная производительность БТ и НТ ПТГ определяется по формуле, ед.прод./год:

,

где - среднечасовая эксплуатационная производительность, ед.прод./маш-ч.;

 - годовой фонд времени работы СДМ, маш.-ч.;

- коэффициент, учитывающий простои в работе СДМ, не уч­тенные в часовой эксплуатационной производительности, ($К\_{пр}=06…0,8$)

Среднечасовая эксплуатационная производительность СДМ опре­деляется по формуле, ед.прод./маш.-ч.:



где - объем работ, принятый за единицу измерения в нормах (ЕНИР), ед.прод./маш.-ч;

 - коэффициент, отражающий условия производства работ.

 = 1,2;

 - норма времени, ч;

 - удельный вес (в долях единиц) применения каждой нормы времени. =0,1...0,9;

n - количество норм времени.

При определении часовой производительности НТ, аналогичной БТ, она определяется по формуле, ед.прод./маш.-ч.:

,

где  - коэффициент, учитывающий изменение технической производительности СДМ.

,

где  - коэффициент, учитывающий изменение составляющих технической производительности (определяется отношением изменяющихся показателей технической производительности по БТ и НТ);

 - коэффициент, учитывающий изменение технологии выполнения работ и технического ухода за СДМ (определяется специальным расчетом или экспертным путем).

При наличии актов приемочных испытаний  определяется по формуле, ед.прод./маш.-ч:

,

где  - техническая часовая производительность НТ, ед.прод./маш;

 - коэффициент перехода от технической производительности к эксплуатационной, =0,4…0,6.

Если БТ и НТ аналогичны по конструкции, вместо годовой производительности можно определять коэффициент изменения производительности  НТ по сравнению с БТ.

Коэффициент изменения производительности  учитывает совокупное изменение составляющих часовой производительности  и количество часов работы в год .

; ,

где ,  - количество машино-часов работы в году НТ и БТ.

Для СДМ, режим работы которых не зависит от других машин, годовой фонд работы определяется по формуле, маш.-ч:

,

где - годовой фонд рабочего времени техники, дни;

 - средняя продолжительность смены, маш.-ч, =8…7,3;

 - коэффициент сменности работы техники, =1…3.

 - простои во всех видах ТО, ТР, КР; дни, маш.-ч.

 - продолжительность работы техники на одном объекте, маш.-ч (экскаваторы – 150, бульдозеры – 170, скреперы, автогрейдеры – 750, катки – 500);

 - продолжительность одной перебазировки, дни (экскаваторы – 1, бульдозеры – 0,3, скреперы, автогрейдеры – 1,5, катки – 2).

,

где  - число выходных и праздничных дней;

 - потери рабочего времени по метеорологическим условиям, дни: =75…100.

,

где - продолжительность пребывания техники в i-м ремонте и ТО, дни.

- продолжительность ожидания ремонта, доставка в ремонт и обратно, дни: 

 - количество i-х ремонтов или ТО за межремонтный цикл;

 - число разновидностей ремонтов и ТО за межремонтный цикл;

 - межремонтный цикл, маш.-ч.

Количество ТО и ТР за межремонтный цикл  определяется по формулам:

; ;

;

;

где  - средний ресурс до первого капитального ремонта маш.-ч;

 - периодичность ТО или ТР, маш.-ч.

где  - себестоимость единицы продукции, руб.

**ПТг = ПТч · Тг,** единица продукции (работы)/год, (6)

где ПТч – часовая эксплуатационная производительность модернизированной техники (НТ), ед.прод./маш.-час;

 Тг – годовой режим работы НТ, маш.-ч/год.

**Тг = (365 –** (**52·2 +Пр.д.**)**) Крс · Кс,** (7)

где 365 – количество дней в календарном году;

 52 – количество недель в календарном году;

 2 – количество выходных дней в неделе;

 **Пр.д.** – количество праздничных дней в году, в соответствии с производственным календарем на текущий год;

 Крс – нормативная продолжительность рабочей смены, маш.-ч/смену;

 Кс – коэффициент сменности работы техники, смен/день.

 На величину Тг влияют конкретные условия производства работ – территориальные, метеорологические и другие. В проектном расчете в общем случае следует учесть эти влияния, скорректировав значение ПТг на коэффициент 0,6 - 0,8:

**ПТг = (0,6 - 0,8)Тг ·** **ПТч** (8)

Значение часовой эксплуатационной производительности базовой техники (ПТч БТ) выбирается из технической документации на данную технику (паспорта). Значение часовой эксплуатационной производительности модернизируемой техники (ПТч НТ) рассчи-тывается в зависимости от процента ее изменения, заданного для каждого варианта курсовой работы. Значения годовой эксплуатационной производительности рассчитываются как для базового (ПТг БТ ), так и для модернизированного (ПТг НТ) вариантов с учетом всех показателей по формулам (6 - 8).

### 1.2.3 Расчет годовых текущих затрат на эксплуатацию техники

Текущие затраты на эксплуатацию строительной и дорожной техники определяются по формуле:

**Иг = А + Р + Б + З + Э + С + Г + П,** (9)

где А – амортизационные отчисления на полное восстановление, руб./маш.-ч;

 Р – затраты на выполнение всех видов ремонта и ТО техники, руб./маш.-ч;

 Б – затраты на замену быстро изнашивающихся частей (сменной оснастки), руб./маш.-ч;

 З – заработная плата персонала, руб. З=З\*+З\*\*, где З\* - заработная плата рабочих, занятых управлением техники (основной персонал); З\*\* - заработная плата рабочих, выполняющих технологические операции вручную (вспомогательный и обслуживающий персонал), руб./маш.-ч;

 Э – затраты на энергоносители (электроэнергию, топливо, сжатый воздух), руб./маш.-ч;

 С – затраты на смазочные материалы, руб./маш.-ч;

 Г – затраты на гидравлическую жидкость, руб./маш.-ч;

 П – затраты на перебазировку техники, руб./маш.-ч.

 Расчет амортизационных отчислений:

 **А = Спер (БТ, НТ) · НА/Тг · 100,** (10)

гдеНА – норма годовых амортизационных отчислений на полное восстановление (реновацию) техники (НА=10 – 20 %);

 Расчет затрат на ремонты и ТО:

 **Р = Спер (БТ, НТ) НР/Тг · 100,** (11)

где НР – норма годовых затрат на текущий и капитальный ремонты и ТО техники (НР=9 - 38 %);

 Расчет затрат на малоценные и быстро изнашивающиеся предметы:

 **Б = Спер БЧ · МБЧ/ТБЧ,** (12) где Спер БЧ – первоначальная стоимость быстро изнашивающейся части данного вида, руб.; Спер БЧ = ЦБЧ **·** Кд; ЦБЧ – цена быстро изнашивающейся части, руб.; Кд – коэффициент доставки; Кд = 1,1 - 1,3 для расчета всех затрат;

МБЧ – количество быстро изнашивающихся частей данного вида, одновременно заменяемых на машине, шт.;

ТБЧ – срок службы (нормативный ресурс) быстро изнаши-вающейся части данного вида, машино-часов в год; показатели МБЧ и ТБЧ принимаются по техническим данным (паспорту) на машину; сроки службы некоторых видов смен- ной оснастки представлены в таблице 2.

Расчет заработной платы персонала:

$ЗП=\sum\_{}^{}(7,19∙К\_{тар}∙К\_{пер}∙Т\_{г})$**,** (13)

где

7,19 – часовая тарифная ставка 1 разряда на 01.01.2000

ЗПР – оплата труда рабочего данного квалификационного разряда, руб./чел.-ч;

Тг – затраты труда рабочих данного квалификационного разряда, чел.-ч/маш.-ч.

$К\_{тар}$ **-** коэффициенты к тарифным ставкам рабочего 1 разряда (приложение …..)

$К\_{пер}$**-** коэффициент пересчета часовой тарифной ставки от базовой стоимости к текущей (берется на месяц расчета с сайта «http://www.yarregion.ru/depts/str/tmpPages/activities.aspx»)

По формуле (13) должны быть рассчитаны З\* и З\*\*.

Таблица 3 **–** Сроки службы (нормативные ресурсы) для различных видов быстро изнашивающихся частей

|  |  |
| --- | --- |
| Вид быстро изнашивающейся части  | ТБЧ, маш.-ч  |
| 1. Шины для машин в целом- для кранов, погрузчиков, экскаваторов | 50007000 |
| 2. Гибкий кабель | 1700 – 9000 |
| 3. Канаты стальные (тросы) для:а) грузоподъемных машин: - до 15 т - свыше 15 тб) одноковшовых экскаваторовв) бульдозеровг) скреперов | 1000 – 20002000 – 5000500 – 1800350500 |
| 4. Лента транспортеров | 2800 |
| 5. Рукава насосов | 3000 |
| 6. Шланги | 1200 – 2300 |
| 7. Цепи стальные | 650 |

Расчет затрат на энергоносители

Затраты на энергоносители в сумме составляют существенную долю в общей величине затрат на эксплуатацию строительной и дорожной техники (в среднем около 20 %).

**ЭТ = НЭ · КС · Спер Э,** (14)

где ЭТ – затраты на топливо (дизельное, бензин) при работе машины в летнее время;

КС – коэффициент, учитывающий сезонность работы техники и территориальные условия (температурные зоны): для средней полосы КС=1,01 - 1,06; для районов со спецификой и Севера КС=1,08 - 1,13;

Спер Э = ЦЭ **·** Кд, где ЦЭ - стоимость энергоносителя на заправочной станции.

Для машин с электроприводом целесообразно учитывать расход электроэнергии по счетчикам, особенно для машин с несколькими электродвигателями, работающими в различных режимах. При наличии одного электродвигателя определение затрат на электроэнергию производится следующими способами (формулы 15 - 16):

Таблица 4 **–** Нормы расхода энергоносителя (топлива) по видам СДМ и ПТМ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование (вид) техники | НЭ(кг/маш.-ч) | НЭ(л/маш.-ч) |
| 1. Бульдозеры (в зависимости от класса тяги трактора) | 4,1 - 43,0 | 5,0 - 52,1 |
| 2. Экскаваторы (в зависимости от объема ковша и глубины копания) | 3,7 - 24,0 | 4,5 - 25,3 |
| 3. Автогрейдеры (легкого типа) | 7,2 | 8,1 |
| 4. Скреперы | 6,5 - 20,5 | 7,9 - 24,8 |
| 5. Асфальтоукладчики | 3,5 - 6,3 | 4,2 - 7,6 |
| 6. Катки | 1,9 - 19,0 | 2,3 - 23,0 |
| 7. Краны | 2,9 - 21,0 | 3,5 - 25,6 |

 **ЭЭ = Мн · Ксп · Спер Э,** (15)

 **ЭЭ = 1,1Мн · Км · Кв · Спер Э,** (16)

где Мн – номинальная мощность электродвигателя, принимаемая по паспортным данным, кВт;

Ксп – коэффициент спроса двигателя (Ксп=0,5 - 0,8);

Спер Э = ЦЭ **·** Кд, где ЦЭ - цена электроэнергии, руб./кВт-ч;

Км – коэффициент использования двигателя по мощности (Км = =0,5 - 0,8);

Кв – коэффициент использования двигателя по времени (Кв =0,6 - 0,9).

Для машин, работающих на сжатом воздухе:

**ЭВ = РВ · Спер В,** (17)

где РВ – расход сжатого воздуха применительно к машине данной марки, м3/маш.-ч;

 Спер В = ЦВ **·** Кд, где ЦВ – цена сжатого воздуха, руб./м3.

Затраты на гидравлическую жидкость

, (18)

где – число моточасов работы гидросистемы в году;

– периодичность смены рабочей жидкости, час (1600…3200 ч);

V – объем гидросистемы, л;

– цена 1 литра масла, руб.

Значения ,  принимаются по данным техдокументации.

Затраты на смазочные материалы

, (19)

где  – число моточасов работы машины в году;

 – годовой фонд рабочего времени, час;

N – мощность силовой установки, кВт;

К – удельный коэффициент расхода смазочных материалов 1/кВт (0,3…0,6);

 – цена смазочного материала.

Перебазировка техники с одной строительной площадки на другую, а также с базы механизации и обратно может осуществляться различными способами:

- при перемещении техники своим ходом:

**ПСх = (Нтр Э · Кс · Кп · Спер Э + ЗПч)В /Тп,** (20)

 где Нтр Э – норма расхода энергоносителя (бензина, дизельного топлива) при работе техники в транспортном режиме, кг/маш.-ч;

Кп – коэффициент, учитывающий затраты бензина на работу пускового двигателя (Кп=1,04) для дизельных машин;

ЗПч – часовая заработная плата рабочих, управляющих техникой, руб./маш.-ч;

В – время перебазировки техники, маш.-ч;

Тп – средняя продолжительность нахождения техники на одном объекте (для экскаваторов, бульдозеров – 150 ч; для кранов – 300 ч; для скреперов, автогрейдеров, катков и асфальтоукладчиков – 600 - 750 ч ).

При ежедневном возвращении техники в парк показатель Тп определяется произведением Крс **·** Кс, где Крс – длительность смены. При односменной работе (Кс=1) показатель Тп составляет 8 маш.-ч. Время пробега техники из парка на площадку и обратно в годовой режим работы (Тп) не включается.

- при транспортировании техники на буксире (краны и экскаваторы на пневмоколесном ходу и др.):

**ПБ = (ПЗт · В1 + ПЗмс** **· В1 + ЗПч · В2)/Тп,** (21)

 где ПЗт, ПЗмс – прямые затраты на эксплуатацию соответственно тягача и машины сопровождения, руб./маш.-ч;

В1 – время, в течение которого тягач и машина сопровождения заняты в перебазировке, маш.-ч;

ЗПч – часовая заработная плата машиниста перебазируемой техники, руб./маш.-ч;

В2 – время участия машиниста в перебазировке техники, маш.-ч.

- при перебазировке техники на прицепе без ее демонтажа и монтажа и с погрузкой (разгрузкой) своим ходом (бульдозеры и экскаваторы на гусеничном ходу, укладывающиеся в дорожные габариты и др.):

**ППр = [(ПЗт + ПЗп + ПЗмс)В1 + ЗПч · В2]/Тп,** (22)

где ПЗП– прямые затраты на эксплуатацию прицепа, руб./маш.-ч.

- при перебазировке техники на прицепе с ее демонтажом и монтажом и погрузкой (разгрузкой) на прицеп (с прицепа с применением крана или другого средства:

**ППр-д  = [(ПЗт+ПЗп+ПЗмс)В1 + (ЗПч+ЗПдч)В2]/Тп** +

**+ (ПЗкр · Вкр)/Тп,** (23)

где ПЗкр – прямые затраты на эксплуатацию крана (или другого средства), руб./маш.-ч;

Вкр – продолжительность использования крана (или другого средства) в процессе перебазировки, маш.-ч;

ЗПдч – часовая заработная плата звена рабочих, дополнительно привлеченных к перебазировке техники, руб./маш.-ч

Расчет каждого показателя и общей суммы затрат следует произвести для базовой и модернизируемой техники.

Результаты расчета годовых текущих затрат необходимы для проведения сравнительного анализа вариантов и определения экономической эффективности затрат на эксплуатацию техники. Их следует оформить в виде таблицы 4.

Таблица 5 **–** Годовые текущие затраты на эксплуатацию техники

|  |  |
| --- | --- |
| Статьи затрат |  Затраты, руб. |
|  БТ |  НТ |
| Амортизационные отчисления |  |  |
| Затраты на ремонт и ТО |  |  |
| Затраты на сменную оснастку |  |  |
| Заработная плата персонала |  |  |
| Затраты на топливо |  |  |
| Затраты на электроэнергию |  |  |
| Затраты на сжатый воздух |  |  |
| Затраты на гидравл.жидкость |  |  |
| Затраты на смазочные материалы |  |  |
| Затраты на перебазировку |  |  |
|  ИТОГО: |  |  |

После расчета годовых текущих затрат необходимо написать вывод. В выводе необходимо отразить по каким статьям и в каком объеме (в денежном, процентном выражении) произошли изменения в сравнении с базовой техники.

###  1.2.4 Технико-экономическая оценка эффективности модернизации техники и затрат на ее эксплуатацию

В данном разделе должны быть рассчитаны удельные показатели: - капитальные вложения на единицу продукции (или работы), производимой базовой и модернизируемой техникой; - себестоимость единицы продукции (или работы).

Расчет удельных капитальных вложений, (руб./ед.прод.):

**Куд БТ, НТ = Спер БТ, НТ/ПТг БТ, НТ** (22)

Расчет удельной себестоимости, (руб./ед.прод.):

**Суд БТ, НТ  = ИБТ, НТ /ПТг БТ, НТ** (23)

По величине удельных капитальных вложений нельзя судить об эффективности модернизации: они могут быть как выше, так и ниже, чем для базовой техники (в зависимости от сути модернизации); новая техника признается экономически эффективной и может быть рекомендована к внедрению в производство и эксплуатацию, если с ее применением достигается снижение годовых текущих затрат (И) и удельной себестоимости в сфере эксплуатации.

Экономическим эффектом усовершенствования машины может быть изменение годовых эксплуатационных затрат его эксплуатации с учетом изменения его производительности. Изменение годовых эксплуатационных затрат в результате модернизации можно рассчитать по формуле:

$Э^{г}=(С\_{уд}^{бт}-С\_{уд}^{нт})∙ПТ^{нт}$ (24)

где $Э\_{уд}^{б}$- удельные эксплуатационные затраты базового аппарата;

$Э\_{уд}^{п}$ -удельные эксплуатационные затраты модернизированного аппарата;

$ПТ^{нт}$ – производительность модернизированного аппарата;

В случае, когда производительности новой и базовой техники одинаковы, и годовой объем производства продукции не меняется, годовой экономический эффект от применения новой техники, рассчитывается по формуле:

$Э^{г}=(С\_{}^{бт}-С\_{}^{нт})$ (25)

где $Э\_{}^{б}$- годовые эксплуатационные затраты базового аппарата;

$Э\_{}^{п}$ -годовые эксплуатационные затраты модернизированного аппарата;

Одним из критериев экономической эффективности усовершенствования аппарата является расчет срока окупаемости капитальных вложений. Срок окупаемости капитальных затрат (Т) в том случае, если производительности сравниваемых машин одинаковы, рассчитывается по формуле:

$Т=\frac{К^{бт}-К^{нт}}{Э^{г}}^{} $ (26)

В случае, если производительности сравниваемых машин не равны, расчет срока окупаемости производится по формуле:

$Т=\frac{К\_{уд}^{бт}-К\_{уд}^{нт}}{С\_{уд}^{бт}-С\_{уд}^{нт}}$ (27)

$Э\_{уд}^{б}$- удельные эксплуатационные затраты базового аппарата;

$Э\_{уд}^{п}$ -удельные эксплуатационные затраты модернизированного аппарата;

$К\_{уд}^{б}$- удельные эксплуатационные затраты базового аппарата

$К\_{уд}^{н}$-удельные эксплуатационные затраты модернизированного аппарата;

После проведения расчетов необходимо занести показатели в сводную таблицу 6

 Таблица 6 – Технико-экономические показатели

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Значение показателей |
| БТ | НТ |
| Капитальные вложения, руб. |  |  |
| Масса, т  |  |  |
|  Мощность, кВт |  |  |
| Эксплуатационная производительность:* Часовая, ед.прод./ч
* Годовая, ед.прод./год
 |  |  |
| Годовые текущие затраты, руб. |  |  |
| Удельные капитальные вложения, руб./ед.прод. |  |  |
| Удельная себестоимость, руб./ед.прод. |  |  |
| Экономический эффект, руб |  |
| Срок окупаемости, год |  |

В выводах необходимо отразить общие результаты экономической эффективности новой или модернизируемой техники и дать рекомендации по технической возможности и экономической целесообразности принятых решений.

# РАЗДЕЛ 2 Методические указания по выполнению экономических расчетов в дипломном проектировании

Экономическое обоснование технических решений в дипломном проекте (работе) должно базироваться на информации, полученной на объекте или в эксплуатационной организации в период преддипломной практики, а также на результатах расчетов, выполненных по рекомендациям настоящих методических указаний.

Экономический раздел дипломного проекта(работы) должен иметь следующее содержание:

1. *При проектировании техники или технологии производства работ*:

а) Исходные данные для расчета.

б) Определение технико-экономических показателей в сфере производства НТ.

в) Определение технико-экономических показателей в сфере эксплуатации НТ.

1. *При проектировании (реконструкции) предприятий по ремонту техники или производству продукции для строительных и дорожных работ*:

а) Расчет капитальных вложений в проектируемый (реконструируемый) объект.

б) Организация труда на проектируемом (реконструируемом) объекте.

в) Расчет себестоимости единицы продукции (работы).

г) Технико-экономическое обоснование эффективности и целесообразности введения в действие нового (реконструированного) объекта.

## 2.1 Методические указания по выполнению разделов при проектировании новой техники или технологии (НТ)

### 2.1.1 Исходные данные для расчета

Выбор базисного варианта техники (БТ) для сопоставления с новой разработкой имеет очень большое значение и зависит от вида расчетов, области применения техники (технологии), условий ее использования в технологических процессах и др.

Если это изделие, то перечень основных параметров должен быть одинаков для БТ и НТ. Необходимо выделить параметры, улучшение которых достигается при разработке нового варианта.

Если это технология, то должно быть сформулировано преимущество ее применения для достижения конкретной цели.

Если производится частичная модернизация существующего изделия (технологии), то необходимо дать сравнительный анализ как существующего и модернизируемого фрагментов, так и всей системы в целом до и после модернизации.

Перечень исходных данных должен содержать значения всех параметров, необходимых для проведения технико-экономического обоснования принятых технических решений. Если в предыдущих разделах дипломного проекта (работы) расчет годовой эксплуатационной производительности (ПТг) не проводился, то ее значения для БТ и НТ (ПТг НТ и ПТг БТ) должны быть определены в данном разделе по формулам (6 – 8) , приведенным в методике расчета экономической эффективности для курсового проектирования (раздел 1.2 настоящих методических указаний).

В общем случае преимущества новой разработки должны быть представлены в этом разделе; дальнейшие расчеты осуществляются для подтверждения обоснованности затрат на разработку, производство и внедрение новшества.

### 2.1.2 Определение технико-экономических показателей в сфере производства НТ

В данном разделе необходимо рассчитать проектные себестоимость и цену единицы НТ в сфере ее производства.

Если разрабатывается новая технология (способ, метод), то рассчитываются затраты на изготовление оборудования, необходимого для применения технологии (стендов, оснастки, моделей, фрагментов конструкции и т.п.)

Единицей НТ в сфере ее производства может считаться:

а) новая машина (оборудование), если она проектируется в полном объеме (НТ);

б) рабочее оборудование, если оно проектируется в полном объеме, а затем устанавливается на существующую (базовую) технику (РО);

в) модернизируемый фрагмент существующей конструкции(МФ).

Проектная себестоимость, цена и первоначальная стоимость (капитальные вложения в сфере эксплуатации техники) для НТ, РО, МФ могут быть рассчитаны по формулам (1 – 5).

Полученное значение себестоимости единицы НТ (РО, МФ) следует проанализировать. В общем случае себестоимость производства единицы новой техники по сравнению с производством базовой (заменяемой) техники (или ее фрагментов) должна снизиться. Однако возможно увеличение издержек производства новой техники по сравнению с производством базовой. Это не считается негативным фактором при условии, что в сфере эксплуатации будет достигнуто снижение себестоимости единицы работы, производимой с применением новой или модернизированной техники.

### 2.1.3 Определение технико-экономических показателей в сфере эксплуатации техники

В сфере эксплуатации производится сравнительный анализ затрат на эксплуатацию нового и базового вариантов. Для этого по формулам (9 – 21) должны быть рассчитаны текущие затраты на эксплуатацию базового и нового вариантов техники и определены их суммарные значения: ИБТ и ИНТ. Те виды затрат, которые являются разными для НТ и БТ, то есть изменяющиеся затраты необходимо сгруппировать в таблицу 5.

Таблица 7 – Текущие затраты

|  |  |
| --- | --- |
| Статьи затрат | Затраты |
| Руб./маш.-ч | руб./год |
| Перечень изменяющихся статей затрат |  |  |
| ИТОГО: |  |  |

 Изменение затрат для нового варианта по сравнению с базовым приводит к изменению (снижению) себестоимости единицы продукции (работы), производимой техникой в сфере эксплуатации, руб./ед. продукции (работы):

**Суд БТ, НТ= И БТ, НТ /ПТг БТ, НТ** (28)

Необходимо также рассчитать капитальные вложения, руб./ ед. продукции (работы):

**Куд БТ, НТ = Спер БТ, НТ/ПТг БТ, НТ** (29)

Значение удельных капитальных вложений для НТ может быть как выше, так и ниже, чем для БТ. Новый вариант техники может быть рекомендован к производству и применению только в том случае, если произошло снижение затрат на его эксплуатацию и себестоимости единицы продукции (работы), производимой при его применении.

 Таблица 8 – Технико-экономические показатели

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Значение показателей |
| БТ | НТ |
| Капитальные вложения, руб. |  |  |
| Масса, т  |  |  |
|  Мощность, кВт |  |  |
| Эксплуатационная производительность:* Часовая, ед.прод./ч
* Годовая, ед.прод./год
 |  |  |
| Годовые текущие затраты, руб. |  |  |
| Удельные капитальные вложения, руб./ед.прод. |  |  |
| Удельная себестоимость, руб./ед.прод. |  |  |
| Экономический эффект, руб |  |
| Срок окупаемости, год |  |

В выводах необходимо отразить общие результаты экономической эффективности новой или модернизируемой техники и дать рекомендации по технической возможности и экономической целесообразности принятых решений.

##  2.2 Методические указания по выполнению разделов при проектировании (реконструкции предприятий по ремонту техники или производству продукции для строительных и дорожных работ [3]

###  2.2.1 Расчет капитальных вложений в проектируемый (реконструируемый) объект

 При проектировании возможны два случая:

1 - объект создается вновь;

2 - производится техническое перевооружение или реконструкция существующего объекта.

 В первом случае в состав капитальных вложений включаются:

 - затраты на научно-исследовательские, экспериментальные, конструкторские, технологические и проектные работы Кпр, (руб.):

 **Кпр = (0,02 - 0,05)Ксм,**  (30)

где Ксм – сметная стоимость работ;

* первоначальная стоимость оборудования, Спер, руб.:

 **Спер = Ц · Кд,** (31)

где Ц – цена приобретения оборудования, руб.;

 Кд – коэффициент, учитывающий затраты на доставку, монтаж, наладку и освоение нового оборудования (составляет 1,1 – 1,3). Данный коэффициент по видам техники представлены в табл. 7

Таблица 9 - Коэффициенты учитывающие затраты на доставку и монтаж техники

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование машин | Значение коэффициента |
| Строительные и дорожные машины, не требующие монтажа | 1,09 |
| То же, требующие монтажа | 1,12 |
| Земснаряды | 1,21 |
| Дробилки | 1,21 |
| Грохоты | 1,14 |
| Машины для строительства в северной зоне | 1,25 |

 Во втором случае в состав капитальных вложений в дополнение к Кпр и Спер включаются:

* затраты на демонтаж ликвидируемой части оборудования Кдем, руб.:

 **Кдем = 0,08 Спл,**  (32)

где Спл – первоначальная стоимость ликвидируемого оборудования;

* потери от замены полностью не амортизированного оборудования Кл, руб.:

 **Кл = Спл(1 – НА · Тф/100),** (33)

где НА – норма на полное восстановление ликвидируемого оборудования, %;

 Тф – фактический срок службы ликвидируемого оборудования, лет;

* частичное возмещение затрат за счет стоимости лома или выручки от реализации ликвидируемой части оборудования Л, руб.

 Таким образом, сметная стоимость работ по созданию или техническому перевооружению объекта составит,( руб.):

 **Ксм = Кдем + Спер + КЛ – Л** (34)

Капитальные вложения по всему комплексу работ, (руб.):

 **К = Кпр + Кдем + Спер + КЛ – Л** (35)

### 2.2.2 Организация труда на проектируемом (реконструируемом) объекте

1) Расчет годового фонда рабочего времени.

 Годовой календарный фонд: Тк = 365 дней.

 Годовой номинальный фонд: **Тном = Тк – Тн**, (36)

 где Тн – количество нерабочих дней за год:

 **Тн = Тпр + Твых + То + Тр**, (37)

 где Тпр – количество праздничных дней за год;

 Твых – количество выходных дней за год;

 То – количество отгулов за переработку по графику;

 Тр – количество дней работы за недоработку по графику. (Показатели То и Тр рассчитываются только для непрерывного режима работы).

Годовой эффективный фонд: **Тэф = Тном – Тпцн**, (38)

где Тпцн – планируемые целодневные невыходы.

 2) Расчет состава и численности работающих.

 Расчет численности работающих производится по профессиям и квалификациям для основных и вспомогательных рабочих.

 Сменная численность Чсм определяет количество произ-водственных рабочих, необходимое для нормального хода производственного процесса в течение рабочей смены. Рассчитывается:

 - по нормам обслуживания:

 **Чсм = (В/Нобсл) · С**, (39)

где В – число единиц оборудования (объем обслуживания), шт.;

 Нобсл – норма обслуживания, шт./чел.;

 С – количество смен.

 - по нормам времени и выработки:

 **Чсм = А · Нвр/(Тном · Кв.н.)**; (40)

 **Чсм = А/(Нвыр · Тном · Кв.н.),** (41)

где А – годовой объем продукции или работы в натуральном выражении;

 Нвр – норма времени на единицу продукции или работы в часах;

 Нвыр – норма выработки на единицу продукции или работы в натуральных единицах;

 Кв.н. – плановый коэффициент выполнения норм; берется на основе производственных данных при прохождении преддипломной практики или принимается: Кв.н. = 1,2.

 Явочная численность: **Чяв = Чсм · С** (42)

 Списочная численность: **Чсп = Чяв · Кпер**, (43)

где Кпер – коэффициент пересчета; **Кпер = Тном/Тэф** (44)

 Состав и численность остальных категорий работающих проектируется на основе типовых схем управления в соответствии с объемом и сложностью задач (по материалам преддипломной практики на предприятии).

 СПРАВКА: В случае, если проектируемый объект не является отдельным структурным подразделением, а входит в него как составная часть (участок, установка и т.п.), то расчет численности работающих ведется для всего структурного подразделения.

 Организация оплаты труда на объекте рассчитывается по материалам преддипломной практики. Годовой фонд заработной платы представляет собой сумму основной и дополнительной заработной платы рабочих, (руб.):

 **ФЗП** **= ЗПосн + ЗПдоп**  (45)

 Тарифный фонд заработной платы равен:

- для рабочих-повременщиков: **ФЗПт = ТСч · Тэф · Чсп**, (46)

 где ТСч – часовая тарифная ставка, руб.;

- для рабочих-сдельщиков: **ФЗПт = Рсд · А**, (47)

где Рсд – сдельная расценка на единицу продукции или работы, руб.;

 А – годовой объем производства продукции или работ в натуральном выражении.

 Для остальных категорий работающих применяются должностные оклады с доплатами и начислениями (данные - из материалов преддипломной практики).

###  2.2.3 Расчет себестоимости единицы продукции (работы)

 В этом разделе составляется калькуляция себестоимости единицы продукции (работы) по типовой форме (таблица 8), в которую вносятся результаты расчета затрат. Состав затрат для получения полной себестоимости берется по материалам преддипломной практики на предприятии.

 Таблица 10 – Калькуляция себестоимости единицы продукции (работы)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № статьи | Наименование статей расходов | Сумма, тыс. руб. |
| На единицу БТ | На единицу НТ |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Сырье и материалы |  |  |
| 2. | Возвратные отходы (вычитаются) |  |  |
| 3. | Транспортно-заготовительные расходы |  |  |
|  | Итого материалов: ст. 1-2+3 |  |  |
| 4. | Энергия на технологические цели |  |  |
| 5. | Основная заработная плата производственных рабочих |  |  |
| 6. | Дополнительная заработная плата производственных рабочих |  |  |
| 7. | Отчисления на социальные нужды |  |  |
| 8. | Расходы на подготовку и освоение производства |  |  |
| 9. | Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования |  |  |
| 10. | Общепроизводственные (цеховые) расходы  |  |  |
|  | Цеховая себестоимость: ст.1 – 10 |  |  |
| 11. | Общезаводские расходы |  |  |
| 12. | Прочие производственные расходы |  |  |
|  | Заводская себестоимость: ст.1 – 12 |  |  |
|  |  |  |  |
| 13. | Внепроизводственные (коммерческие) расходы |  |  |
|   | Полная себестоимость: ст. 1 – 13 |  |  |

 Оптовая цена единицы продукции (работы) рассчитывается по формуле:

 **Цо = Сп(1+Р/100)**, (48)

где Сп – полная себестоимость единицы продукции (работы), руб.;

 Р – рентабельность продукции (работы), %.

Норматив рентабельности (Р) в сфере производства для строительного и дорожного машиностроения при проектных расчетах рекомендуется принимать в пределах 15 - 20 %.

 Исходные данные для расчета себестоимости единицы продукции берутся на конкретном предприятии во время преддипломной практики. При отсутствии данных в проектных расчетах можно принять следующие значения:

- возвратные отходы = 1. – 2 % от стоимости материалов;

- транспортно-заготовительные расходы = 10 - 13 % от стоимос-ти материалов;

- отчисления на социальные нужды 38 % от суммы основной и дополнительной ЗП производственных рабочих; эти данные должны уточняться на момент проектирования;

- расходы на подготовку и освоение производства могут быть приняты в размере 120 - 150 % от суммы основной ЗП производственных рабочих;

- расходы на содержание и эксплуатацию оборудования могут составлять 300 - 400 % от суммы основной ЗП производственных рабочих;

- общепроизводственные (цеховые) расходы составляют 150 – 180 % от суммы основной ЗП производственных рабочих;

- общезаводские расходы составляют 90 - 120 % от суммы основной ЗП производственных рабочих;

- прочие производственные расходы составляют около 1,5 % от суммы предыдущих статей затрат;

- внепроизводственные (коммерческие) расходы можно принять равными 5 % от заводской себестоимости единицы продукции (работы).

 Приведенные значения являются обобщенными и могут оказаться завышенными или заниженными для конкретного проекта, поэтому в расчетах следует ограничить их применение и базироваться на данных, полученных на конкретном предприятии или в организации (особенно при составлении калькуляции единицы продукции или работы).

###  2.2.4 Технико-экономическое обоснование эффективности и целесообразности введения в действие нового (реконструированного) объекта.

Результатом введения в действие объекта может быть:

- увеличение выпуска продукции (объема работ);

- повышение качества продукции (работ);

- снижение текущих затрат на производство продукции (выполнение работ).

При увеличении объема выпускаемой продукции (работ) следует представить данные об объемах базового и нового объектов.

 При повышении качества продукции (работ) следует представить имеющиеся показатели качества и их значения.

 При снижении текущих затрат на производство продукции (выполнение работ) следует провести сравнительный анализ изменяющихся затрат.

 **Одним из критериев экономической эффективности является** срок окупаемости капитальных вложений Ток в годах:

 **Ток = К/П + АО**, (49)

где К – капитальные вложения (общие или дополнительные), руб.;

 П – прибыль, полученная от введения в действие нового (реконструированного) объекта, руб.;

 АО – амортизационные отчисления, руб.:

 **АО = Спер · НА/100**, (50)

где НА – годовая норма амортизационных отчислений по приобретаемому оборудованию, %.

 В качестве прибыли (П) выступает изменение (снижение) себестоимости годового выпуска продукции на новом (реконструированном) объекте (Н) в сравнении с базовым (Б):

 **Сизм = Сед.прод.Б · ВБ – Сед.прод.Н · ВН,** (51)

или планируемая среднегодовая прибыль:

 **П = С · Р/100**, (52)

где С – себестоимость единицы продукции (работ), руб.;

 В – объем продукции (работ), руб.;

 Р – рентабельность продукции (работ), %.

 На основании проведенных расчетов необходимо сделать вывод об общих результатах повышения эффективности производства продукции (работ) и дать рекомендации по технической возможности и экономической целесообразности реализации решений, предложенных в дипломном проекте (работе). При проектировании предприятия следует также провести анализ социальных аспектов принимаемых решений (улучшение условий труда, охрана окружающей среды и т.п.)

## 2.3 Рекомендации по оформлению экономического раздела дипломного проекта (работы) и рекомендуемая литература

Экономический раздел дипломного проекта (работы) должен быть выполнен в объеме и последовательности, рекомендуемых настоящими методическими указаниями. На плакат (лист формата А1) должна быть вынесена таблица \_\_\_ технико-экономических показателей для сравнения и анализа базового и нового вариантов

# РАЗДЕЛ 3 Примеры технико-экономического расчета при проектировании, модернизации дорожно-строительной техники

## 3.1 Пример технико-экономического расчета сравнения эксплуатации базовой и новой техники

**1 Расчет себестоимости и цены техники**

Расчет себестоимости рабочего оборудования производим поузловым методом по формуле:

 $C\_{нт}^{ро}=(\sum\_{1}^{к}С\_{уз}+\sum\_{1}^{n}С\_{к.уз})∙К\_{сб},$

где: Суз – себестоимость отдельных узлов рабочего оборудования, руб;

 К – номенклатура узлов деталей, изготовляемых на заводе;

 Ск.уз – оптовая цена комплектующих узлов и деталей, руб;

 n – номенклатура комплектующих узлов и деталей;

 Ксб = 1,12 – коэффициент, учитывающий затраты на сборку деталей и узлов.

Себестоимость отдельных элементов, узлов и деталей рассчитывается укрупненным методом:

$С\_{уз нт}=Ц∙G\_{уз}+\left(\left(Т\_{с}·Т\_{ед}·G\_{уз}\right)·к\_{п}·к\_{д}\right)·к\_{с}+\left(\left(Т\_{с}·Т\_{ед}·G\_{уз}\right)·к\_{п}\right)·к\_{нр}=29500·0,0822+\left(\left(153·250·0,0822\right)·1,3·1,25\right)·1,302+\left(\left(153·250·0,0822\right)·1,3\right)·2,5=19,296 руб$

где: Ц – цена 1т материала, Ц=29500 руб;

$G\_{уз}$ – масса узла, детали, $G\_{уз}$=0,0822 т;

Тс – часовая тарифная ставка, Тс=153 руб;

Тед – трудоемкость 1т конструкции, Тед=250 ч;

kпр – коэффициент премирования рабочих, $к\_{nр}=1,3;$

kд – коэффициент, учитывающий дополнительную заработную плату рабочих,

 kд=1,25;

kс – коэффициент, учитывающий отчисления на нужды социального страхования,

 kс=1,302;

kнр – коэффициент, учитывающий величину накладных расходов, kнр=2,5.

Таблица 11 - Оптовая цена комплектующих узлов и деталей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование | Количество (штук) | Цена (с учетом количества) |
| Валец | 1 | 168 268 |
| Редуктор планетарный bonfiglioli 707с3bf | 1 | 115 000 |

Продолжение таблицы 11 – Оптовая цена комплектующих узлов и деталей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Амортизатор | 14 | 14 532 |
| Болт М24-8gх70.58.019 ГОСТ 779В | 15 | 283 |
| Кронштейн  | 1 | 3 776 |
| Болт ДМ 20.01.001-15 | 20 | 216 |
| Шайба | 16 | 226 |
| Болт ДМ 20.03.001-01 | 28 | 588 |
| Опора | 1 | 21 594 |
| Гидромотор 310. 3.56.00.06 | 2 | 56 000 |
| Болт М12-8gх25.58.019 ГОСТ 779В | 17 | 336 |
| Диск | 1 | 15 812 |
| Гайка М24-7Н.5.019 ГОСТ 5927 | 7 | 156 |
| Шайба 24.65Г.0121 ГОСТ 6402 | 15 | 109 |
| Шайба А.24.02 ГОСТ 11371 | 7 | 105 |
| Прокладка | 1 | 15 |
| Кронштейн | 1 | 8 850 |
| Ступица | 1 | 13 983 |
| Крышка | 1 | 1 947 |
| Прокладка | 1 | 14 |
| Втулка зубчатая 351 | 1 | 2 600 |
| Втулка зубчатая 177 | 1 | 767 |
| Втулка зубчатая 156 | 1 | 542 |
| Подшипник 30-42626М ГОСТ 8328 | 2 | 31 000 |
| Вал | 1 | 4 956 |
| Втулка | 2 | 4 672 |
| Кольцо 001-15 | 2 | 150 |
| Кольцо 046 | 2 | 1 710 |
| Кольцо 053 | 1 | 1 711 |
| Прокладка | 1 | 14 |
| Крышка | 1 | 1 534 |
| Болт ДМ 20.01.001-05 | 6 | 197 |
| Шайба 10.65Г.0121 ГОСТ6402 | 6 | 175 |
| Фиксатор | 2 | 176 |

Окончание таблицы 11 – Оптовая цена комплектующих узлов и деталей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Кольцо разрезное | 2 | 630 |
| Опора | 1 | 3 090 |
| Шпилька | 8 | 345 |
| Гайка М20х1,5-7Н.5.019 ГОСТ 5927 | 16 | 253 |
| Рукав 16х25-1.6 L=350мм ГОСТ 10362 | 1 | 214 |
| Подшипник №130 ГОСТ 8838 | 2 | 7450 |
| Датчик оборотов ДПБ 4 102/12 | 1 | 1 235 |
| Итог |  | 485 231 |

Себестоимость рабочего оборудования составит:

$$С\_{р.о.нт}=\left(19296 +485231\right)·1,12=565 070 руб$$

$$С\_{п нт}=С\_{пр нт}+Р\_{к нт}$$

где: Сп – полная себестоимость, руб.;

Спр – производительная себестоимость, руб.;

Рк – внепроизводственные (коммерческие) расходы, руб.;

$$ Р\_{к нт}=0,05∙С\_{пр}=0,05\*565 070=28 253,5 руб$$

$С\_{п нт}=С\_{пр нт}+Р\_{к нт}$ = 565 070 + 28 253,5 = 593 323,5 руб.

Расчет оптовой цены рабочего оборудования новой техники:

$$Ц\_{р.о.}=С\_{п}∙\left(1+\frac{Р}{100}\right),$$

где: Р=18% - рентабельность изделия.

$$Ц\_{р.о.нт}=593 323,5∙\left(1+\frac{18}{100}\right)=700 121,7руб.$$

Для дальнейших расчетов потребуется значение отпускной цены НТ, так как для базовой техники известна ее покупная цена на момент начала расчетов. Поскольку значение проектной Цнт является укрупненным, допустимо проводит сравнение вариантов с применением рассчитанной цены НТ для определения первоначальной стоимости НТ и БТ в сфере их эксплуатации:

$Ц\_{бт}=2 970 000 руб$

$Ц\_{ро бт}=837 068 руб$

$$С\_{пер бт}=Ц\_{бт}∙К\_{д}=2 970 000∙1,2=3 564 000 руб$$

$Ц\_{нт}=Ц\_{бт}-Ц\_{ро бт}+Ц\_{ро нт}=2 970 000-837 068+700 121,7= 2 833 053,7 руб$

$$С\_{пер нт}=Ц\_{нт}∙К\_{д}=2 933 053,7∙1,2=3 399 664,4 руб$$

где: Спер (БТ, НТ) – первоначальная стоимость (капитальные вложения) базовой и новой техники на момент начала их эксплуатации, (руб.);

Кд – коэффициент, учитывающий затраты на доставку и монтаж машины; Кд = 1,1 – 1,3;

Вывод: первоначальная стоимость новой техники на 3% выше, чем базовой.

**2. Расчет эксплуатационной производительности техники**

При модернизации существующей техники необходимо рассчитать

годовую эксплуатационную производительность (ПТг) РО:

$ПТ\_{г}=ПТ\_{ч}∙Т\_{г},$

где: ПТч – часовая эксплуатационная производительность модернизированной техники (НТ), ед.прод./маш.-час;

ПТч.бт=1200 м3/маш.час;

$ ПТ\_{ч.нт}=ПТ\_{ч.бт}+ПТ\_{ч.бт}·3\%=1200+1200·0,03 =1236 {м^{3}}/{маш.-час.}$

Тг – годовой режим работы НТ, маш.-ч/год.

$$Т\_{г}=\frac{Т\_{Ф}}{\frac{1}{t\_{см }∙k\_{см}}+Д\_{р}+d\_{n}/Т\_{об}};$$

где $Т\_{ф}$ - годовой фонд рабочего времени, дни, $Т\_{ф}$=220 дней;

 $t\_{см}$ - средняя продолжительность смены, $t\_{см}$=7,67 маш.-ч.;

 $k\_{см}$- коэффициент сменности работы техники, $k\_{см}$ =1,5;

 $Д\_{р}$- простои во всех видах ТО и ремонта;

 $Т\_{об}$- продолжительность работы техники на одном объекте,

 $Т\_{об}$=500 маш.-ч.;

 $d\_{n}$ - продолжительность одной перебазировки, $d\_{n}$=0,2 дн.

 $Д\_{р}=\frac{⅀(d\_{pi}+d\_{ni})d\_{i}}{T\_{ц}};$

где  - продолжительность пребывания техники в i – ремонте или

 ТО дни;

  - продолжительность ожидания ремонта;

  - количество i-х ремонтов или ТО за межремонтный цикл;

  - межремонтный цикл, маш.-ч.

 $d\_{i}=\frac{Т\_{р}}{t\_{pi}};$

 где  - средний ресурс мотто-ч.;

  - периодичность ТО и ТР, мотто-ч.

 $Т\_{р}=Т\_{j}∙k\_{П};$

где  - гамма - процентный ресурс до капитального ремонта;

  - коэффициент перехода от гамма – процентного ресурса к

 среднему ресурсу.

$$т\_{Р}=6 400∙1,2=7 680 мото-ч.$$

$$Д\_{р}=\frac{0,1∙128+0,5∙32+\left(3+10\right)8+\left(9+10\right)1}{2400}=0,067$$

$$Т\_{г}=\frac{220}{\frac{1}{7,65∙1,5}+0,067+2/500}=1391 маш∙ч/год$$

На величину ТГ влияют конкретные условия производства работ – территориальные, метеорологические и другие. В проектном расчете в общем случае следует учесть эти влияния, скорректировав значение ПТГ на коэффициент 0,6 – 0,8;

$$ПТ\_{г бт}=\left(0,6..0,8\right)∙Т\_{Г}∙ПТ\_{ч бт}=0,7∙1391∙1200=1 168 440 м^{3}/г$$

$$ПТ\_{г нт}=\left(0,6..0,8\right)∙Т\_{Г}∙ПТ\_{ч нт}=0,7∙1391∙1236=1 203 493.2 м^{3}/г$$

Значение часовой эксплуатационной производительности базовой техники (ПТЧ бт) выбирается из технической документации на данную технику (паспорта). Значение часовой эксплуатационной производительности модернизированной техники (ПТЧ нт) рассчитывается в зависимости от процента ее изменения, заданного для каждого варианта курсовой работы. Значение годовой эксплуатационной производительности рассчитывается как для базового (ПТГ бт), так и для модернизированного (ПТГ нт) вариантов с учетом всех показателей по формулам.

Вывод: годовая производительность новой техники увеличилась на 56397,6$ м^{3}/г$ , то есть на 3%.

**3 Расчет годовых текущих затрат на эксплуатацию техники**

Текущие затраты на эксплуатацию строительной и дорожной техники определяются по формуле:

 $Иг=А+Р+Б+З+Э+С+Г+П,$

где А – амортизационные отчисления на полное восстановление, руб./маш.-ч;

Р-затраты на выполнение всех видов ремонта и ТО техники, руб./маш.-ч;

Б – затраты на замену быстро изнашивающихся частей (сменной оснастки), руб./маш.-ч;

З – заработная плата персонала, руб. З=З\*+З\*\*, где З\* - заработная плата рабочих, занятых управлением техники (основной персонал); З\*\* - заработная плата рабочих, выполняющих технологические операции вручную (вспомогательный и обслуживающий персонал), руб./маш.-ч;

Э – затраты на энергоносители (электроэнергию, топливо, сжатый воздух), руб./маш.-ч;

С – затраты на смазочные материалы, руб./маш.-ч;

Г – затраты на гидравлическую жидкость, руб./маш.-ч;

П – затраты на перебазировку техники, руб./маш.-ч.

Расчет амортизационных отчислений:

$$А\_{бт}=\frac{С\_{пер бт}∙Н\_{А}}{Т\_{г}∙100}=\frac{3 564 000∙20}{1391∙100}=512,4 ^{руб}/\_{маш.-ч.}$$

$$А\_{нт}=\frac{С\_{пер нт}∙Н\_{А}}{Т\_{г}∙100}=\frac{3 399 664,4∙20}{1391∙100}=488,8 ^{руб}/\_{маш.-ч.}$$

где НА – норма годовых амортизационных отчислений на полное восстановление (реновацию) техники (НА = 10 – 20%);

Расчет затрат на ремонт и ТО*:*

$$Р\_{бт}=\frac{С\_{пер бт}∙Н\_{р}}{Т\_{г}∙100}=\frac{3 564 000∙25}{1391∙100}=640,5 ^{руб}/\_{маш.-ч.} $$

$$Р\_{нт}=\frac{С\_{пер нт}∙Н\_{р}}{Т\_{г}∙100}=\frac{3 399 664,4∙25}{1391∙100}=379,8 ^{руб}/\_{маш.-ч.}$$

где Нр – норма годовых затрат на текущий капитальный ремонт и ТО техники (Нр =9 – 38%);

Расчет затрат на малоценные и быстро изнашивающиеся предметы:

$$Б\_{бт}=\frac{С\_{пер бч бт}∙М\_{бч}}{Т\_{бч}}=\frac{16 440∙1}{3 200}=5,1 ^{руб}/\_{маш.-ч.}$$

$$Б\_{нт}=\frac{С\_{пер бч бт}∙М\_{бч}}{Т\_{бч}}=\frac{1 245∙14}{5 000}=3,5 ^{руб}/\_{маш.-ч.}$$

где Спер бч – первоначальная стоимость быстро изнашивающейся части данного вида, руб.; Базовой техники дебаланс подвижный: $С\_{пер бч бт}=Ц\_{бч}∙К\_{д}=13 700∙1,2=16 440 руб;$ Новой техники амортизаторы $С\_{пер бч нт}=Ц\_{бч}∙К\_{д}=1 038∙1,2=1 245,6руб$ $Ц\_{бч}$ - цена быстро изнашивающейся части, руб.; $К\_{д}$ - коэффициент доставки; $К\_{д}=1,1-1,3$ для расчета всех затрат; $М\_{бч}$ - количество быстро изнашивающихся частей данного вида, одновременно заменяемых на машине, шт.;

Тбч – срок службы (нормальный ресурс) быстро изнашивающейся части данного вида, машино-часов в год; показатели $М\_{бч}$ и Тбч применяются по техническим данным (паспорту) на машину; сроки службы некоторых видов

сменной оснастки представлены в табл. 7.3.

Таблица 12 – Сроки службы (нормативные ресурсы) для различных видов быстро изнашивающихся частей

|  |  |
| --- | --- |
| Вид быстро изнашивающейся части | ТБЧ, маш.-ч |
| 1. Дебаланс подвижный
 | 3200 |
| 1. Амортизаторы
 | 5000 |

Расчет заработной платы персонала:

$^{З}/\_{П}=152\*8\*22=26 752\frac{руб}{мес}=152 руб./ч$

Расчет затрат на энергоносители*:*

Затраты на энергоносители в сумме составляют существенную долю в общей величине затрат на эксплуатацию строительной и дорожной техники (в среднем около 20%). $Н\_{э т}$=23,7 л/ч

$$Э\_{т нт}=Н\_{э нт}∙К\_{с}∙С\_{пер э}=23,7∙1,01∙38,94=932,1 ^{руб}/\_{маш.-ч.}$$

$$Э\_{т бт}=Н\_{э бт}∙К\_{с}∙С\_{пер э}=23,7∙1,01∙38,94=932,1 ^{руб}/\_{маш.-ч.}$$

где Эт – затраты на топливо (дизельное, бензин) при работе машины в летнее время;

Кс – коэффициент, учитывающий сезонность работы техники и территориальные условия (температурные зоны): для средней полосы Кс=1,01-1,06; для районов со спецификой и Севера Кс=1,08-1,13;

 $С\_{пер Э}=Ц\_{Э}∙К\_{д}=32,45∙1,2=38,94 руб$

где ЦЭ – стоимость топлива на заправочной станции, $Ц\_{э}=32,45 руб/л$ (источник: АЗС “газпромнефть” 17.05.2015г.)

При перебазировке техники на прицепе без ее демонтажа и монтажа и с погрузкой (разгрузкой) своим ходом (бульдозеры и экскаваторы на гусеничном ходу, укладывающиеся в дорожные габариты и др.):

$$П\_{пр (бт, нт)}=((ПЗ\_{т}+ПЗ\_{п}+ПЗ\_{мс})∙В1+ЗП\_{ч}∙В2)/Т\_{п}$$

$$П\_{пр \left(бт, нт\right)}=\frac{\left(600+350+100\right)∙5+142∙5}{750}=7,9 ^{руб}/\_{маш.-ч.}$$

где ПЗпр – прямые затраты на эксплуатацию прицепа, $^{руб}/\_{маш.-ч.}$;

ПЗт, ПЗМС – прямые затраты на эксплуатацию соответственно тягача и машины сопровождения, $^{руб}/\_{маш.-ч.}$;

В1 – время в течении которого тягач и машина сопровождения заняты в перевозке, маш. – ч.;

ЗПЧ – часовая заработная плата машиниста перебазируемой техники,$^{руб}/\_{маш.-ч.};$

В2 – время участия машиниста в перебазировки техники, маш. – ч.;

Тп – средняя продолжительность нахождения техники на одном объекте (для экскаватора, бульдозеров – 150 ч; для кранов – 300 ч; для скреперов, автогрейдеров, катков и асфальтоукладчиков – 600-750 ч).

При ежедневном возращении техники в парк показатель Тп определяется произведением Крт∙Кс. При односменной работе (Кс=1) показатель Тп составляет 8 маш.-ч. Время пробега техники из парка на площадку и обратно в годовой режим работы (Тп) не включается.

Затраты на гидравлическую жидкость:

Затраты на гидравлическую жидкость:

 Г=O\*Кг\*Цг/Пт,

где: О - емкость гидросистемы машины,О=162 л;

Кг - коэффициент доливок. Кг = 1,5;

Пт - периодичность замены, Пт =2 400 ч.

 Цг =175 руб./л

Г = 162 \*175 \*1,5 /2 400 = 17,7 руб./маш.- час.

Затраты на смазочные материалы:

 С=$\frac{Т\_{мч}}{Т\_{год}}∙N∙k∙c\_{см}$

$T\_{мч}$ ≈ 0,4\*Тгод – число машино-часов работы машины в году, час;

 $ Т\_{год}$ - годовой фонд рабочего времени, час.;

 N – мощность силовой установки, кВт;

 k – удельный коэффициент расхода смазочных материалов, 1/кВт (0,3…0,6);

 $c\_{см}$ – цена смазочного материала;

С=$\frac{1391\*0,4}{1391}∙109∙0,5∙70=$ 1 526 $^{руб.}/\_{год}$

$$И\_{г(бт)}=712 748,4+890 935,5+7 094,1+211 432+1 296 551,1+10 988,9+24 620,7+1 526=3 155 896,7 руб. $$

$$И\_{г(нт)}=679 920,8+849 901+4 868,5+211 432+1 296 551,1+10 988,9+24 620,7+1 526=3 079 809руб.$$

Результаты расчета годовых текущих затрат необходимы для проведения сравнительного анализа вариантов и определения экономической эффективности затрат на эксплуатацию техники, оформлены в виде табл. 7.5.

Таблица 13 – Годовые текущие затраты на эксплуатацию техники

|  |  |
| --- | --- |
| Статьи затрат | Затраты, руб. |
| БТ | НТ |
| Амортизационные отчисления | 712 748,4 | 697 920,8 |
| Затраты на ремонт и ТО | 890 935,5 | 849 901 |
| Затраты на сменную оснастку | 7 094,1 | 4 868,5 |
| Заработная плата персонала  | 211 432 | 211 432 |
| Затраты на топливо | 1 296 551,1 | 1 296 551,1 |
| Затраты на гидравл. жидкость | 24 620,7 | 24 620,7 |
| Затраты на смазочные материалы | 1 526 | 1 526 |
| Затраты на перебазировку | 10 988,9 | 10 988,9 |
| **Итого:** | $$3 155 896,7$$ | $$3 079 809$$ |

Вывод: в данном разделе были посчитаны годовые текущие затраты на эксплуатацию техники. В результате подсчета было выявлено, что годовая эксплуатация базовой техники оказалась дороже годовой эксплуатации новой техники на 77 434,8 рублей.

**4. Технико-экономическая эффективность модернизации техники и затрат на ее эксплуатацию**

В данном разделе рассчитаны удельные показатели: - капитальные вложения на единицу продукции (или работы), производимой базовой и модернизируемой техникой; - себестоимость единицы продукции (или работы).

Расчет удельных капитальных вложений, (руб./ед.прод.):

$$К\_{уд бт}=\frac{С\_{пер бт}}{ПТ\_{г бт}}=\frac{3 564 000}{1 168 440}=3,1$$

$$К\_{уд нт}=\frac{С\_{пер нт}}{ПТ\_{г нт}}=\frac{3 399 664,4}{1 203 493,2}=2,8$$

Расчет удельной себестоимости, (руб./ед. прод.):

$$С\_{уд бт}=\frac{И\_{бт}}{ПТ\_{г бт}}=\frac{3 155 896,7}{1 168 440}=2,7$$

$$С\_{уд нт}=\frac{И\_{нт}}{ПТ\_{г нт}}=\frac{3 079 809}{1 203 493,2}=2,6$$

По величине удельных капитальных вложений нельзя судит об эффективности модернизации: они могут быть как выше, так и ниже, чем базовой техники (в зависимости от сути модернизации); новая техника признается экономически эффективной и может быть рекомендована к внедрению в производство и эксплуатацию, если с ее применением достигается снижение годовых текущих затрат (И) и удельной себестоимости в сфере эксплуатации.

Экономический эффект:

$Э\_{пт}=(С\_{уд нт}\_{}-С\_{уд бт})·ПТ\_{г нт}$=(2,7-2,6)·$ 1 203 493,2$=

 =120349,32 руб.

 Срок окупаемости новой техники:

$$Т\_{ок}=\frac{3,1-2,8}{2,7- 2,6}=3 года$$

Таблица 14 - Технико-экономические показатели в сфере эксплуатации техники.

|  |  |
| --- | --- |
| Технико-экономические показатели | Значения |
| БТ | НТ |
| Капитальные вложения, руб | $$3 564 000$$ | $$3 399 664,4$$ |
| Масса, т | 11 | 11 |
| Мощность, кВт | 109 | 109 |
| Эксплуатационная производительностьЧасовая, $^{м^{3}}/\_{ч}$Годовая $^{м^{3}}/\_{год}$ | 1200$$1 168 440 $$ | 1236$$1 203 493,2 $$ |
| Годовые текущие затраты, руб | $$3 155 896,7$$ | $$3 079 809$$ |
| Удельные капитальные вложения, руб/ед | $$3,1$$ | 2,8 |
| Удельная себестоимость, руб/ед | 2,7 | 2,6 |
| Срок окупаемости, г | $$3$$ |

## 3.2 Пример технико-экономического расчета использования механизированного труда по сравнению с ручным.

**1 Расчет себестоимости и цены модернизируемой техники**

Расчет себестоимости нового оборудования $С\_{н.т}$ может быть выполнен поузловым методом, руб

 $С\_{н.т}=\left(\sum\_{i=1}^{n}С\_{уз}+\sum\_{j=1}^{m}С\_{к.уз}\right)∙k\_{сб}$

где $ С\_{н.т}-$ себестоимость новой техники, руб

$С\_{уз}-$ себестоимость отдельных узлов рабочего оборудования, руб

$n-$номенклатура узлов деталей, изготовляемых на заводе

$С\_{к.уз}-$ себестоимость комплектующих узлов и деталей, руб

$m-$номенклатура комплектующих узлов и деталей

$k\_{сб}-$ коэффициент, учитывающий затраты на сборку деталей и узлов $k\_{сб}=1,4$

Себестоимость отдельных узлов и деталей, руб

$С\_{уз}=Ц∙G\_{уз}+\left[\left(T\_{c}∙T\_{ед}∙G\_{уз}\right)∙k\_{п}∙k\_{д}\right]∙k\_{с}+\left[\left(T\_{c}∙T\_{ед}∙G\_{уз}\right)∙k\_{п}\right]∙k\_{нр}$

где $ Ц-$ цена 1 т материала, руб

$G\_{уз}-$ масса узла, детали, т

$T\_{c}-$ часовая тарифная ставка

$T\_{ед}-$ трудоемкость 1 т конструкции, ч/т [16, табл.18, стр.58]

$k\_{п}-$ коэффициент премирования рабочих $k\_{п}=1,4$

$k\_{д}-$ коэффициент, учитывающих дополнительную заработную плату $k\_{д}=1,35$

$k\_{с}-$ коэффициент, учитывающий отчисления на нужды социального страхования $k\_{с}=1,302$

$k\_{нр}-$ коэффициент, учитывающий величину накладных расходов $k\_{нр}=2,5$

Таблица 15 – Узлы рабочего оборудования

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименованиекомплектующих | Тед, ч | m , т | Кол-во(шт.) | Себестоимость с учетомкол-ва (руб.) |
| 1. Узел 1–Рама2. Узел 2–Фреза3. Узел 3-Вал4. Узел 4-Стакан5.Узел 5-Крышка | 50130806020 | 0,150,030,050,0080,002 | 11122 | 203053502813309176785800 |
| ИТОГО | 92120 |

Таблица 16 – Комплектующие узлы и детали

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование комплектующих | Кол-во(шт.) | Цена с учетом кол-ва(руб.) |
| 1. Гидромотор GMP-802. Подшипник 314 ГОСТ 8338-753. Подшипник 214 ГОСТ 8328-754. Болт М18-6gx 74.58 ГОСТ 7798-705. Болт М6-6gx 14.58 ГОСТ 7798-706. Гайка М18-6Н5 ГОСТ 5915-707. Гайка М6-6Н5 ГОСТ 5915-708. Шайба 18 65 Г ГОСТ 6402-709. Шайба 6 65 Г ГОСТ 6402-70 | 111434343 | 833551024010075403086 |
| ИТОГО | 9344 |

$С\_{уз1}=33000∙0.15+\left[\left(120∙50\right)∙1.2∙1.35\right]∙1.302+\left[\left(120∙50∙0.15\right)∙1.2\right]∙2.5=20305 руб$,

где 33000 р. – цена за тонну стали 30ХГСА ;

 120 р/ч – ЧТС сварщика 5-го разряда ;

$С\_{уз4}=33000∙0.008+\left[\left(67∙60\right)∙1.2∙1.35\right]∙1.302+\left[\left(67∙60∙0.008\right)∙1.2\right]∙2.5=8839 руб$,

где 67 р/ч – ЧТС фрезеровщика ;

$С\_{уз5}=33000∙0.002+\left[\left(67∙20\right)∙1.2∙1.35\right]∙1.302+\left[\left(67∙20∙0.002\right)∙1.2\right]∙2.5=2900 руб$,

$С\_{уз3}=24000∙0.05+\left[\left(67∙80\right)∙1.2∙1.35\right]∙1.302+\left[\left(67∙80∙0.05\right)∙1.2\right]∙2.5=13309 руб$,

где 24000 р. – цена за тонну Стали 45 ;

$С\_{уз2}=24000∙0.003+\left[\left(120∙130\right)∙1.2∙1.35\right]∙1.302+\left[\left(120∙130∙0.003\right)∙1.2\right]∙2.5=35028 руб$,

$$С\_{ро. н.т}=\left(9344+92120\right)∙1,12=113639 руб$$

Полная себестоимость модернизируемого узла, руб

 $С\_{п ро нт}=С\_{ро нт}+P\_{к}$

$P\_{к}-$ внепроизводственные коммерческие расходы, руб

$$P\_{к}=0,05∙С\_{ро нт}$$

$$P\_{к}=0,05∙113639=5681 руб$$

$$С\_{п ро нт}=113639+5681=119320 руб$$

Оптовая цена узла, руб

 $Ц\_{ро нт}=С\_{п ро нт}∙\left(1+\frac{Р}{100}\right)$

$Р-$рентабельность изделия, % $(Р=18 \%)$

$$Ц\_{ро нт}=119320∙\left(1+\frac{18}{100}\right)=140797 руб$$

Т.к. модернизации подвергается только рабочее оборудование, а базовая техника остается неизменной, то цену новой техники $Ц\_{нт}$ можно выразить как цену базовой техники с рабочим оборудованием новой техники, руб.

 $Ц\_{нт}=Ц\_{бт}-Ц\_{ро бт}+Ц\_{ро нт}$

$Ц\_{ро бт}-$ цена рабочего оборудования базовой техники, руб.

$Ц\_{ро нт}-$ цена рабочего оборудования новой техники, руб.

$$Ц\_{нт}=460000-50000+140797=550797 руб$$

Первоначальная стоимость (капитальные вложения) базовой и новой техники на момент начала их эксплуатации, руб.

 $С\_{пер(нт)}=Ц\_{нт}∙k\_{д}$

$k\_{д}-$ коэффициент, учитывающий затраты на доставку и монтаж машины $k\_{д}=1,12$

$С\_{пер нт}=550797\*1,12=616892 руб$.

В ходе расчета себестоимости и цены модернизируемой техники я получил удорожание новой техники, но поскольку старый и новый рабочий орган отличаются по функционально-выполняемой работе мы не можем оценить экономический эффект только по себестоимости изготовления данной техники.

**2 Расчет эксплуатационной производительности**

 $T\_{г}=(150-(23∙2+14))∙k\_{рс}∙k\_{с}$

$150-$ количество календарных дней в календарном году (для сезонной машины на 2015/2016 г.)

$23-$ количество недель в календарном году

$2-$ количество выходных дней в неделе

$14-$ количество праздничных дней в году

$k\_{рс}-$ нормативная продолжительность рабочей смены, м-ч/смена $k\_{рс}=8$

$k\_{с}-$ коэффициент сменности работы техники, смена/день $k\_{с}=1$

$$T\_{г}=\left(150-\left(23∙2+14\right)\right)∙8∙1=736 ^{м-ч}/\_{год}$$

Часовая эксплуатационная производительность новой техники:

ПТ ч нт = 720 м2/ч

Годовая эксплуатационная производительность новой техники:

ПТ г нт = 720 \* 736 = 529920 м2/ч

Часовая эксплуатационная производительность ручного труда:

ПТ ручн = 12 м2/ч

Годовая эксплуатационная производительность ручного труда:

ПТ г ручн = 736 \* 12 = 8832 м2/ч

В ходе расчета эксплуатационной производительности я получил значение годовой производительности проектируемой техники равной ПТ г нт = 529920 м2/ч, что в 60 раз больше значения, если данную работу проводить с использованием ручного труда (ПТ г ручн = 8832 м2/ч).

**3 Расчет годовых текущих затрат**

Текущие затраты на эксплуатацию строительной и дорожной техники определяются по формуле:

 $И\_{нт}=А\_{о}+Р+Б+З+Э+С+Г+П$

$А\_{о}-$ амортизационные отчисления на полное восстановление, руб/м-ч

$Р-$ затраты на выполнение всех видов ремонта и ТО техники, руб/м-ч

$Б-$ затраты на замену быстроизнашивающихся частей, руб/м-ч

$З-$ заработная плата персонала, руб

$Э-$ расчет затрат на энергоносители, руб/м-ч

$С-$ затраты на смазочные материалы, руб/м-ч

$Г-$ затраты на гидравлическую жидкость, руб/м-ч

$П-$ затраты на перебазировку техники, руб/м-ч

Расчет амортизационных отчислений

 $А\_{о нт}=С\_{пер нт}∙\frac{Н\_{а}}{100}$

$А\_{нт}-$ амортизационные отчисления новой техники, руб

$Н\_{а}-$ норма годовых амортизационных отчислений на полное восстановление техники

 $Н\_{а}=\frac{1}{Т\_{пи}}\*100=\frac{1}{736\*5}\*100=0,03 \%$, где

Тпи – годовое время полезного использования техники [16]

$А\_{о нт}=616892∙\frac{0,03}{100}=185,07 руб$/час

А о нт г = $185,07$\* 736 = 136 211,52 руб

Расчет затрат на ремонты и ТО

 $Р\_{нт }=С\_{пер нт}∙\frac{Н\_{р}}{T\_{г}∙100}$

$Р\_{нт }-$ затраты на ремонт и ТО (дневные) новой техники, руб

$Н\_{р}-$ норма годовых затрат на текущий и капитальный ремонты и ТО техники, $Н\_{р}=26 \%$ [16, стр. 8]

$$Р\_{нт}=616892∙\frac{26}{736∙100}=217 руб$$

$$Р\_{нт г}=217\*736=159712 руб$$

Расчет затрат на энергоносители

$$Э\_{т}=Н\_{э}∙k\_{с}∙С\_{пер э}$$

$Э\_{т}-$ затраты на топливо (дизельное) при работе машины в летнее время, руб

$Н\_{э}-$ нормы расхода энергоносителя для погрузчиков, л/ч $Н\_{э}=3 л/ч$

$k\_{с}-$ коэффициент, учитывающий сезонность работы техники и территориальные условия, $k\_{с}=1,01$ для средней полосы

$С\_{пер Э}=35$ - первоначальная стоимость энергоносителей, руб/л [16]

$$Э\_{т }=3∙1,01∙35=106 руб/ч$$

$$Э\_{т год}=Э\_{т }∙T\_{г}$$

$$Э\_{т г}=106\*732=78051 руб/год$$

Расчет заработной платы персонала

 Зг = ТС \* Тг ,

где ТС – тарифная ставка рабочего

 Расчет зарплаты машиниста новой техники:

Згм = 250 \* 736 = 184000 руб , где

250 руб/ч – ЧТС машиниста с отчислениями на социальные нужды;

Расчет зарплаты дворника на выполнение равной по объему работы:

Згд = 55 \* 736 \* 60 = 2428800 руб, где

55 руб/ч – ЧТС дворника с учетом отчислений на социальные нужды;

Расчет затрат на смазочные материалы:

 Сг = $\frac{Тмч}{Тг}$ \* N \* k \* Цсм ,

где Тмч – число машино-часов работы машины в году, час;

Тг – годовой фонд рабочего времени, час;

N – мощность силовой установки = 10 кВт;

k – удельный коэффициент расхода смазочных материалов = 0,3 ;

Цсм – цена на смазочные материалы = 280 руб.; [Б.1]

Принимаем Тмч = Тг :

Сг = $\frac{736}{736}\*10\*0,3\*280=840 руб$

Расчет затрат на гидравлическую жидкость

 Г = $\frac{Т мч гс}{Q}\*V\*Цг$ ,

где Тмч гс = число машино-часов работы гидросистемы машины в смену, час;

Q – периодичность смены рабочей жидкости = 250 ч;

V – объем гидросистемы = 50 л;

Цг – цена на гидравлическую жидкость = 46 руб/л ; [Б.1]

Г = $\frac{3}{250}\*50\*46=27 руб$

Гг = $27\*736=19872 руб$

Таблица 17 – Быстроизнашивающиеся части новой техники[Б.1]

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование быстроизнашивающейся части | Кол-во(шт.) | Срок службы(машина/час) | Цена с учетом кол-ва(руб.) |
| 1.Приводной ремень2.Рукава насосов3.Шины4.Шланги | 42410 | 7000140050002000 | 84001001080015000 |
| ИТОГО | 34300 |

Расчет затрат на замену быстроизнашивающихся частей

 $Б=С\_{пер бч}∙\frac{M\_{бч}}{T\_{бч}}$

где $С\_{пер бч}-$ первоначальная стоимость быстроизнашивающейся части данного вида, руб

$M\_{бч}-$ количество быстроизнашивающихся частей данного вида, одновременно заменяемых на машине, шт

$T\_{бч}-$ срок службы быстроизнашивающейся части данного вида в год, ч

Б1 г = 8400 \* 4/7000 \* 736 = 3532 руб

Б2 г = 100 \* 2/1400 \* 736 = 105 руб

Б3 г = 10800 \* 4/5000 \* 736 = 6359 руб

Б4 г = 15000 \* 10/2000 \* 736 = 55200 руб

Б г = 3532 + 105 + 6359 + 55200 = 65196 руб

Затраты на перебазировку техники

Перебазировка погрузчика с одной площадки на другую, а также с базы механизации и обратно осуществляется своим ходом.

 $П\_{Сх}=\frac{\left.\left(Н\_{Э}∙К\_{с}∙К\_{п}∙С\_{Э}+ЗП\_{ч}\right)∙В\right.}{T\_{п}}$

где $Н\_{Э}-$ норма расхода энергоносителя, л/ч

$К\_{с}- $коэффициент учитывающий сезонность работы техники и территориальные условия, Кс=1,01-1,06

$К\_{п}-коэффициент учитывающий затраты $ бензина на работу пускового двигателя, $К\_{п}=1,04-$для дизельных машин

$В-$ время перебазировки техники, ч

$В=0,1 ч$

$ЗП\_{ч}-$ часовая заработная плата рабочих управляющих техникой, руб/ч

$ЗП\_{ч}=250 руб/ч$

$T\_{п}$ - средняя продолжительность нахождения техники на одном объекте, ч $T\_{п}=8 ч$

$$П\_{Сх}=\frac{(3∙1,01∙1,04∙35+250)∙0,1}{8}=4,49 руб/ч$$

 $П\_{Сх г}=П\_{Сх ч}∙T\_{г}$

$$П\_{Сх г}=4,49∙736=3304 руб/год$$

Таблица 18 – Годовые показатели по текущим затратам

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Годовыепоказатели | Новая техника(руб.) | Ручной труд(руб.) |
| АоРЗБЭСГП | 1362121597121840006519678051840198723304 | 2428800 |
| ИТОГО | 647187 | 2428800 |

В ходе расчета годовых текущих затрат на эксплуатацию новой техники мною было получены все необходимые значения, итоговый результат по суммарным затратам составил 647187 рубля. В сравнении с ручным трудом, по которому были рассчитаны затраты на заработную плату рабочих – составило 2428800 рублей, затраты на новую технику в 4,5 раза будут меньше. Считаю, что экономический эффект по годовым текущим затратам был достигнут.

**4 Технико-экономическая оценка эффективности модернизации техники и затрат на ее эксплуатацию**

Расчет удельных капитальных вложений

 $ k\_{уд }\_{ НТ}=\frac{С\_{перНТ}}{ПТ\_{г НТ}}$

$k\_{уд}-$ удельные капитальные вложения новой и базовой техники, руб/ед.прод.

$k\_{уд }\_{ НТ}=\frac{616892}{529920}=1,16$ руб/ед

Расчет удельной себестоимости

 $С\_{уд}\_{ НТ}=\frac{И\_{НТ}}{ПТ\_{г НТ}}$

$С\_{уд}-$ удельная себестоимость базовой и новой техники, руб/ед.прод

$С\_{уд}\_{ НТ}=\frac{647187}{529920}= $ 1,22 руб/ед

$С\_{уд}\_{ БТ}=\frac{28800187}{529920}= $ 4,5 руб/ед

Экономический эффект:

$Э\_{нт}=(С\_{уд нт}\_{}-С\_{уд бт})·ПТ\_{г нт}$=(4,5-1,22)·$ 529920$= 1 781 613,00 руб

 Срок окупаемости капитальных вложений

Т ок = $\frac{С пер нт}{Э\_{нт}}$

Т ок = $\frac{616892}{ 1 781 613,00 }=0,4 $ года (5 месяц)

Таблица 19 – Технико-экономические показатели техники

|  |  |
| --- | --- |
| Технико-экономические показатели | Значения |
| НТ | Ручной Труд |
| Капитальные вложения, руб | 616892 |  |
| Масса, т | 3,25 |  |
| Мощность, кВт | 34,2 |  |

Продолжение таблицы 19 – Технико-экономические показатели техники

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Эксплуатационная производительностьЧасовая, м2 /ч Годовая м2 /год  | 720529920 | 720529920 |
| Годовые текущие затраты, руб | 647187 | 2428800 |
| Удельные капитальные вложения, руб/ед | 1,16 |  |
| Удельная себестоимость, руб/ед | 1,22 | 4,5 |
| Срок окупаемости, год | 0,4 |

## 3.3 Пример технико-экономического расчета модернизации техники не имеющей аналогов.

1 Расчет себестоимости и цены модернизируемой техники

Определение Затрат на создание программы и программирование контроллера $С\_{пр}$, руб:

$$С\_{пр}=T\_{р}\*(T\_{c}+T\_{пз})\*k\_{п}\*k\_{нр}\*k\_{с}$$

$T\_{р}$- время, необходимое на создание программы, час.

$T\_{c}-$ часовая тарифная ставка программиста, $T\_{c}=120 руб\*час$;

$T\_{пз}$- прочие затраты, включая электроэнергию, аренду помещения и вычислительных мощностей и т.д. $T\_{пз}=30 руб\*час$ (источник бухгалтерия ФГБОУ ЯГТУ);

$k\_{п}-$ коэффициент премирования рабочих $k\_{п}=1,4$;

$k\_{нр}-$ коэффициент, учитывающий величину накладных расходов $k\_{нр}=2,5$;

$$С\_{пр}=150\*\left(120+30\right)\*1,4\*2,5\*1,4=110 250 руб.$$

Определение стоимости покупных комплектующих модернизируемой техники:

Таблица 20 – Покупные изделия

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование | Количество | Стоимость единицы продукции, руб. |
| 1 | Внешний модуль АЦП | 1 шт. | 8 856 |
| 2 | Вспомогательное оборудование. 37-контактная плата клеммников | 1 шт. | 787 |
| 3 | Усилитель заряда | 1 шт. | 9 840 |
| 4 | Акселерометр | 2 шт. | 33 347 |
| 5 | Сенсорный монитор | 1 шт. | 11 800 |
| 6 | Контроллеры Siemens S7-200 | 1 шт | 7 896 |
| 7 | Шпилька для крепления акселерометра | 2 шт. | 206 |
| 8 | Кабель соединительный | 2 шт. | 3894 |
|  | Итого | 11 шт. | 114 023 |

$$\sum\_{j=1}^{m}С\_{к.уз}=8 856+787+9840+33 347\*2+11 800+7 896+206\*2+3894\*2=114 023 руб$$

$$С\_{ро НТ}=\left(114 023 +110 250\right)∙1,1=246 700,3 руб$$

Полная себестоимость модернизируемого узла $С\_{п}$, руб:

$$С\_{п}=С\_{пр}+P\_{к}$$

$С\_{пр}-$ производственная себестоимость

$P\_{к}-$ внепроизводственные коммерческие расходы, руб

$$P\_{к}=0,05∙С\_{пр}$$

$$P\_{к}=0,05∙246 700,3=12 335,01 руб$$

$$С\_{п}=246 700,3+12 335,01=259 035,31 руб.$$

Оптовая цена узла, руб.

$$Ц=С\_{п}∙\left(1+\frac{Р}{100}\right)$$

$Р-$ рентабельность изделия, % $(Р=18 \%)$

$$Ц\_{ро(нт)}=259 035,31∙\left(1+\frac{18}{100}\right)=305 661, 67 руб$$

Первоначальная стоимость (капитальные вложения) базовой и новой техники на момент начала их эксплуатации, руб.

$$С\_{пер(нт)}=Ц\_{нт}∙k\_{д}$$

$Ц\_{нт}-$ цена новой техники

$k\_{д}-$ коэффициент, учитывающий затраты на доставку и монтаж машины, $k\_{д}=1,09$.

Так как новое оборудование будет установлено на базовую технику, которая остается неизменной, то Цену новой техники ($Ц\_{нт},руб$) можно рассчитать по формуле:

$$Ц\_{нт}=Ц\_{бт}+Ц\_{ро.нт}$$

$Ц\_{ро.нт}-$ цена модернизации новой техники, руб;

$Ц\_{бт}-$ цена базовой техники – каток вибрационный Раскат RV-10, $Ц\_{бт}=2 700 000,00 руб$ [9]

$$Ц\_{нт}=2 700 000,00+305 661, 67=3 005 661, 67 руб$$

$$С\_{пер(нт)}=3 005 661, 67 ∙1,09=3 276 171, 22 руб$$

2.2 Расчет эксплуатационной производительности

Годовая эксплуатационная производительность новой техники, $м^{3}$/год:

$$ПТ\_{г(н.т)}=ПТ\_{ч(н.т)}∙T\_{г}∙k\_{пр}$$

$ПТ\_{ч}-$ часовая эксплуатационная производительность новой техники, $^{м^{3}}/\_{ч}$;

$T\_{г}-$ годовой режим работы новой техники, м-ч/год;

$k\_{пр}-$ коэффициент, учитывающий простои в работе, не учтенные в часовой эксплуатационной производительности $k\_{пр}=0,8$;

Дорожные катки эксплуатируются 5 месяцев в году в период с мая по сентябрь.

$$T\_{г}=(153-(40+11))∙k\_{рс}∙k\_{с}$$

$153-$ количество календарных дней в период эксплуатации катка в 2013 г.;

$40-$ количество выходных дней в период эксплуатации катка;

11- количество праздничных дней в период эксплуатации катка в 2013 г.;

$k\_{рс}-$ нормативная продолжительность рабочей смены, м-ч/смена, $k\_{рс}=8 м\*ч$ / 1 смена;

$k\_{с}-$ коэффициент сменности работы техники, смена/день, $k\_{с}=1 смена/день$

$$T\_{г}=\left(153-\left(40+11\right)\right)∙8∙1=816 ^{м-ч}/\_{год}$$

Часовую эксплуатационную производительность $ПТ\_{ч}$ исходя из технического паспорта на машину принимаем: до 1000 м3/час [8].

Годовая эксплуатационная производительность базовой техники:

$$ПТ\_{г(б.т)}=1000∙816∙0,8=652 800 ^{м^{3}}/\_{год}$$

Модернизированная техника имеет ту же производительность что и базовая модель катка.

Годовая эксплуатационная производительность новой техники:

$$ПТ\_{г(н.т)}=652 800 ^{м^{3}}/\_{год}$$

2.3 Расчет годовых текущих затрат

Текущие затраты на эксплуатацию строительной и дорожной техники определяются по формуле

$$И\_{г}=А+Р+Б+З+Э+С+Г+П$$

$А-$ амортизационные отчисления на полное восстановление, руб./м-ч

$Р-$ затраты на выполнение всех видов ремонта и ТО техники, руб/м-ч

$Б-$ затраты на замену быстроизнашивающихся частей, руб/м-ч

$З-$ заработная плата персонала, руб

$Э-$ расчет затрат на энергоносители, руб/м-ч

$С-$ затраты на смазочные материалы, руб/м-ч

$Г-$ затраты на гидравлическую жидкость, руб/м-ч

$П-$ затраты на перебазировку техники, руб/м-ч

2.3.1. Расчет амортизационных отчислений

$$А\_{(нт)}=С\_{пер(нт)}∙\frac{Н\_{а}}{Т\_{г}∙100}$$

$А\_{(нт)}-$ амортизационные отчисления новой техники, руб.

$Н\_{а}-$ норма годовых амортизационных отчислений на полное восстановление техники $Н\_{а}=16,7 \%$ для катков марки ДУ, с мощностью двигателя 110 кВт.[10].

$$А\_{(нт)ч}=3 276 171, 22 ∙\frac{16,7}{816∙100}=670, 49 руб/ч$$

Годовые амортизационные отчисления:

$$А\_{(нт)г}=С\_{пер(нт)}∙\frac{Н\_{а}}{100}$$

$А\_{(нт)г}-$ годовые амортизационные отчисления новой техники, руб

$$А\_{(нт)г}=3 276 171, 22∙\frac{16,7}{100}=547 120,59 руб/год$$

2.3.2 Расчет затрат на ремонты и ТО

$$Р\_{(нт)}=С\_{пер(нт)}∙\frac{Н\_{р}}{Т\_{г}∙100}$$

$Р\_{(нт)}-$ затраты на ремонт и ТО (дневные) новой техники, руб;

$Н\_{р}-$ норма годовых затрат на текущий и капитальный ремонты и ТО техники, $Н\_{р}=15\%$ - для катков [10];

Часовые затраты на ремонт и ТО:

$$Р\_{(нт)ч}=3 276 171, 22 ∙\frac{15}{816∙100}=602,24 руб/ч$$

Годовые затраты на ремонт и ТО:

$$Р\_{(нт)г}=С\_{пер(нт)}∙\frac{Н\_{р}}{100}$$

$Р\_{(нт)г}-$ годовые затраты на ремонт и ТО (дневные) новой техники, руб;

$$Р\_{(нт)г}=3 276 171, 22∙\frac{15}{100}=491 425,68 руб/год$$

2.3.3 Расчет затрат на малоценные и быстроизнашивающиеся узлы и детали

$$Б=С\_{пер бч}∙\frac{М\_{бч}}{Т\_{бч}}$$

$С\_{пер бч}-$ первоначальная стоимость быстроизнашивающейся части данного вида, руб

$М\_{бч}-$ количество быстроизнашивающихся частей данного вида, одновременно заменяемых на машине, шт.

$Т\_{бч}-$ срок службы быстроизнашивающейся части данного вида в год, ч

Перечень быстроизнашивающихся частей будет одинаков для техники до и после модернизации.

Таблица 21 - Быстроизнашивающиеся изделия

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Наименование быстроизнашивающегося изделия | Нормативный срок службы | Количество | Стоимость |
| 1 | РВД | 1 600 м-ч | 4 | 250 руб/п.м. |
| 2 | Приводной ремень | 7 000 м-ч | 1 | 300 руб\*шт |
| 3 | Шины | 10 000 м-ч | 2 | 3 800 руб\*шт |
| 4 | Фильтр системы охлаждения | 1 000 м-ч | 1 | 320 руб\*шт |
| 5 | Фильтр топливный | 1 000 м-ч | 1 | 286 руб\*шт |
| 6 | Фильтр масляный | 1 000 м-ч | 1 | 234 руб\*шт |
| 7 | Фильтр воздушный | 1 000 м-ч | 1 | 200 руб\*шт |
| 8 | Фильтр гидравлический | 1 000 м-ч | 1 | 150 руб\*шт |
| 9 | Фильтр салонный | 1 000 м-ч | 1 | 350 руб\*шт |
|  | Итого: | 10 440 руб |

$$Б=1,2∙\left(250\*\frac{4}{1600}+300\*\frac{1}{7 000}+3 800\*\frac{2}{10 000}+320\*\frac{1}{1000}+286\*\frac{1}{1000}+234\*\frac{1}{1000}+200\*\frac{1}{1000}+150\*\frac{1}{1000}+350\*\frac{1}{1000}\right)=2,97 руб/ч$$

Годовые затраты на быстроизнашивающиеся части:

$$Б\_{г}=Б\*Т\_{г}=2,97\*816=2 423, 52 {руб}/{год}$$

2.3.4 Расчет заработной платы персонала

В состав рабочих входит персонал непосредственно занятый управлением техники (основной персонал) и вспомогательный персонал.

$$ЗП\_{р час}^{\*}=\frac{ЗП\_{р мес}^{\*}}{n\_{1}∙k\_{рс}}$$

$$ЗП\_{р час}^{\*\*}=\frac{ЗП\_{р мес}^{\*\*}}{n\_{1}∙k\_{рс}}$$

$ЗП\_{р час}^{\*}-$ часовая тарифная ставка основного персонала (машиниста катка), руб/ч;

$ЗП\_{р час}^{\*\*}$ - часовая тарифная ставка вспомогательного персонала, руб/ч;

$ЗП\_{р мес}^{\*}-$ месячная тарифная ставка основного персонала (машиниста катка) $ЗП\_{р мес}^{\*}=25 000 руб/мес$ [10];

$ЗП\_{р мес}^{\*\*}$- месячная тарифная ставка вспомогательного персонала, $ЗП\_{р мес}^{\*\*}=17 000 руб/мес$;

$n\_{1}-$ количество рабочих дней в месяце;

$k\_{рс}-$ нормативная продолжительность рабочей смены, ч

$$ЗП\_{р час}^{\*}=\frac{25 000}{22∙8}=142,05 руб/ч$$

$$ЗП\_{р час}^{\*\*}=\frac{17 000}{22∙8}=96,59 руб/ч$$

Годовая заработная плата $ЗП\_{р год} ,руб$:

$$ЗП\_{р год}=\sum\_{i=1}^{n}(ЗП\_{р час}∙T\_{г})$$

$ЗП\_{р год}=142,05∙816+96,59∙816=194 126,54 руб/г$.

2.3.5 Расчет затрат на энергоносители

$$Э\_{т}=Н\_{э}∙k\_{с}∙С\_{пер Э}$$

$Э\_{т}-$ затраты на топливо (дизельное) при работе машины в летнее время, руб

$Н\_{э}-$ нормы расхода энергоносителя (диз. топлива) для катка (с включенным вибровозбудителем), л/ч $Н\_{э}=2,2 л/ч$;

$k\_{с}-$ коэффициент, учитывающий сезонность работы техники и территориальные условия, $к\_{с}=1,09$ для средней полосы;

$С\_{пер Э}-$ первоначальная стоимость энергоносителей, руб/л;

$$С\_{пер Э}=Ц\_{э}∙k\_{д}$$

$Ц\_{э}-$ стоимость энергоносителя на заправочной станции (цена дизельного топлива указана на 28 мая 2013 года), $Ц\_{э}=33,10 руб$ [11];

$$С\_{пер Э}=Ц\_{э}∙k\_{д}=33,10∙1,09=36,1 руб/л$$

$$Э\_{т}=2,2∙1,05∙36,1=83,39 руб/ч$$

Годовые затраты на энергоносители:

$$Э\_{т год}=Э\_{т час}∙T\_{г}$$

$$Э\_{т год}=83,39∙816=68 046,24 руб/г$$

2.3.6 Затраты на перебазировку катка

Вибрационный каток перебазируется на прицепе без демонтажа и погрузкой и разгрузкой своим ходом:

$$П\_{пр}=\frac{\left.\left(ПЗ\_{т}+ПЗ\_{п}+ПЗ\_{мс}\right)∙В\_{1}+ЗП\_{ч}∙В\_{2}\right.}{T\_{п}}$$

$ПЗ\_{т}-$ прямые затраты на эксплуатацию тягача, руб/ч [12];

$ПЗ\_{п}-$ прямые затраты на эксплуатацию прицепа, руб/ч;

$ПЗ\_{мс}-$ прямые затраты на эксплуатацию машины сопровождения, руб/ч;

$В\_{1}-$ время, в течение которого тягач, прицеп и машина сопровождения заняты в перебазировке, ч;

$ЗП\_{ч}-$ часовая заработная плата машиниста перевозящей техники, руб/ч [13];

$В\_{2}-$ время участия машиниста в перебазировке техники, $В\_{2}=4 ч$;

$T\_{п}$ - средняя продолжительность нахождения техники на одном объекте, $T\_{п}=150 ч$;

$$П\_{пр час}=\frac{\left.1500∙4+200∙4\right.}{150}=45,33 руб/ч$$

Годовые затраты на перебазировку катка;

$$П\_{пр год}=П\_{пр час}∙T\_{г}$$

$$П\_{пр год}=45,33∙24=36 989,28 руб/г$$

2.3.7 Расчет затрат на смазочные материалы и гидравлическую жидкость

$$C=\frac{T\_{мч}}{T\_{год}}∙N∙k∙C\_{см}$$

$T\_{мч}$ – число машино-часов работы машины в году, час;

$T\_{год}$ – годовой фонд рабочего времени, час;

$N$ – мощность силовой установки, $N=103 кВт$;

$k$ – удельный коэффициент расхода смазочных материалов, $k$ = 0,45 1/кВт;

$C\_{см}$ – цена смазочного материала, $C\_{см}=60 руб/л$[11];

$T\_{мч}=816 ч/год$;

Принимаем $T\_{мч}=T\_{год}$;

$$C=\frac{816}{816}∙103∙0,45∙60=2 781 руб/год$$

Затраты на гидравлическую жидкость:

$$Г=\frac{T\_{мч}}{T\_{см}}∙V∙C\_{м}$$

$T\_{мч}$ – число машино-часов работы гидросистемы в году;

$T\_{см}$ – периодичность смены рабочей жидкости, час;

Принимаем $T\_{см}=816 ч/год$, так как масло в гидросистеме должно быть заменено минимум раз в сезон.

$V$ – объем гидросистемы, $V=100 л$;

$C\_{м}$–цена 1 л масла, $C\_{м}=60 руб/л$;

$$Г=\frac{816}{816}∙100∙60=6 000 руб/год$$

Полные текущие затраты на эксплуатацию техники аналоговой и новой машины соответственно равны:

$$И\_{гНТ}=А\_{(нт)г}+Р\_{(нт)г}+Б\_{(нт)г}+ЗП\_{р год}+Э\_{т год}+С\_{г НТ}+Г+П\_{пр год}$$

$$И\_{(нт)г}=547 120,59+491 425,68+2 423, 52+194 126,54 +68 046,24+2 781+6 000+36 989,28=1 348 912,85 руб$$

Таблица 22 -Годовые текущие затраты на эксплуатацию дорожного катка

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Статьи затрат | Затраты, руб |
| НТ |
| 1 | Амортизационные отчисления | $$547 120,59$$ |
| 2 | Затраты на ремонт и ТО | $$491 425,68 $$ |
| 3 | Затраты на быстроизнашивающиеся части | $$2 423, 52$$ |
| 4 | Заработная плата персонала | $$194 126,54 $$ |
| 5 | Затраты на топливо | $$68 046,24$$ |
| 6 | Затраты на смазочные материалы | $$1 080$$ |
| 7 | Затраты на гидравлическую жидкость | $$6 000$$ |
| 8 | Затраты на перебазировку | $$36 989,28$$ |
|  | ИТОГО | $$1 348 912,85$$ |

2.4 Технико-экономическая оценка эффективности модернизации техники и затрат на ее эксплуатацию

2.4.1 Расчет удельных капитальных вложений

$$K\_{уд НТ }=\frac{С\_{пер НТ}}{ПТ\_{г НТ}}$$

$к\_{уд}-$ удельные капитальные вложения новой техники, $руб/м^{3}:$

$$K\_{уд НТ }=\frac{3 276 171, 22 }{652 800}=5,02 руб/м^{3}$$

2.4.2 Расчет удельной себестоимости

$$С\_{уд нт}=\frac{И\_{нт}}{ПТ\_{г нт}}$$

$С\_{уд}-$ удельная себестоимость новой техники, $руб/м^{3}$

$$С\_{уд нт}=\frac{1 760 420,1}{652 800}=2,7 руб/м^{3}$$

2.4.3 Срок окупаемости

$$T\_{ок}=\frac{С\_{пер(нт)}}{А\_{(нт)г}+Пр}$$

$Пр$- прибыль, руб.:

$$Пр=Ц\_{нт}\*1,18$$

$$Пр=\frac{1 348 912,85\*30}{100}=404673,86 руб$$

$$T\_{ок}=\frac{3 276 171, 22}{404673,86+547 120}=3,44 года$$

Таблица 23 - Технико-экономические показатели

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Значения |
| Масса, т | 10 |
| Эксплуатационная производительность, - Часовая, м3/час- Годовая, м3/год | 1 000652 800 |
| Мощность, кВт | 103 |
| Капитальные вложения, руб. | $$3 276 171, 22$$ |
| Годовые текущие затраты, руб. | $$1 348 912,85$$ |
| Срок окупаемости | 3,44 |
| Удельные капитальные вложения, $руб/м^{3}$ | $$5,02$$ |
| Удельная себестоимость, $руб/м^{3}$ | $$2,7$$ |
| Годовые текущие затраты на эксплуатацию дорожного катка, руб | $$1 347 211,85$$ |

# Список использованной литературы

1.Платов О.К. Экономические расчеты при проектировании новых машин: Учебное пособие.- Ярославль, 1995.

2.МДС 81 – 3.99. Методические рекомендации по разработке сметных норм и расценок на эксплуатацию строительных машин и автотранспортных средств.

3.Угрюмова М.А. Экономическое обоснование технических решений в дипломных проектах. – ЯГТУ, 1999.- (№ 2270).

4.Организация и планирование машиностроительного производства: Учебник для машиностроительных специальностей ВУЗов / Под ред. М.И. Ипатова . – М.: Высшая школа, 1998. – 376 с.

5.Платов О. К. Экономические расчеты по проектированию новых машин: Учебное пособие. - Ярославль, 1995.

6.МДС 81 – 3.99. Методические рекомендации по разработке сметных норм и расценок на эксплуатацию строительных машин и автотранспортных средств.

# Приложение А

Таблица А.1 **–** Исходные данные для расчета СДМ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № Варианта | Вид, тип, марка СДМ | Исходные и расчетные показатели |
| Основной параметр | Масса,т | Производительность, ед.прод./ед. времени | Разрядмашиниста |
| Ед.изм. | Значение | часовая техническая | годовая эксплуатационная |
| БТ | НТ | БТ | НТ | БТ | НТ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | Экскаватор на гусеничном ходу | ЭО-112 М | Вместимость ковша, м3 | 0,23 | 5,5 | -10% | Из технического паспорта на машину |  +5% | Из технического паспорта на машину | РАСЧЁТ | 5 – 6 |
| 2 | ЭО-3111 | 0,4 | 11,6 | -10% |  +5% |
| 3 | ЭО-4111В | 0,65 | 21,2 | -10% |  +5% |
| 4 | ЭО-5111 | 1,0 | 32,4 | -15% |  +10% |
| 5 | ЭО-5116 | 1,2 | 33,45 | -15% |  +10% |
| 6 | ЭО-5126 | 1,25 | 32 | -15% |  +10% |
| 7 | ЭО-5225 | 1,85 | 39 | -15% |  +10% |
| 8 | Экскаватор на пневмоко-лёсном ходу; | ЭО-2621 | 0,25 | 6,1 | -10% |  +5% |
| 9 | ЭО-3322 | 0,4 | 13 | -10% |  +5% |
| 10 | ЭО-3323 | 0,63 | 13,2 | -15% |  +10% |
| 11 | ЭО-4321 | 0,8 | 19,5 | -15% |  +10% |

Окончание таблицы А.1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 12 | Бульдозер; | ДЗ-82(МТЗ-82) | Мощность двигателя, кВт (л.с.) | 55(75) | 3,99 | -10% | Из технического паспорта на машину |  +5% | Из технического паспорта на машину | РАСЧЕТ |  |
| 13 | ДЗ-42(ДТ-75) | 70(95) | 7,3 | -10% |  +5% |
| 14 | ДЗ-18(Т-100М) | 79(108) | 11,1 | -10% |  +5% |
| 15 | ДЗ-110(Т-170) | 125(170) | 18,5 | -15% |  +10% |
| 16 | ДЗ-118(ДЭТ-250М) | 243(330) | 33,4 | -15% |  +10% |
| 17 | Т-35.01Я | 386(525) | 61,55 | -15% |  +10% |
| 18 | Автогрейдер; | ДЗ-99-1 | 66(90) | 9 | -10% |  +5% | 6 |
| 19 | ДЗ-180А | 100(135) | 12,5 | -10% |  +5% |
| 20 | ДЗ-98 | 173(240) | 19,5 | -15% |  +10% |
| 21 | Асфальтоукладчик, ДС-195 | 44(60) | 13,5 | -10% |  +10% |
| 22 | Скрепер самоходный, ДЗ-11П | 158(215) | 18,5 | -15% |  +5% |  5 – 6 |
| 23 | Каток полуприцепной; | ДУ-26(Т-150К) | 121(165) | 7,95 | -15% |  +5% |
| 24 | ДУ-16Г(МоАЗ-546п) | 158(215) | 18,5 | -15% |  +10% |
| 25 | Каток самоходный; | ДУ-82 | 27(36) | 3,5 | -10% |  +5% |
| 26 | ДУ-85 | 110(150) | 13 | -15% |  +10% |

# Приложение Б

Таблица Б.1 **–** Исходные данные для расчета ПТМ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № вариант | Вид, тип, марка ПТМ | Исходные и расчётные показатели |
| Грузоподъёмность,Т | Масса,т | Производительность | Разрядмашиниста |
| Часовая техническая | годовая эксплуатационная |
| БТ | НТ | БТ | НТ | БТ | НТ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | Кран на автомобиль-ном ходу | КС-2571 | 6,3 | 10,2 | -10% | Из технического паспорта на машину |  +5% | Из технического паспорта на машину | РАСЧЁТ |  5 - 6 |
| 2 | КС-3575 | 10 | 15,6 | -10% |  +5% |
| 3 | КС-3577-2 | 12,5 | 15,7 | -10% |  +5% |
| 4 | КС-55713-1 | 25 | 20,5 | -15% |  +10% |
| 5 | КС-65711 | 40 | 27 | -15% |  +10% |
| 6 | КС-7471 | 63 | 68 | -15% |  +10% |
| 7 | Кран башенный | КБ-100.3 | 4 | 32 | -5% |  +5% |
| 8 | КБ-405.1 | 10 | 58,7 | -10% |  +10% |
| 9 | КБ-674А | 12,5 | 118 | -10% |  +10% |
| 10 | КБ-602 | 25 | 113 | -15% |  +15% |

Окончание таблицы Б.1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | Кран напневмоколёс-ном ходу | КС-4371 | 16 | 23 | -5% | Из технического паспорта на машину |  +5% | Из технического паспорта на машину | РАСЧЁТ |  5 - 6 |
| 12 | КС-5363 | 25 | 33 | -5% |  +5% |
| 13 | КС-6362 | 40 | 48 | -10% |  +10% |
| 14 | КС-8362 | 100 | 83,8 | -15% |  +10% |
| 15 | МКП-25А | 25 | 36,6 | -10% |  +15% |
| 16 | МКТ-40 | 40 | 33 | -10% |  +15% |
| 17 | МКАТ-63 | 63 | 31 | -15% |  +15% |
| 18 | Кран на гусеничном Ходу | МКГ-16 | 16 | 28,5 | -10% |  +5% |
| 19 | МКГ-40 | 40 | 57,8 | -15% |  +15% |
| 20 | МКТС-100 | 100 | 130 | -15% |  +15% |
| 21 | ДЭК-25 | 25 | 37 | -10% |  +10% |
| 22 | ДЭК-50 | 50 | 90,8 | -15% |  +10% |
| 23 | СКГ-63 | 63 | 85,3 | -15% |  +15% |
| 24 | СКГ-100 | 100 | 85,6 | -15% |  +15% |
| 25 | РДК-16 | 16 | 29 | -10% |  +10% |
| 26 | РДК-25 | 25 | 41,3 | -10% |  +10% |

# Приложение В

 Содержание курсовой работы

Введение

1. Аналитическая часть

1.1. Обоснование необходимости модернизации техники

1.2. Описание модернизируемой конструкции и анализ аналогов

2. Расчетная часть

2.1 Расчет себестоимости и цены модернизируемой техники

2.2 Расчет эксплуатационной производительности

2.3 Расчет годовых текущих затрат на эксплуатацию техники

2.4 Технико – экономическая оценка эффективности модернизации техники и затрат на ее эксплуатацию

3.Исходные данные для анализа и расчета

3.1 Данные из таблиц приложений А и Б настоящих методических указаний

3.2. Данные завода – изготовителя техники и эксплуатационной организации

Заключение

Список использованных источников

# Приложение Г

Таблица Г.1 - Рекомендуемые нормы годовых затрат на ремонт и ТО по основным видам СДМ и ПТМ [2]

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование машин | Норма годовых затрат, % |
| Для районов Крайнего Севера и местностей, приравненных к ним | Для остальной территории РФ |
| Автогрейдеры | 33 | 25 |
| Башенные и козловые краны | 24 | 18 |
| Бульдозеры | 51 | 38 |
| Краны на автомобильном ходу | 30 | 23 |
| Краны на гусеничном ходу | 26 | 20 |
| Краны на пневмоколесном ходу | 26 | 20 |
| Погрузчики | 35 | 26 |
| Прицепные машины с двигателями внутреннего сгорания (компрессоры, передвижные электростанции, водоотливные агрегаты и т.д.)  | 20 | 15 |
| Ручные машины (лебедки, домкраты, тали и т.д.) | 13 | 9 |
| Самоходные машины с двигателями внутреннего сгорания (буровая и сваебойная техника, автогудронаторы, автотранспортные средства и т.д.) | 26 | 20 |
| Скреперы | 50 | 38 |
| Стационарные машины с электроприводом (бетоно- и растворосмесители, штукатурные станции, окрасочные агрегаты и т.д.) | 15 | 11 |
| Экскаваторы | 33 | 25 |

# Приложение Д

Таблица Д.1 – Рекомендуемые нормы амортизационных отчислений на реновацию по основным видам СДМ и ПТМ [2]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование машины** | **Код** | **Амортизационные отчисления в % от балансовой стоимости** |
| Бульдозеры-трубоукладчики типа БТК | 41806 | 16,7 |
| Бульдозеры мощностью до 75 л.с. | 41813 | 15,0 |
| От 76 до 180 л.с. | 41814 | 14,3 |
| Свыше 180 л.с. | 41816 | 10,0 |
| Экскаваторы гусеничные емкостью ковша до 0,4 куб. м | 41800 | 12,5 |
| 0,4 - 0,8 куб. м | 41801 | 11,1 |
| 0,8 - 1,25 куб. м | 41803 | 9,1 |
| Свыше 1,25 куб. м | 41804 | **7,7** |
| Тракторы гусеничные Т-4 | 40601 | 12,5 |
| ДТ-75 | 40603 | 12,5 |
| Т-150 | 40604 | 10,0 |
| Т-180 | 40611 | 11,1 |
| Краны гусеничные и на специальном шасси до 10 т | 41700 | 9,1 |
| От 10 до 40 т | 41702 | 7,7 |
| Свыше 40 т | 41703 | 6,7 |
| Тракторы колесные К700 | 40600 | 10,0 |
| Краны башенные и на автомобильном ходу грузоподъемностью до 10 т | 41700 | 10,0 |
| Погрузчики до 10 т | 41719 | 12,5 |
| Свыше 10 т | 41720 | 10,0 |
| Автогрейдеры мощностью до 120 л.с. | 41815 | 12,5 |
| Свыше 120 л.с. | 41816 | 10,0 |
| Автобетоносмесители, автобетоновозы | 42000 | 12,5 |
| Катки самоходные | 42104 | 16,7 |
| Автомобили грузоподъемностью до 0,5 т | 50400 | 20,0 |
| Более 0,5 до 2 т | 50401 | 14,3 |
| Более 2 т с ресурсом до капитального ремонта до 200 тыс. км | 50402 | 0,37 на 1000 км пробега |
| Более 200 до 250 тыс. км | 50403 | 0,3 на 1000 км пробега |
| Более 250 до 350 тыс. км | 50404 | 0,2 на 1000 км пробега |
| Более 350 до 400 тыс. км | 50405 | 0,17 на 1000 км пробега |
| Самосвалы карьерные | 50406 | 16,7 |
| Прицепы и полуприцепы грузоподъемностью до 8 т | 50410 | 12,5 |
| Свыше 8 т | 50411 | 10,0 |

# Приложение Е

 Таблица Е.1 - Коэффициенты к тарифным ставкам рабочего 1 разряда

|  |
| --- |
|  |
| №п/п | Наименование профессий | Коэффициенты к тарифным ставкам рабочего 1 разряда |
| 1. | Водители погрузчиков строительных фронтальных одноковшовых (колесных и гусеничных) мощностью: |   |
|   | 200 до 350 л.с. (исключительно) | 1,92 |
|   | 350 до 500 л.с. (исключительно) | 2,05 |
|   | 500 л.с. и более | 2,19 |
| 2. | Машинисты автогрейдеров мощностью: |   |
|   | более 200 л.с. до 240 л.с. (исключительно) | 2,05 |
|   | 240 л.с. и более | 2,19 |
| 3. | Машинисты автовышек и автогидроподъемников с высотой подъема 35 м и более | 2,05 |
| 4. | Машинисты автобетононасосов производительностью: |   |
|   | 60—180 м3/час (исключительно) | 1,92 |
|   | 180 м3/час  и более | 2,05 |
| 5. | Машинисты бетоноукладчиков: |   |
|   | входящих в комплекс машин типа ДС-100 и ДС-110 | 2,19 |
|   | производительностью более 180 м3/час | 2,37 |
| 6. | Машинисты бульдозеров мощностью: |   |
|   | 285—384 л.с. | 2,05 |
|   | 385 л.с. и более | 2,19 |
|   | с дистанционным управлением для подводных работ | 2,37 |
| 7. | Машинисты буровых установок: |   |
|   | СБШ-160, БТС-75 | 2,19 |
|   | СБШ-200, УБШ-532, УБШ-507, 2БК-ДЕ, БТСЭ-600 | 2,37 |
|   | с мощностью двигателя 100—180 л.с. для устройства буронабивных свай диаметром более 400 до 1200 мм | 2,05 |
|   | мощностью более 180 л.с. для устройства буронабивных свай диаметром более 1200 мм | 2,19 |
| 8. | Машинисты вездеходов строительных гусеничных | 2,19 |
| 9. | Машинисты землесосных плавучих несамоходных снарядов производительностью по грунту: |   |
|   | 500—1000 м3/час (исключительно) | 1,92 |
|   | более 1000 м3/час | 2,05 |
| 10. | Машинисты кранов: |   |
| 10.1. | Башенных передвижных с высотой подъема до 50 м грузоподъемностью: |   |
|   | более 25 до 50 т | 2,05 |
|   | более 50 т | 2,19 |
|   | с высотой подъема 50 м и более грузоподъемностью: |   |
|   | 10—25 т (исключительно) | 2,05 |
|   | 25—50 т (исключительно) | 2,19 |
|   | 50 т и более | 2,37 |
| 10.2. | Башенных приставных с высотой подъема более 100 м | 2,19 |
| 10.3. | Гусеничных грузоподъемностью: |   |
|   | 40—60т | 1,92 |
|   | более 60 до 100 т (исключительно) | 2,05 |
|   | 100—160 т (исключительно) | 2,19 |
|   | 160 т и более | 2,37 |
| 10.4. | Железнодорожных самоходных грузоподъемностью 80 т и более (типа ГЭК-Ф80, ГЭПК-130, ЕДК-1000/1) | 2,19 |
| 10.5. | Кабельных грузоподъемностью более 20 т с пролетом более 500 м | 2,19 |
| 10.6. | Козловых грузоподъемностью: |   |
|   | 20—40 т | 1,92 |
|   | более 40 т | 2,05 |
| 10.7. | Мостовых грузоподъемностью: |   |
|   | 40—60т | 1,92 |
|   | более 60 до 100 т | 2,05 |
|   | более 100 т | 2,19 |
| 10.8. | На спецшасси автомобильного типа грузоподъемностью: |   |
|   | более 20 до 40 т | 1,92 |
|   | более 40 до 60 т | 2,05 |
|   | более 60 до 100 т | 2,19 |
|   | более 100 т | 2,37 |
| 10.9. | Плавучих самоходных грузоподъемностью: |   |
|   | более 20 до 50 т | 2,05 |
|   | более 50 т | 2,19 |
| 10.10. | Пневмоколесных (включая короткобазовые) грузоподъемностью: |   |
|   | более 25 до 63 т | 1,92 |
|   | более 63 до 100 т (исключительно) | 2,05 |
|   | 100—160 т (исключительно) | 2,19 |
|   | 160 т и более | 2,37 |
| 10.11. | Портально-стреловых грузоподъемностью более 25 т | 2,05 |
| 10.12. | Полярных (кругового перемещения) грузоподъемностью свыше 100 т | 2,37 |
| 10.13. | Специальных грузоподъемностью 80 т и более для монтажа гидротехнических бетоновозных эстакад | 2,05 |
| 10.14. | Специальных грузоподъемностью 100 т и более (типа СКР, СКУ) для блочного монтажа промышленных сооружений | 2,37 |
| 11. | Машинисты компрессорных установок производительностью 70 м3/мин | 2,19 |
| 12. | Машинисты копров (самоходных копровых установок) | 2,05 |
| 13. | Машинисты машин для изоляции газонефтепродуктопроводов при очистке и нанесении усиленной изоляции трубопроводов диаметром: |   |
|   | 800-1200 мм (исключительно) | 1,92 |
|   | 1200 мм и более | 2,05 |
| 14. | Машинисты профилировщиков: |   |
|   | землеройно-фрезерных мощностью 170 л.с. и более для скоростного строительства автомобильных дорог | 2,05 |
|   | входящих в комплекс машин типа ДС-100 и ДС-110 | 2,19 |
| 15. | Машинисты скреперов самоходных мощностью: |   |
|   | от 160 до 360 л.с. | 2,05 |
|   | от 375 до 720 л.с. | 2,19 |
|   | от 850 л.с. и более | 2,37 |
| 16. | Машинисты трубоукладчиков мощностью: |   |
|   | более 200 до 300 л.с. (исключительно) | 2,05 |
|   | 300 л.с. и более | 2,19 |
| 17. | Машинисты установок передвижных автоматизированных непрерывного действия для приготовления бетонных смесей: |   |
|   | производительностью 120 м3/час | 2,05 |
|   | при приготовлении грунтовых смесей в притрассовых карьерах производительностью 80 м3/час и более | 1,92 |
| 18. | Машинисты установок по продавливанию и горизонтальному бурению грунта при прокладке трубопроводов диаметром бурения более 1000 мм | 2,05 |
| 19. | Машинисты экскаваторов: |   |
| 19.1. | Роторных траншейных мощностью: |   |
|   | 200—250 л.с. (исключительно) | 2,05 |
|   | 250—300 л.с. (исключительно) | 2,19 |
|   | 300 л.с. и более | 2,37 |
| 19.2. | Одноковшовых с ковшом емкостью: |   |
|   | 1,25—4,0 м3 (исключительно) | 1,92 |
|   | 4—10 м3 (исключительно) | 2,19 |
|   | 10 м3 и более | 2,37 |
| 19.3. | Планировщиков (типа УДС-110, УДС-114) на шасси автомобиля | 2,19 |
| 19.4. | Для рытья траншей при устройстве сооружений методом "стена в грунте" глубиной: |   |
|   | 20—40 м (исключительно) | 2,05 |
|   | 40 м и более | 2,19 |
| 20. | Машинисты электростанций передвижных мощностью 1000 кВт, входящих в комплекс машин типа "Север" | 2,37 |
| 21. | Трактористы на колесных и гусеничных тракторах мощностью: |   |
|   | 300—500 л.с. (исключительно) | 1,92 |
|   | 500 л.с. и более | 2,05 |
| 22. | Электрослесари строительные по ремонту оборудования комплекса машин и механизмов типа "Север" для электроконтактной сварки труб диаметром более 1000 мм | 2,37 |
| 23. | Электросварщик на автоматических и полуавтоматических машинах, входящих в комплекс машин типа "Север" | 2,37 |
| 24. | Машинисты смесителя асфальтобетона передвижного производительностью 100 т/час и более | 2,19 |
| 25. | Машинисты выправочно-подбивочно-отделочных машин | 2,05 |
| 26. | Машинисты выправочно-подбивочно-рихтовочных машин | 2,19 |
| *27.* | Машинисты балластировочных машин УБРМ-1 | 2,19 |
| 28. | Машинисты укладчиков асфальтобетона, профилировщика, входящих в комплекс машин термопрофилирования | 2,19 |
| 29. | Машинисты смесителей асфальтобетона передвижного типа "Тельтомат" | 2,19 |
| 30. | Машинисты универсальных маркировочных машин типа Н-33Д фирмы "Бальтергофман" | 2,05 |
| 31. | Водитель погрузчика мощностью свыше 210 л.с. |  |

**Глоссарий**

**1. Себестоимость продукции** –это текущие затраты на производство и реализацию продукции, выраженные в денежной форме. Себестоимость представляет собой стоимостную оценку используемых в процессе производства природных ресурсов, сырья, материалов, топлива, энергии, основных фондов, трудовых ресурсов, а также других затрат на производство и реализацию продукции.

**Виды себестоимости:**

В зависимости от места возникновения затрат различают цеховую, фабрично-заводскую (производственную) и полную себестоимость продукции.

**Цеховая себестоимость** представляет собой затраты производственных подразделений (цехов, участков) предприятия на производство продукции (сумма статей калькуляции с 1 по 11).

**Заводская (производственная) себестоимость**формируется из всех затрат предприятия, связанных с процессом производства и управления предприятием (сумма статей калькуляции с 1 по 13).

**Полная себестоимость** включает затраты на производство и реализацию продукции (сумма статей калькуляции с 1 по 14).

В состав коммерческих расходов включают расходы на тару и упаковку продукции на складах готовой продукции, расходы на транспортировку и прочие.

В зависимости от степени полноты включения затрат в себестоимость различают полную и неполную себестоимость.

**Полная себестоимость -** включает все расходы независимо от их деления на постоянные и переменные, основные и накладные.

**Неполная (ограниченная**) себестоимость – учитывает только прямые (переменные) затраты, а все виды косвенных расходов списываются на финансовый результат и включаются в маржинальный доход (МД):

МД = В – Зпер,

где В – выручка от реализации единицы продукции, руб.;

Зпер – переменные затраты на производство единицы продукции, руб.

В зависимости от цели планирования, учета, анализа различают себестоимость:

- валовой продукции;

- товарной продукции;

- реализованной продукции;

**Валовая продукция (Qв)** характеризует общий объём производства в целом, т.е. это затраты на производство всей продукции, как готовой, так и находящейся в стадии незавершенного производства.

**Товарная продукции (Qт)** – это стоимость полностью законченных производством изделий и полуфабрикатов, соответствующих стандартам и техническим условиям, предназначенных для реализации на сторону, изготовленных как из своего сырья и материалов, так и из сырья и материалов заказчика. В неё также включаются:

- работы и услуги промышленного характера на сторону и своему производству;

- стоимость капитального и среднего ремонтов собственного оборудования и транспортных средств, выполняемого хозяйственным способом;

- услуги вспомогательных служб и хозяйств (транспортные, энергетические, ремонтные);

- товары народного потребления;

- услуги собственному капитальному строительству (услуги хозяйственным способом);

- изготовление инструмента для собственных нужд.

Товарная продукция оценивается в действующих оптовых ценах предприятия и в ценах, принятых в плане, и определяется по формуле

Qт=Qв+(Онг-Окг),

где Qт – объём товарной продукции;

Онг, Окг – остатки незавершённого производства соответственно на и начало (конец) года.

**Реализованная продукция (Qр)** –это готовая продукция, отгруженная покупателю, в оплате которой полностью поступили средства на расчётный счёт и другие счета предприятия-изготовителя.

В объём реализованной продукции не включается стоимость продукции оплаченной покупателем, но не отгруженной в отчётном периоде или оставленной на ответственное хранение предприятию:

Qр = Qт + (Он –Ок),

где Он, Ок – остатки нереализованной продукции на начало (конец) года.

**2.** **Внепроизводственные (коммерческие) расходы** - это затраты по реализации продукции: на тару, упаковку, доставку продукции, а также отчисления на научно-технические работы, подготовку кадров и т.п.

**3. Рентабельность** – это относительный показатель эффективности производства, так как отражает уровень прибыли относительно определенной базы.

Она характеризует эффективность текущих затрат и доходность реализуемой продукции. В основе относительных показателей прибыльности продукции (называемых также показателями эффективности управления) лежит сопоставление видов прибыли, отражающих различные стороны деятельности предприятий, с объемом реализации продукции (оборотом). К показателям прибыльности продукции относятся:

- рентабельность продукции по прибыли от реализации;

- рентабельность реализованной продукции;

- рентабельность продукции по чистой прибыли от реализации.

**6**. **Первоначальная стоимость** – стоимость ОПФ, по которой они принимаются к бухгалтерскому учету.

**7. Производственные (текущие) затраты** - это все виды затрат, связанные в той или иной мере с процессом изготовления продукции, выполнением работ, оказанием услуг (статьи с 1 по 14 калькуляции себестоимости). Включают материальные затраты и расходы на оплату труда работников, занятых производством продукции, выполнением работ и оказанием услуг, расходы по контролю производственных процессов и качества выпускаемой продукции, сопровождению и гарантийному надзору продукции и устранению недостатков, выявленных в процессе ее эксплуатации, и др.

**8. Амортизация** (с латинского – «погашение, уплата долгов») ОПФ – это процесс постепенного переноса их стоимости на себестоимость производимой продукции с целью накопления денежных средств на полное восстановление ОПФ. Амортизация учитывается в себестоимости продукции в виде амортизационных отчислений.

**9.** **Амортизационные отчисления** - это та часть стоимости ОПФ, которая ежегодно переносится на себестоимость продукции.

**10. Норма амортизации** исчисляется исходя из срока полезного использования объекта:

****

**11. Заработная плата** – это вознаграждение за труд в зависимости от квалификации работника, сложности, количества, качества и условий выполнения работы, а также выплаты компенсационного и стимулирующего характера.

**12.** **Затраты** – это потребление или использование товаров и услуг в процессе получения дохода.

**Виды затрат:**

**Материальные затраты** отражают стоимость приобретаемого со стороны сырья и материалов; стоимость покупных материалов; стоимость покупных комплектующих изделий и полуфабрикатов; стоимость работ и услуг производственного характера, выплачиваемых сторонним организациям; стоимость природного сырья; стоимость приобретаемого со стороны топлива всех видов, расходуемого на технологические цели, выработку всех видов энергии, отопления зданий, транспортные работы; стоимость покупной энергии всех видов, расходуемой на технологические, энергетические, двигательные и прочие нужды.

**Затраты на оплату труда** отражают затраты на оплату труда персонала предприятия, включая выплаты за фактически выполненную работу, премии, надбавки, стимулирующие и компенсирующие выплаты; стоимость продукции, выдаваемой в порядке натуральной оплаты, оплату очередных и дополнительных отпусков и прочие выплаты.

**Отчисления на социальные нужды** отражают обязательные отчисления по установленной законодательством норме во внебюджетные фонды.

**Амортизация основных средств** отражает сумму амортизационных отчислений на полное восстановление основных производственных фондов.

**Прочие затраты** – это налоги, сборы, относимые на себестоимость; платежи по кредитам в пределах ставок, установленных законодательством; затраты на командировки; по подготовке и переподготовке кадров; плата за аренду; износ по нематериальным активам; отчисления в ремонтный фонд; платежи по обязательному страхованию имущества; платежи за предельно допустимые выбросы загрязняющих веществ; оплата услуг связи, банков и т.д.

**13. Капитальные вложения** – это инвестиции в основной капитал, в том числе затраты на новое строительство, расширение, реконструкцию и техническое перевооружение, а также приобретение основных средств (машин, оборудования, инструмента, инвентаря, проектно-изыскательский работы и другие затраты).

**14** **Удельные капитальные вложения** - капитальные вложения, приходящиеся на единицу прироста годового объема продукции предприятия, полученного за их счет, либо на единицу прироста основных средств.

**15. Цена** – это денежное выражение стоимости товара.

**16. Годовой режим работы машины** - продолжительность рабочего времени и перерывов в работе в течение года.

**17. Срок службы** – период времени от начала эксплуатации технического устройства до достижения им предельного состояния. Срок службы включает наработку устройства и время простоев всех видов, обусловленных как техническим обслуживанием и ремонтом, так и организационными или иными причинами.

**18. Срок окупаемости** – период (измеряемый в месяцах, кварталах или годах), начиная с которого первоначальные вложения и другие затраты, связанные с инвестиционным проектом, покрываются суммарными результатами его осуществления.

**19. Экономический эффект** — разность между результатами деятельности хозяйствующего субъекта и произведенными для их получения затратами на изменения условий деятельности.

Различают положительный и отрицательный экономический эффект.

Положительный экономический эффект достигается в случае, когда результаты деятельности предприятия (продукт в стоимостном выражении) превышают затраты. Этот эффект называется прибылью. Для его получения необходимо расширение производства, либо экономия ресурсов на единицу продукта, либо и то, и другое.

Если затраты превышают результаты, имеет место отрицательный экономический эффект, то есть убыток.

**20.** **Сменная численность** Чсм – количество работников, которые должны обеспечить нормальный ход производственного процесса в течение смены.

**21.** **Явочная численность** Чяв – число работников для обеспечения нормального хода технологического процесса в течение рабочих суток.

**22.** **Списочная численность** **Чсп** – включает в себя всех постоянных, временных и сезонных рабочих, а так же рабочих, взятых на подмену невыходных в связи с болезнями, отпусками и по другим причинам на определенную дату.

**23.** **Тарифная ставка** – определяет абсолютный размер оплаты труда различных групп и категорий рабочих за единицу времени.

**24. Калькуляция** (лат. Calculation от calculo – считаю, подсчитываю) – вычисление себестоимости единицы продукции или выполненной работы.

Различают три вида калькуляций: плановую, нормативную и отчетную. *В плановой калькуляции* себестоимость определяется путем расчета затрат по отдельным статьям, *в нормативной* – по действующим на данном предприятии нормам. *Отчетная калькуляция* составляется на основе данных бухгалтерского учета и показывает фактическую себестоимость изделия.

Типовая номенклатура включает следующие статьи затрат:

1. сырье и основные материалы;
2. вспомогательные материалы;
3. возвратные отходы (вычитаются);
4. покупные полуфабрикаты и комплектующие изделия;
5. топливо и энергия на технологические цели;
6. основная заработная плата производственных рабочих;
7. дополнительная заработная плата производственных рабочих;
8. отчисления на социальные нужды;
9. расходы на подготовку и освоение производства;

10) потери от брака;

11) общепроизводственные (цеховые) расходы;

12) общехозяйственные (заводские) расходы;

 13) прочие производственные расходы;

 внепроизводственные (коммерческие) расходы.

**25. Производительность труда** – важнейший экономический показатель, характеризующий эффективность затрат труда в материальном производстве как отдельного работника, так и коллектива предприятия в целом.

**26. Трудоёмкость** – это затраты труда на производство единицы продукции. Определяется она отношением фонда затраченного времени к количеству выработанной продукции в натуральном измерении (чел.·ч, чел.·дн.).