



Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования  
«Гомельский государственный технический  
университет имени П. О. Сухого»

Кафедра «Экономика и управление в отраслях»

**И. Н. Ридецкая**

# **ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И МЕНЕДЖМЕНТ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
к курсовой работе и организационно-экономическому  
разделу дипломного проекта  
для студентов специальности 1-36 01 03  
«Технологическое оборудование  
машиностроительного производства»  
дневной и заочной форм обучения**

**Электронный аналог печатного издания**

**Гомель 2008**

УДК 621.002.5(075.8)  
ББК 65.305.4-801я73  
Р49

*Рекомендовано к изданию научно-методическим советом  
гуманитарно-экономического факультета ГГТУ им. П. О. Сухого  
(протокол № 10 от 28.06.2006 г.)*

Рецензент: зав. каф. «Металлорежущие станки и инструменты» ГГТУ им. П. О. Сухого  
канд. техн. наук, доц. *М. И. Михайлов*

**Ридецкая, И. Н.**  
Р49 Организация производства и менеджмент в машиностроении : метод. указания к курсовой работе и организационно-экон. разделу диплом. проекта для студентов специальности 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» днев. и заоч. форм обучения / И. Н. Ридецкая. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2008. – 30 с.

ISBN 978-985-420-685-1.

Изложены общие требования к содержанию и оформлению курсовой работы и организационно-экономическому разделу дипломного проекта. Рассмотрена методика оценки экономической эффективности разработки и внедрения новых или усовершенствованных средств труда.

Для студентов специальности 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» дневной и заочной форм обучения.

**УДК 621.002.5(075.8)  
ББК 65.305.4-801я73**

**ISBN 978-985-420-685-1**

© Ридецкая И. Н., 2008  
© Учреждение образования  
«Гомельский государственный технический  
университет имени П. О. Сухого», 2008

## Введение

Эффективность производства, качество выпускаемой продукции во многом зависят от опережающего развития производства нового оборудования.

Разработка и внедрение новых средств труда должны сопровождаться обязательным экономическим анализом, который представляет собой системное исследование влияния технических показателей на экономическую эффективность нововведений.

В курсовой работе и организационно-экономическом разделе дипломного проекта обобщаются преимущества спроектированного варианта оборудования по сравнению с базовым вариантом. Необходимо отметить, что сделано дипломником для упрощения конструкции изделия, сохранения или повышения ее качества, уменьшения трудоемкости, материалоемкости, себестоимости и удельных капитальных вложений.

Каждая курсовая работа и дипломный проект должны иметь экономическое обоснование решений всех технологических, конструкторских и организационных проблем проекта. Поэтому при их выполнении необходимо обеспечить необходимый экономический анализ всех принимаемых технических и технологических решений.

Для проведения экономического анализа технической эффективности предварительно необходимо выбрать аналог, соответствующий проектируемому изделию по назначению, эксплуатационным и другим характеристикам. Выбор аналога необходимо обосновать, привести краткую техническую характеристику (назначение, область применения, конструктивные и эксплуатационные особенности). Выбранный для сравнения аналог должен отвечать требованиям лучших образцов и быть перспективным с точки зрения усовершенствования его конструкции.

Необходимо обосновать преимущества конструируемого изделия по сравнению с аналогом (удобство в эксплуатации, обеспечение техники безопасности, конструктивную чистоту изделия, технологичность конструкции, возможность сокращения затрат материалов, электроэнергии, уменьшение трудоемкости изготовления и затрат на подготовку изделия к производству).

При выборе решений по каждому из указанных вопросов необходимо руководствоваться задачами обеспечения высокого качества продукции, повышения производительности труда и снижения себестоимости выпускаемых изделий.

# МОДЕРНИЗАЦИЯ СТАНКА

## 1. Подготовка исходных данных

Для проведения расчетов и обоснования выбора варианта изготовления новых средств труда необходимо подготовить исходные данные по форме табл. 1 на основании материала, собранного на предприятии, являющемся базой преддипломной практики.

Таблица 1

### Исходные данные

| Показатели  | Значение |
|---|----------|
| Модель оборудования   |          |
| Наименование оборудования   |          |
| Штучное время операции ( $t_{шт}$ ), мин  |          |
| Годовая производительность, шт./г.  |          |
| Номинальный годовой фонд работы оборудования (4200), ч  |          |
| Плановый фонд времени работы оборудования, ч  |          |
| Эффективный фонд времени работы оборудования (1810), ч  |          |
| Норма обслуживания станков одним рабочим (станочником/наладчиком), шт./чел.                                     |          |
| Стоимость 1 м <sup>2</sup> производственной площади, р.   |          |
| Коэффициент технического использования оборудования (0,925)   |          |
| Масса оборудования  |          |
| Площадь под оборудованием по габаритам ( $S$ ), м <sup>2</sup>  |          |
| Коэффициент дополнительной площади (проходы, проезды) ( $K_d$ )   |          |
| Срок службы оборудования до капитального ремонта ( $T$ ), лет   |          |
| Ремонтная сложность:<br>– механической части оборудования, р. ед.<br>– электрической части оборудования, р. ед. |          |
| Оптовая цена оборудования ( $\Pi$ ), тыс. р.  |          |
| Отпускная цена оснастки ( $\Pi_{ос}$ ), тыс. р.   |          |
| Норма амортизации, %  |          |
| Часовые тарифные ставки по разрядам, р./ч   |          |
| Минимальный уровень рентабельности, %   |          |
| Ставка платы за кредит, %   |          |
| Ставка местных налоговых отчислений из чистой прибыли, %  |          |
| Годовые текущие издержки по эксплуатации станка, тыс. р.  |          |
| Сопутствующие капитальные вложения, тыс. р.   |          |
| Норматив затрат на ремонт и техническое обслуживание механической (электрической) части станка, тыс. р.         |          |
| Мощность оборудования, кВт  |          |
| Количество рабочих, занятых выполнением операции, чел.  |          |
| Количество рабочих, занятых ремонтом и обслуживанием оборудования, чел.   |          |
| Разряд рабочих (станочника, наладчика)  |          |
| Норматив затрат на содержание 1 м <sup>2</sup> производственных помещений, тыс. р.                              |          |
| Стоимость 1 кВт · ч электроэнергии  |          |
| Коэффициент загрузки оборудования по времени  |          |
| Масса заготовки, кг   |          |
| Цена единицы материала, р./кг   |          |
| Коэффициент, учитывающий затраты на доставку материала (1,07)   |          |
| Год выпуска оборудования  |          |

1.1. Расчеты начинаются со сравнительной характеристики базового и проектируемого оборудования, с обоснования их преимуществ и недостатков, а также выявления возможных направлений повышения эффективности оборудования. Сравнение проводится по форме табл. 2.

Таблица 2

**Сравнительная техническая характеристика вариантов**

| Показатели | Варианты |               |
|------------|----------|---------------|
|            | базовый  | проектируемый |
| ...        |          |               |

1.2. Годовая производительность нового оборудования определяется по формуле

$$B = \frac{F_n \cdot b \cdot 60}{t_{шт}}, \quad (1)$$

где  $F_n$  – номинальный годовой фонд времени работы оборудования;  $b$  – коэффициент технического использования оборудования;  $t_{шт}$  – норма времени на обработку детали, мин.

1.3. Плановый фонд времени работы оборудования при полном использовании производительности оборудования (часы):

$$F_{пл} = \frac{t_{шт} \cdot B}{60}. \quad (2)$$

1.4. Коэффициент технического использования оборудования характеризуется долей машинного времени в полном штучном времени и отражает действительное использование времени работы станка, определяется по формуле

$$b = \frac{t_m}{t_{шт}}, \quad (3)$$

где  $t_m$  – машинное время работы оборудования, мин;  $t_{шт}$  – штучное время работы оборудования, мин.

1.5. Количество станочников на каждую операцию определяется по трудоемкости и нормам обслуживания при полном использовании производительности оборудования:

$$Ч_{ст} = \frac{B \cdot t_{шт}}{F_3 \cdot H_{ос} \cdot 60}, \quad (4)$$

где  $F_3$  – эффективный фонд времени рабочего, ч/г.;  $H_{oc}$  – число станков, обслуживаемых одним рабочим, шт.

1.6. Количество наладчиков определяется по нормам обслуживания станков и до целого не округляется.

1.7. Коэффициент роста производительности новых средств труда рассчитывается по следующей формуле:

$$K_{\Pi} = \frac{B_{\Pi} \cdot B_{\text{нп}} \cdot B_{\Pi}}{B_{\text{б}} \cdot B_{\text{нб}} \cdot B_{\text{б}}}, \quad (5)$$

где  $B_{\Pi}$ ,  $B_{\text{б}}$  – действительная годовая производительность базового и нового средства труда в натуральном выражении, шт.;  $B_{\text{нп}}$ ,  $B_{\text{нб}}$  – номинальная годовая производительность базового и нового средства труда в натуральном выражении, шт.;  $B_{\Pi}$ ,  $B_{\text{б}}$  – коэффициент технического использования базового и нового средств труда.

## 2. Определение себестоимости конструируемого станка

2.1. На основе приведенных затрат и удельных капитальных вложений в производственные фонды, приходящихся на единицу средств, необходимо определить лимитную себестоимость новых средств труда по следующей формуле:

$$C_{\text{лим}} = Z_{\text{лим}} - E_{\text{н}} \cdot K_{\text{у}}, \quad (6)$$

где  $C_{\text{лим}}$  – лимитная себестоимость новых средств труда, р.;  $Z_{\text{лим}}$  – лимитные приведенные затраты на их производство, р.;  $E_{\text{н}}$  – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений (0,15);  $K_{\text{у}}$  – удельные капитальные вложения в производственные фонды, приходящиеся на единицу новой продукции (новых изделий), р.

2.2. Расчет лимитных приведенных затрат на новое изделие определяется по формуле

$$Z_{\text{лим}} = Z_1 \cdot \frac{Ц_{\text{лим}}}{Ц_1} - C_{\text{пп}}^{\text{у}}, \quad (7)$$

где  $Z_1$  – приведенные затраты на производство базового изделия, р.;  $Ц_{\text{лим}}$  – лимитная цена нового изделия, р.;  $Ц_1$  – цена базового изделия, р.;  $C_{\text{пп}}^{\text{у}}$  – удельные затраты на подготовку производства новых изделий, включаемых в статью «расходы будущих периодов», р.

2.3. Приведенные затраты на производство базового изделия рассчитывались по формуле

$$Z_1 = C_1 + E_n \cdot K_1, \quad (8)$$

где  $C_1$  – себестоимость базового изделия (без учета затрат, включаемых в статью «расходы будущих периодов»), р.;  $E_n$  – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений (0,15);  $K_1$  – удельные капитальные вложения в производственные фонды при изготовлении базового изделия, р.

2.4. Расчет фактической себестоимости станка в проектном варианте ведется на основе себестоимости базового станка путем пересчета изменившихся статей в соответствии с табл. 3.

Таблица 3

#### Калькуляция стоимости изготовления станка

| Статьи затрат                                      | Значение, тыс. р. |
|--|-------------------|
| Материалы  |                   |
| Покупные изделия и услуги                          |                   |
| Топливо и энергия на технологические нужды         |                   |
| Полуфабрикаты собственного производства            |                   |
| Возвратные отходы                                  |                   |
| <i>Итого</i> затрат на материалы                   |                   |
| Основная заработная плата производственных рабочих |                   |
| Обязательное страхование                           |                   |
| Отчисления в фонд социальной защиты населения      |                   |
| Чрезвычайный налог и отчисления в фонд занятости   |                   |
| Возмещение износа инструмента                      |                   |
| Расходы на упаковку                                |                   |
| Общепроизводственные расходы                       |                   |
| Общехозяйственные расходы                          |                   |
| <i>Итого</i> производственная себестоимость        |                   |
| Внепроизводственные расходы                        |                   |
| Инновационный фонд                                 |                   |
| Полная себестоимость                               |                   |

Полную себестоимость рассматриваемых вариантов оборудования необходимо сравнить и сделать обоснованные выводы по результатам анализа.

### 3. Ценообразование на новое оборудование

В случае успешного завершения технической подготовки производства нового оборудования происходит его изготовление и внедрение у потребителя. Цель предприятия состоит в сбыте нового изделия по таким ценам и в таком количестве, чтобы получить максимально возможную прибыль, не забывая при этом о его конкурентоспособности.

В современных условиях устанавливается договорная цена путем договоренности между двумя субъектами: изготовителем и потребителем, экономические интересы которых не совпадают. Поэтому возникает необходимость определения нижнего и верхнего пределов отпускной цены нового оборудования, которые учитывают интересы как изготовителя нового оборудования, так и его потребителя.

#### *3.1. Определение нижнего предела отпускной цены нового оборудования*

Нижний предел отпускной цены нового оборудования устанавливается исходя из интересов предприятия-изготовителя. Это такая цена, которая после реализации оборудования и уплаты всех видов налогов в бюджет и внебюджетные фонды должна обеспечить предприятию получение прибыли и при этом уровень рентабельности производства продукции должен быть не ниже ставки платы за кредит и не ниже того уровня, который предприятие уже имеет, выпуская основную продукцию.

Таким образом, нижний предел отпускной цены нового изделия определяется суммой следующих составляющих: себестоимостью изготовления, прибылью (уровнем рентабельности), налогами, включаемыми в отпускную цену. С учетом действующей в Республике Беларусь системы налогообложения нижний предел отпускной цены оцениваемого изделия можно определить по формуле

$$C_{\text{нп}}^{\text{отп}} = \frac{C_{\text{п}}(1+r_{\text{п}}) \cdot (1+h_{\text{ндс}})}{(1-h_{\text{цс}})}, \quad (9)$$

где  $C_{\text{п}}$  – себестоимость нового изделия, р.;  $r_{\text{п}}$  – минимальная рентабельность нового изделия, приемлемая с точки зрения предприятия-изготовителя, в десятичном виде;  $h_{\text{ндс}}$  – ставка налога на добавленную стоимость в десятичном виде;  $h_{\text{цс}}$  – единая ставка целевых сборов в местные и республиканские целевые бюджетные фонды.



### **3.2. Определение верхнего предела отпускной цены новых средств труда**

Верхний предел отпускной цены новых средств труда определяется исходя из экономических интересов пользователя. Это такая цена, которая обеспечивает экономическую эффективность инвестиций, обусловленных приобретением, транспортированием и монтажом нового оборудования на уровне эффективности действующих, экономически эффективных активов. То есть инвестиции в новые средства труда должны обеспечивать рентабельность на уровне достигнутой рентабельности, но не ниже принятого критерия (коэффициента экономической эффективности).

Для определения верхнего предела отпускной цены необходимо определить величину капитальных вложений потребителя, сопутствующих приобретению нового вида оборудования, и текущие издержки, связанные с его эксплуатацией.

#### **3.2.1. Капитальные затраты потребителя**

В составе капитальных вложений потребителей новой техники учитываются следующие затраты: на приобретение, доставку, монтаж, техническую подготовку, наладку оборудования; на пополнение оборотных фондов, связанных с созданием и использованием новой техники; стоимость необходимых производственных площадей и других элементов основных фондов, связанных с созданием и использованием новой техники, и т. д.

1. Общая сумма капитальных вложений определяется:

$$K = K_{об} + K_{соп}, \quad (10)$$

где  $K_{об}$  – стоимость приобретения оборудования, р.;  $K_{соп}$  – сопутствующие капитальные вложения, р.

2. Сопутствующие капитальные вложения:

$$K_{соп} = K_{м} + K_{зд} + Ц_{ос}, \quad (11)$$

где  $K_{м}$  – затраты на доставку и установку оборудования в базовом варианте, р.;  $K_{зд}$  – стоимость производственных помещений, р.;  $Ц_{ос}$  – затраты на универсальную оснастку, р.

3. Затраты на доставку рассчитываются:

– по аналогу

$$K_{мб} = Ц_{б} \cdot (d_{б} - 1), \quad (12)$$

где  $\Pi_6$  – стоимость оборудования в базовом варианте, р.;  $d_6$  – коэффициент, учитывающий затраты на доставку и установку оборудования (1,12);

– по проекту:

$$K_{мп} = K_{мб} \cdot \frac{M_{об.п}}{M_{об.б}}, \quad (13)$$

где  $M_{об.п}$ ,  $M_{об.б}$  – масса оборудования в базовом и проектируемом варианте, т.

4. Стоимость производственных помещений определяется исходя из величины производственной площади, занятой под оборудованием и цены 1 м<sup>2</sup> производственной площади:

$$K_{зд} = \Pi_{пл} \cdot S, \quad (14)$$

где  $\Pi_{пл}$  – цена квадратного метра производственного помещения, р.;  $S$  – площадь под оборудование с учетом проходов и проездов, м<sup>2</sup>.

5. Затраты на универсальную оснастку определяются по формуле

$$\Pi_{ос} = \sum_{i=1}^n \Pi_{осi}, \quad (15)$$

где  $\Pi_{осi}$  – затраты на оснастку  $i$ -го вида, тыс. р.

### 3.2.2. Текущие издержки эксплуатации

Годовые эксплуатационные издержки потребителя включают:

$$И = И_з + И_с + И_р + И_{аз} + И_{зд} + И_м + И_э + И_{ос} + И_о, \quad (16)$$

где  $И_з$  – заработная плата, р.;  $И_с$  – отчисления от заработной платы на социальное страхование, р.;  $И_р$  – затраты на ремонт (включая капитальный) и техническое обслуживание оборудования, р.;  $И_{аз}$  – затраты на амортизацию производственных помещений, р.;  $И_{зд}$  – затраты на содержание производственных помещений, р.;  $И_м$  – амортизационные отчисления от затрат на доставку и установку оборудования, р.;  $И_э$  – затраты на силовую энергию, р.;  $И_{ос}$  – затраты на ремонт и амортизацию универсальной оснастки, р.;  $И_о$  – затраты на основные материалы, р.

1. Затраты по заработной плате можно определить по формуле

$$I_3 = N_c \cdot P_{ct} + N_n \cdot P_n, \quad (17)$$

где  $N_c$ ,  $N_n$  – годовая заработная плата станочника (наладчика) по принятому среднему разряду, р.;  $P_{ct}$ ,  $P_n$  – расчетное количество станочников (наладчиков) без округления, чел.

2. Отчисления от заработной платы на социальное страхование могут быть определены по формуле

$$I_c = I_3 \cdot k_{стр}, \quad (18)$$

где  $k_{стр}$  – коэффициент, учитывающий отчисления на социальное страхование.

3. Затраты на ремонт (включая капитальный) и техническое обслуживание оборудования определяются по формуле

$$I_p = N_m \cdot R_m + N_э \cdot R_э, \quad (19)$$

где  $N_m$ ,  $N_э$  – норматив затрат на ремонт и техническое обслуживание механической (электрической) части оборудования, р.;  $R_m$ ,  $R_э$  – ремонтная сложность механической (электрической) части оборудования, р. ед.

4. Затраты на амортизацию производственных помещений можно определить по формуле

$$I_{аз} = K_{зд} \cdot N_a, \quad (20)$$

где  $N_a$  – норма амортизации производственных помещений (в десятичном виде).

5. Затраты на содержание производственных помещений рассчитываются по формуле

$$I_{зд} = N_{пл} \cdot S, \quad (21)$$

где  $N_{пл}$  – норматив затрат на содержание 1 м<sup>2</sup> производственных помещений, р.

6. Амортизационные отчисления от затрат на доставку и установку оборудования определяются по формуле

$$I_m = P \cdot K_m, \quad (22)$$

где  $P$  – ставка отчислений на амортизацию (величина, обратная сроку службы оборудования).

7. Затраты на силовую энергию определяются по выражению

$$I_э = \frac{W \cdot k_1 \cdot \Pi_э \cdot F_{пл}}{k}, \quad (23)$$

где  $W$  – мощность оборудования, кВт;  $k_1$  – коэффициент полезного действия энергоприемников (0,8–0,9);  $\Pi_э$  – плата за электроэнергию, р.;  $F_{пл}$  – плановый фонд времени работы оборудования, ч;  $k$  – коэффициент использования электроэнергии (0,6–0,9).

8. Затраты на ремонт и амортизацию универсальной оснастки рассчитываются по формуле

$$I_{ос} = 0,8 \cdot \Pi_{ос}, \quad (24)$$

где  $\Pi_{ос}$  – стоимость оснастки, р.

9. Затраты на основные материалы рассчитываются по формуле

$$I_о = M_м \cdot \Pi_м \cdot B_п \cdot d_п, \quad (25)$$

где  $M_м$  – масса заготовки, кг;  $\Pi_м$  – цена единицы материала, р./кг;  $B_п$  – производительность нового оборудования, шт.;  $d_п$  – коэффициент, учитывающий затраты на доставку материала.

### 3.2.3. Определение расчета верхнего предела отпускной цены новых средств труда

Для расчета верхнего предела отпускной цены новых средств труда предлагается модель, которая учитывает: потребительские свойства техники (производительность, срок службы, текущие издержки эксплуатации); величину сопутствующих капитальных вложений в обеспечение транспортировки, монтажа техники и производственные здания; потребительские свойства продукции, произведенные с использованием новых средств труда; действующую систему налогообложения.

Верхний предел отпускной цены новых средств труда предлагается рассчитать по формуле, имеющей следующий вид:

$$\Pi_{вп} = \Pi_б \cdot \frac{B_п}{B_б} \cdot \frac{\frac{1}{T_б} + h_{нд} + \frac{E_н}{(1-h_{цс})}}{\frac{1}{T_п} + h_{ндс} + \frac{E_н}{(1-h_{цс})(1-h_{мцс})}} + \frac{(I_б \cdot \frac{B_п}{B_б} - I_п) + (\Pi_н - \Pi_б) \cdot B_п + E_н (K_б \cdot \frac{B_п}{B_б} - K_п)}{\frac{1}{T_п} + h_{ндс} + \frac{E_н}{(1-h_{цс})(1-h_{мцс})}}, \quad (26)$$

где  $C_6$  – отпускная цена базового средства труда, р.;  $B_6, B_n$  – действительная годовая производительность базового и нового средства труда в натуральном выражении;  $T_6, T_n$  – срок службы базового и нового средства труда, лет;  $E_n$  – коэффициент экономической эффективности (в общем случае он принимается на уровне ставки платы за кредит, а в частных случаях на уровне фактической рентабельности инвестиций по чистой прибыли, но не ниже ставки платы за кредит);  $h_{нд}, h_{пр}$  – ставки налога на недвижимость и налога на прибыль в десятичном виде;  $h_{мис}$  – ставка местных налоговых отчислений, выплачиваемых из чистой прибыли, в десятичном виде;  $I_6, I_n$  – текущие издержки эксплуатации (без амортизационных отчислений) базового и нового средства труда, р. (принимаются в размере % от розничной цены);  $C_6, C_n$  – цена изделия, изготовляемого с использованием базового и нового средства труда, р.;  $K_6, K_n$  – сопутствующие капитальные вложения для базового и нового средства труда, р.

#### 4. Определение годовой экономической эффективности

Годовая экономия за счет сокращения издержек эксплуатации при использовании проектируемого варианта определяется по формуле

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E}_{зп} + \mathcal{E}_{эн} + \mathcal{E}_p + \mathcal{E}_a + \mathcal{E}_{ез}, \quad (27)$$

где  $\mathcal{E}_{зп}$  – годовая экономия на заработной плате;  $\mathcal{E}_{эн}$  – годовая экономия на всех видах энергии самого изделия и производственного процесса, где применяется данное оборудование;  $\mathcal{E}_p$  – годовая экономия на ремонтах, как самого изделия, так и оборудования, связанного с ним;  $\mathcal{E}_a$  – годовая экономия на амортизационных отчислениях;  $\mathcal{E}_{ез}$  – годовая экономия на единовременных затратах.

4.1. Годовая экономия на заработной плате определяется по формуле

$$\mathcal{E}_{з.п} = \left( \frac{t_6}{60} \cdot C_6 - \frac{t_n}{60} \cdot C_n \right) \cdot (1 + K_d) \cdot P_n, \quad (28)$$

где  $C_6, C_n$  – часовые тарифные ставки рабочих, занятых в производственных процессах, в которых применяются аналог и спроектированный вариант, р./ч;  $K_d$  – коэффициент, учитывающий доплаты и отчисления в бюджет (доли единиц);  $P_n$  – коэффициент, учитывающий надбавки к заработной плате;  $t_6, t_n$  – время выполнения технологических операций при базовом и проектируемом варианте, мин.

4.2. Годовая экономия на всех видах энергии рассчитывается по формуле

$$\mathcal{E}_{\text{эн}} = (M_{\text{б}} \cdot t_{\text{б}} - M_{\text{п}} \cdot t_{\text{п}}) \cdot \left( \frac{m \cdot B_{\text{п}}}{60} \right), \quad (29)$$

где  $M_{\text{б}}$ ,  $M_{\text{п}}$  – мощность потребителей в производственном процессе, в котором применен аналог и спроектированное изделие, кВт;  $m$  – тариф за единицу энергии, р.;  $B_{\text{п}}$  – производительность спроектированного изделия.

4.3. Экономия на ремонтах за весь срок службы спроектированного оборудования:

$$\mathcal{E}_{\text{р}} = \left[ \sum_{j=1}^{T_{\text{п}}} C_{\text{р}_{\text{т}j}} \right]_{\text{б}} \cdot \frac{T_{\text{п}}}{T_{\text{б}}} - \left[ \sum_{j=1}^{T_{\text{п}}} C_{\text{р}_{\text{т}j}} \right]_{\text{п}}, \quad (30)$$

где  $C_{\text{р}_{\text{т}j}}$  – стоимость ремонтов за каждый год службы для аналога и спроектированного изделия;  $T_{\text{б}}$ ,  $T_{\text{п}}$  – срок службы аналога и нового изделия, соответственно.

Стоимость ремонтов за весь срок службы базового и спроектированного оборудования определяется:

$$C_{\text{р}_{\text{т}j}} = C_{\text{р}_{\text{т}j}} + Z_{\text{т}j} \cdot \left( 1 + \frac{K_{\text{н}}}{100} \right), \quad (31)$$

где  $C_{\text{р}_{\text{т}j}}$  – стоимость элементов, заменяемых в  $j$ -м году, р.;  $Z_{\text{т}j}$  – сумма заработной платы, выплачиваемой за ремонты в  $j$ -м году, р.;  $K_{\text{н}}$  – величина накладных расходов (от суммы заработной платы) предприятия, ремонтирующего изделие, %.

4.4. Экономия на амортизационных отчислениях:

$$\mathcal{E}_{\text{а}} = \frac{N \cdot T_{\text{п}}}{100} (\mathcal{C}_{\text{б}} - \mathcal{C}_{\text{п}}), \quad (32)$$

где  $N$  – норма амортизации для данной группы изделий, %;  $\mathcal{C}_{\text{б}}$ ,  $\mathcal{C}_{\text{п}}$  – цена аналога и нового изделия, р.

4.5. Экономия на единовременных затратах определяется по формуле

$$\mathcal{E}_{\text{ез}} = \mathcal{C}_{\text{п}} - \mathcal{C}_{\text{б}}, \quad (33)$$

где  $\mathcal{C}_{\text{б}}$ ,  $\mathcal{C}_{\text{п}}$  – оптовая цена соответственно аналога и проектируемого изделия, р.

4.6. Дополнительный экономический эффект от снижения себестоимости нового изделия определяется по формуле

$$\mathcal{E}_d^{c/c} = \left( \frac{C_{пл}}{K_p} - C_{пф} \right) \cdot N, \quad (34)$$

где  $C_{пл}$ ,  $C_{пф}$  – соответственно лимитная и фактическая себестоимость нового изделия, тыс. р.

4.7. Дополнительный экономический эффект от повышения качества изделия:

$$\mathcal{E}_d^{кач} = (\mathcal{C}_{пвп}^ф - \mathcal{C}_{пвп}^{пл}) \cdot N, \quad (35)$$

где  $\mathcal{C}_{пвп}^ф$ ,  $\mathcal{C}_{пвп}^{пл}$  – соответственно фактический и планируемый верхний предел цены нового изделия, тыс. р.;  $N$  – программа выпуска нового изделия, шт.

4.8. Дополнительный экономический эффект от повышения конкурентоспособности изделия:

$$\mathcal{E}_d^{ксп} = \mathcal{E}_d^{кач} + \mathcal{E}_d^{c/c}. \quad (36)$$

4.9. Для оценки годового экономического эффекта от производства и использования оборудования с улучшенными качественными характеристиками (производительность, долговечность, издержки эксплуатации и т. д.) за весь период их эксплуатации, с учетом морального износа, применяется следующая формула:

$$\mathcal{E} = \left[ \Pi_б \frac{B_п}{B_б} \cdot \frac{T_б + E_n}{T_п + E_n} + \frac{(И_б - И_п) - E_n(K_п - K_б)}{T_п + E_n} - \Pi_п \right] \cdot N, \quad (37)$$

где  $\Pi_б$ ,  $\Pi_п$  – приведенные затраты соответственно аналога и нового изделия, р.;  $\frac{B_п}{B_б}$  – коэффициент учета роста производительности единицы нового изделия по сравнению с аналогом;  $(T_б + E_n) / (T_п + E_n)$  – коэффициент изменения срока службы нового изделия по сравнению с аналогом;  $T_б$ ,  $T_п$  – срок службы техники по вариантам, лет;  $E_n$  – нормативный коэффициент эффективности инвестиций, устанавливаемый на базе реальной ставки платы за кредит (0,15).

4.10. Чтобы убедиться, что выпуск новой продукции экономически выгоден как производителю, так и потребителю, необходимо рассчитать дополнительный экономический эффект и прибыль предпри-

ятия-изготовителя от реализации новых изделий, а также дополнительный экономический эффект потребителя от их использования по следующим формулам:

$$\mathcal{E}_{\text{доп.изг}} = (\mathcal{C}_{\text{п}}^{\text{отп}} - \mathcal{C}_{\text{пНП}}^{\text{отп}}) \cdot N_{\text{п}}, \quad (38)$$

$$\Pi_{\text{п}} = (\mathcal{C}_{\text{п}}^{\text{отп}} - H_{\text{косв}} - C_{\text{п}}) \cdot N_{\text{п}}. \quad (39)$$

С учетом действующей в Республике Беларусь системы налогообложения прибыль предприятия-изготовителя от реализации нового изделия можно определить по формулам:

$$\Pi_{\text{п}} = \left( \frac{\mathcal{C}_{\text{п}}^{\text{отп}} (1 - h_{\text{ус}}) \cdot (1 - h_{\text{мис}})}{1 + h_{\text{НДС}}} - C_{\text{п}} \right) \cdot N_{\text{п}}, \quad (40)$$

$$\mathcal{E}_{\text{доп.потр}} = (\mathcal{C}_{\text{пВП}} - \mathcal{C}_{\text{п}}) \cdot M_{\text{п}}, \quad (41)$$

где  $\mathcal{E}_{\text{доп.изг}}$  – дополнительный экономический эффект предприятия-изготовителя от реализации новых изделий, р.;  $\mathcal{E}_{\text{доп.потр}}$  – дополнительный экономический эффект потребителя от использования новых изделий, р.;  $H_{\text{косв}}$  – сумма косвенных налогов и отчислений в цене нового изделия, р.;  $C_{\text{п}}$  – себестоимость нового изделия, р.;  $N_{\text{п}}$  – количество новых изделий, проданных предприятием-изготовителем, шт.;  $M_{\text{п}}$  – количество новых изделий, купленных потребителем, шт.

Если  $\mathcal{E}_{\text{доп.изг}} > 0$ , а фактическая прибыль предприятия от производства и реализации нового изделия больше планируемой, то это свидетельствует об успешной деятельности по разработке, производству и реализации новой продукции всего предприятия в целом. Если при этом  $\mathcal{E}_{\text{доп.потр}} > 0$ , то использование (потребление) нового изделия выгодно и для потребителя.

## **5. Определение конкурентоспособности новых средств труда**

Основной целевой функцией управления конкурентоспособностью является адаптация продукции к конкретному рынку во времени по соотношению «востребованное качество – цена». Потенциальная возможность такой адаптации закладывается на стадии разработки новых изделий. Фактическая возможность адаптации новых изделий к рынку уточняется после их освоения в производстве.



Для комплексной оценки потенциала конкурентоспособности (возможности ценовой адаптации к рынку) новых изделий предлагается использовать систему показателей, включающую:

– коэффициент потенциальной конкурентоспособности производства продукции, характеризующий максимальную возможность ценовой адаптации новой продукции к рынку за период ее производства и показывающий, во сколько раз максимальная отпускная цена, за которую можно реализовать новое изделие, превышает минимальную отпускную цену, рассчитанную затратным методом:

$$K_{\text{КСП,потр}}^{\text{пр-ва}} = \frac{\text{Ц}_{\text{пВП}}^{\text{отп}}}{\text{Ц}_{\text{пНП}}^{\text{отп}}} = \frac{\text{Ц}_6 + \text{Э}_{\text{ПК}}}{\text{Ц}_{\text{пНП}}^{\text{отп}}}, \quad (42)$$

где  $\text{Ц}_{\text{пВП}}^{\text{отп}}$  – верхний предел отпускной цены нового изделия, р.;  $\text{Ц}_{\text{пНП}}^{\text{отп}}$  – нижний предел отпускной цены нового изделия, рассчитанный затратным методом, р.;  $\text{Ц}_6$  – отпускная цена базового изделия, р.;  $\text{Э}_{\text{ПК}}$  – стоимостная оценка востребованного на рынке прироста качества нового изделия (полезный эффект повышения качества);

– коэффициент конкурентоспособности продукции характеризует привлекательность нового товара для потребителя. Он показывает, во сколько раз максимальная цена, за которую можно реализовать изделие, превышает фактическую цену его реализации.

Разница между числителем и знаменателем для потребителя представляет собой неоплаченную потребительскую стоимость, которая компенсирует риск, если новый товар не соответствует декларированному качеству. При соответствии качественных характеристик товара декларированной разнице представляет экономию при покупке:

$$K_{\text{КСПп,б}}^{\text{пр-ции}} = \frac{\text{Ц}_{\text{пВП}}^{\text{отп}}}{\text{Ц}_{\text{п}}^{\text{отп}}}, \quad (43)$$

где  $\text{Ц}_{\text{п}}^{\text{отп}}$  – отпускная цена нового изделия при освоении рынка, р.;

– коэффициент реальной конкурентоспособности производства продукции показывает, во сколько раз фактическая отпускная цена реализации при выходе изделия на рынок превышает минимальную отпускную цену, рассчитанную затратным методом. Коэффициент

имеет два функциональных назначения. Во-первых, он характеризует резерв ценовой адаптации продукции после выхода на рынок. Во-вторых, он показывает мультипликацию доходности нового изделия в сравнении с базовым:

$$K_{\text{КСП,реальн}}^{\text{пр-ва}} = \frac{Ц_{\text{п}}^{\text{отп}}}{Ц_{\text{пНП}}^{\text{отп}}} \quad (44)$$

Если  $K_{\text{КСП,б}}^{\text{пр-ции}} > 1$  и  $K_{\text{КСП,реальн}}^{\text{пр-ва}} > 1$ , то покупка и реализация новой продукции выгодны и производителю, и потребителю. Выполнение этих условий необходимо для разработки, производства и успешной реализации новой продукции. А чем больше третий коэффициент  $K_{\text{КСП,пот}}^{\text{пр-ва}}$ , тем больше возможностей у предприятия путем изменения цен достигать такой конкурентоспособности продукции, которая бы позволяла реализовывать ее по таким ценам и в таком объеме, чтобы получить максимально возможную прибыль.

Результаты расчетов рекомендуется оформить в виде табл. 4.

Таблица 4

#### Технико-экономическая характеристика оборудования

| Показатели   | Варианты |       |
|--|----------|-------|
|  | аналог   | новый |
| 1. Годовая производительность, шт./г.                          |          |       |
| 2. Коэффициент повышения производительности оборудования       |          |       |
| 3. Удельная масса, кг/шт.                                      |          |       |
| 4. Удельный расход электроэнергии, кВт · ч/шт.                 |          |       |
| 5. Количество рабочих-операторов, чел.                         |          |       |
| 6. Количество наладчиков, чел.                                 |          |       |
| 7. Сопутствующие капитальные вложения потребителя, р./шт.      |          |       |
| 8. Текущие издержки потребителя (удельные), р./шт.             |          |       |
| 9. Полная себестоимость, тыс. р.                               |          |       |
| 10. Отпускная цена, тыс. р.                                    |          |       |
| 10.1. Нижний предел, тыс. р.                                   |          |       |
| 10.2. Верхний предел, тыс. р.                                  |          |       |
| 11. Прибыль от реализации нового изделия, тыс. р.              |          |       |
| 12. Полезный эффект, тыс. р.                                   |          |       |
| 13. Экономия за счет сокращения издержек эксплуатации, тыс. р. |          |       |
| 13.1. Годовая экономия на заработной плате, тыс. р.            |          |       |
| 13.2. Годовая экономия на всех видах энергии, тыс. р.          |          |       |
| 13.3. Годовая экономия на ремонтах, тыс. р.                    |          |       |
| 13.4. Годовая экономия на амортизационных отчислениях, тыс. р. |          |       |
| 13.5. Годовая экономия на единовременных затратах, тыс. р.     |          |       |

| Показатели   | Варианты |       |
|--|----------|-------|
|  | аналог   | новый |
| 14. Дополнительный экономический эффект изготовителя, тыс. р.                                      |          |       |
| 15. Дополнительный экономический эффект от снижения себестоимости, тыс. р.                         |          |       |
| 16. Дополнительный экономический эффект от повышения конкурентоспособности нового изделия, тыс. р. |          |       |
| 17. Дополнительный экономический эффект от повышения качества, тыс. р.                             |          |       |
| 18. Дополнительный экономический эффект потребителя, тыс. р.                                       |          |       |
| 19. Коэффициент потенциальной конкурентоспособности производства                                   |          |       |
| 20. Коэффициент конкурентоспособности продукции  |          |       |
| 21. Коэффициент реальной конкурентоспособности производства  |          |       |

Показатели, отраженные в таблице, должны быть проанализированы, обосновано их изменение по вариантам, что даст основание сделать вывод о возможности использования проектного варианта на практике. По форме табл. 4 изготавливается плакат, используемый для наглядности при защите дипломного проекта, а результаты анализа должны быть включены в доклад на защите.

## МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

В себестоимости машиностроительной продукции затраты на оснастку составляют 10–15 %. Основной целью разработки и внедрения приспособлений является снижение времени затрачиваемого на обработку, установку и снятие детали, а также снижение доли ручного труда и повышение качества обработки с одновременным улучшением производительности труда.

### 1. Подготовка исходных данных

Для выполнения экономического обоснования технической части дипломного проекта, связанного с модернизацией приспособления, необходимо подготовить данные, отраженные в табл. 5.

## Исходные данные

| Показатели  | Значение |
|---|----------|
| Штучно-калькуляционное время до и после оснащения операции приспособлением, мин |          |
| Количество деталей в приспособлении, шт.  |          |
| Число сменных наладок, шт.  |          |
| Удельная себестоимость приспособления, р.                                       |          |
| Часовая тарифная ставка рабочего 1-го разряда, р./ч                             |          |
| Тарифный коэффициент соответствующего разряда                                   |          |
| Доля накладных расходов от прямой заработной платы, %                           |          |
| Срок службы приспособления, лет   |          |
| Себестоимость изготовления одной наладки, р.                                    |          |

## 2. Определение эффективности проектируемого приспособления

2.1. Величину снижения трудоемкости обработки одной детали в расчете на одно приспособление можно определить как разницу штучно-калькуляционного времени на одну операцию до и после оснащения этой операции приспособлением:

$$\Delta t = t_1 - t_2, \quad (45)$$

где  $t_1$  и  $t_2$  – штучно-калькуляционное время на одну операцию до и после оснащения приспособлением.

2.2. Основная заработная плата на выполнение операции в данном приспособлении определяется по формуле

$$L_3 = t_{шт} \cdot s_1 \cdot k_T, \quad (46)$$

где  $t_{шт}$  – штучное время на обработку заготовки, ч;  $s_1$  – часовая ставка рабочего 1-го разряда;  $k_T$  – коэффициент для данного разряда работы.

2.3. Себестоимость изготовления приспособления можно приближенно определить в зависимости от сложности конструкции по формуле

$$S = n \cdot C_{п}, \quad (47)$$

где  $n$  – количество деталей в приспособлении, шт.;  $C_{п}$  – удельная себестоимость (себестоимость приспособления, приходящаяся на одну его деталь).

2.3.1. Себестоимость специального приспособления можно определить, используя выражение

$$S = Q_{\text{ч}} \cdot C_{\text{мет}} + t_{\text{п}} \cdot C_{\text{т}}(1 + 0,01H_{\text{осн}}), \quad (48)$$

где  $Q_{\text{ч}}$  – черновой вес деталей, входящих в приспособление, кг;  $C_{\text{мет}}$  – средняя стоимость 1 кг материала, р.;  $t_{\text{п}}$  – трудоемкость изготовления приспособления, норма-час;  $C_{\text{т}}$  – часовая тарифная ставка исходя из разряда работы, р./ч;  $H_{\text{осн}}$  – процент цеховых накладных расходов цехов, изготавливающих оснастку, %.

2.4. Для экономического сравнения двух вариантов приспособления сопоставляются два значения технологической себестоимости обработки заготовки с использованием соответственно первого варианта приспособления (существующего) и второго (проектируемого):

$$C_{mi} = L_i \left(1 + \frac{z}{100}\right) + \frac{S_i}{N} \left(\frac{1 + k_{\text{п}}}{i_c} + k_{\text{э}}\right), \quad (49)$$

где  $L_i$  – основная зарплата рабочего, приходящаяся на одну заготовку, при использовании  $i$ -го приспособления;  $z$  – процент цеховых накладных расходов (определяется из отношения общей суммы цеховых накладных расходов в год к общей сумме годовой основной зарплате производственных рабочих цеха (обычно  $z = 200\text{--}300\%$ ));  $S_i$  – стоимость изготовления  $i$ -го приспособления;  $N$  – годовой объем выпуска деталей, шт.

Наиболее эффективным будет вариант, при использовании которого технологическая себестоимость обработки заготовки минимальная.

2.5. Определяем годовые затраты, связанные с применением приспособления.

2.5.1. Затраты на одно универсально-наладочное приспособление определяются по формуле

$$r_{\text{ун}} = S \left(\frac{k_{\text{а}} + k_{\text{э}}}{m}\right) + S_{\text{н}}(1 + k_{\text{пн}})(k_{\text{ан}} + k_{\text{эн}}), \quad (50)$$

где  $S$  – себестоимость изготовления приспособления, р.;  $k_{\text{а}}$ ,  $k_{\text{э}}$  – соответственно коэффициенты затрат на амортизацию (определяется как величина, обратная сроку окупаемости –  $\frac{1}{T}$ ) и эксплуатацию приспособления (отношение суммы эксплуатационных расходов в год к се-

бестоимости его в металле), ( $k_a = 0,5$ ;  $k_3 = 0,2$ );  $m$  – число сменных наладок;  $S_H$  – себестоимость изготовления одной наладки, р.;  $k_{пн}$ ,  $k_{ан}$ ,  $k_{эн}$  – соответственно коэффициенты затрат на проектирование (отношение расходов на проектирование и отладку приспособления к его себестоимости в металле), амортизацию и эксплуатацию наладок ( $k_{пн} = 0,3$ ;  $k_{ан} = 0,2$ ;  $k_{эн} = 0,5$ ).

При известной программе выпуска изделий количество наладок определяется по формуле

$$m = \frac{F_{эф}}{N \cdot k \cdot f \cdot t_{шт}}, \quad (51)$$

где  $k$  – комплектность детали (число штук деталей, идущее на одну машину);  $f$  – коэффициент повторяемости применения наладок;  $t_{шт}$  – калькуляционное время на одну деталиеоперацию.

Себестоимость изготовления одной наладки можно определить, используя выражение

$$S_H = (1 + k_{пн}) \cdot C_H, \quad (52)$$

где  $k_{пн}$  – коэффициент проектирования наладки (0,5);  $C_H$  – средняя себестоимость изготовления одной наладки, р.

2.5.2. Годовые затраты на изготовление одного специального приспособления определяются:

$$r_c = \left( \frac{1}{T} + k_{пн} + k_3 \right) \cdot C_{мет}, \quad (53)$$

где  $k_{пн}$  – коэффициент проектирования специального приспособления (отношение расходов на проектирование и отладку к стоимости изготовления), может быть принят в размере 0,5;  $k_3$  – коэффициент эксплуатации специального приспособления (отношение расходов на эксплуатацию за год к стоимости изготовления), может быть принят в промежутке 0,2–0,3 от стоимости изготовления;  $T$  – срок эксплуатации приспособления;  $\frac{1}{T}$  – коэффициент амортизации;  $C_{мет}$  – стоимость изготовления приспособления в металле, тыс. р.

Стоимость изготовления приспособления в металле можно определить по формуле

$$C_{мет} = S_{мет} (1 + k_{пн}), \quad (54)$$

где  $S_{\text{мет}}$  – себестоимость изготовления в металле, р.;  $k_{\text{п}}$  – коэффициент, учитывающий затраты на проектирование (расходы на проектирование отнесенные к себестоимости в металле) – 0,5.

2.5.3. Годовые затраты на оснащение производства универсально-сборными приспособлениями рассчитываются:

$$r_{\text{унс}} = \frac{B_1}{M_{\text{к}}} + B_2 \cdot g, \quad (55)$$

где  $B_1$  – постоянные расходы (амортизационные отчисления за один комплект деталей универсально-сборного приспособления и за оргнастку, и годовую заработную плату конструкторской группы универсально-сборного приспособления с начислениями и накладными расходами);  $B_2$  – средние затраты на однократную сборку и отладку на рабочем месте одной компоновки с соответствующими накладными расходами;  $M_{\text{к}}$  – число оригинальных (не повторяющихся) компоновок универсально-сборного приспособления, собираемых в течение года, включая требуемые дублиеры;  $g$  – повторяемость сборок одной и той же компоновки в течение года, зависящая от числа партии компоновок, запускаемых в течение года.

1) величина  $B_1$  определяется по следующей формуле:

$$B_1 = A_{\text{к}} \cdot C_{\text{к}} + A_{\text{о}} \cdot C_{\text{о}} + Z_{\text{к}}(1 + 0,01H_{\text{к}}), \quad (56)$$

где  $A_{\text{к}}$ ,  $A_{\text{о}}$  – нормы амортизации для комплекта деталей универсально-сборного приспособления и оргтехники;  $C_{\text{к}}$ ,  $C_{\text{о}}$  – балансовые цены (себестоимость) соответственно заводского комплекта деталей универсально-сборного приспособления и оргтехники;  $Z_{\text{к}}$  – годовой фонд заработной платы конструкторской группы универсально-сборного приспособления;  $H_{\text{к}}$  – косвенные расходы конструкторской группы, процент от заработной платы;

2) величина  $B_2$  определяется по следующей формуле:

$$B_2 = Z_{\text{сб}} \cdot t_{\text{сб}}(1 + 0,01H_{\text{сб}}), \quad (57)$$

где  $Z_{\text{сб}}$  – часовая заработная плата сборщика компоновок;  $t_{\text{сб}}$  – время сборки и отладки на рабочем месте, норма-час;  $H_{\text{сб}}$  – косвенные расходы группы сборщиков;

3) повторяемость сборки одной и той же компоновки в течение года:

$$g = \frac{N}{n}, \quad (58)$$

где  $N$  – годовая программа;  $n$  – средний размер партии.

2.5.4. Годовые затраты на оснащение производства сборно-разборными приспособлениями:

$$r_{cp} = (k_{п} + k_{a} + k_{э}) \cdot C_c, \quad (59)$$

где  $k_{п}$  – коэффициент на проектирование приспособления (отношение стоимости проектирования к стоимости изготовления) ( $-0,5$ );

$k_{a}$  – коэффициент амортизации ( $0,2-0,3$ );  $k_{э}$  – коэффициент годовых затрат на эксплуатацию сборно-разборного приспособления ( $0,2-0,3$ );

$C_c$  – стоимость нормализованных, специальных деталей, узлов, включая затраты на доработку этих деталей, узлов, сборку компоновок.

Стоимость нормализованных, специальных деталей, узлов, включая затраты на доработку этих деталей, узлов, сборку компоновок определяется по формуле

$$C_c = S_m(1 + k_{п}). \quad (60)$$

2.5.5. Затраты на оснащение производства универсальным приспособлением определяются по формуле

$$r_{ун} = (k_a + k_э) \cdot C_{ун}, \quad (61)$$

где  $k_a$  – коэффициент амортизации универсального приспособления;  $k_э$  – коэффициент затрат на эксплуатацию универсального приспособления;  $C_{ун}$  – стоимость универсального приспособления.

2.6. Экономия на прямой заработной плате в связи с применением приспособления составит:

$$L_3 = t_{шт1} \cdot s_1 \cdot k_T - t_{шт2} \cdot s_1 \cdot k_T, \quad (62)$$

где  $t_{шт1}$ ,  $t_{шт2}$  – штучное время на обработку заготовки до и после оснащения операции приспособлением, ч;  $s_1$  – часовая тарифная ставка рабочего 1-го разряда;  $k_T$  – коэффициент для данного разряда работы.

2.7. Определим экономию от снижения технологической себестоимости обработки детали за счет применения более прогрессивного приспособления по формуле

$$\mathcal{E} = C_{T1} - C_{T2}, \quad (63)$$

где  $C_{T1}$  и  $C_{T2}$  – себестоимость обработки одной заготовки на базовом и проектном приспособлении соответственно, р.



2.8. Экономия на всю программу выпуска определяется исходя из экономии на одну деталь и плановой программы выпуска изделий:

$$\mathcal{E}_{\text{пр}} = \mathcal{E} \cdot N, \quad (64)$$

где  $N$  – годовая программа.

2.9. Если годовые затраты на приспособление и программа выпуска известны, то минимальный экономический эффект, который должен быть обеспечен при применении приспособления, будет равен

$$\mathcal{E}_{\text{min}} = \frac{r}{N}. \quad (65)$$

2.10. Суммарный экономический эффект от использования одного приспособления рассчитывается по формуле

$$\mathcal{E}_{\text{ф}} = \mathcal{E}_{\text{пр}} - r. \quad (66)$$

2.11. Определим рентабельность применения приспособления, она выражается зависимостью

$$r \leq \mathcal{E} \cdot N. \quad (67)$$

Крайний случай рентабельного применения приспособления имеет место, когда неравенство превращается в равенство

$$r = \mathcal{E} \cdot N. \quad (68)$$

Это определяет максимально допустимые годовые затраты на приспособление при заданной величине программы выпуска.

2.12. Минимальная годовая программа, при которой окупятся затраты на приспособление, обеспечивающее получение определенной величины экономии, определим с помощью следующего выражения:

$$N_{\text{min}} = \frac{r}{\mathcal{E}}. \quad (69)$$

2.13. Экономическая эффективность внедрения  $i$ -го варианта приспособления определяется величиной срока окупаемости дополнительных годовых затрат, связанных с созданием и использованием прогрессивного приспособления за счет экономии от снижения себестоимости.

Срок окупаемости выражается отношением дополнительных годовых затрат к годовому экономическому эффекту и рассчитывается по формуле

$$i_0 = \frac{(S_{\text{п}} - S_0) \left( \frac{1 + k_{\text{п}}}{i_s} + k_3 \right)}{\mathcal{E}_{\text{пр}}}, \quad (70)$$

где  $S_{\text{п}}$  – стоимость проектируемого приспособления, тыс. р.;  $S_0$  – стоимость базового приспособления, тыс. р.;  $k_{\text{п}}$  – коэффициент проектирования (0,5);  $k_3$  – коэффициент эксплуатации приспособления (0,5);  $i_s$  – срок службы;  $\mathcal{E}_{\text{пр}}$  – экономия на программе, тыс. р.

Срок службы приспособления принимается равным продолжительности эксплуатации приспособления в годах. Если, например, данные детали будут выпускаться в течение двух лет, то  $i_s = 2$  года. Если выпускаемая продукция стабильна и сроки прекращения ее выпуска неизвестны, то для простых приспособлений средней сложности рекомендуется принимать  $i_s = 2-3$  года, для сложных  $i_s = 4-5$  лет.

Применение конкретного приспособления следует считать экономически целесообразным в случае, если годовой экономический эффект от его использования будет превышать годовые дополнительные затраты, связанные с созданием и применением прогрессивного приспособления, т. е.  $i_0$  будет меньше одного года.

2.14. Определим критический объем выпуска изделий, соответствующий равенству экономической эффективности базового и проектируемого приспособлений:

$$N_{\text{крит}} = \frac{(S_{\text{п}} - S_0) \left( \frac{1 + k_{\text{п}}}{i_s} + k_3 \right)}{(L_1 - L_2) \left( 1 + \frac{z}{100} \right)}. \quad (71)$$

Найти данную величину можно графическим способом путем наложения двух кривых суммарной экономии (рис. 1).

При условии, что критический объем выпуска меньше годового, проектируемое приспособление является более выгодным по сравнению с базовым приспособлением.

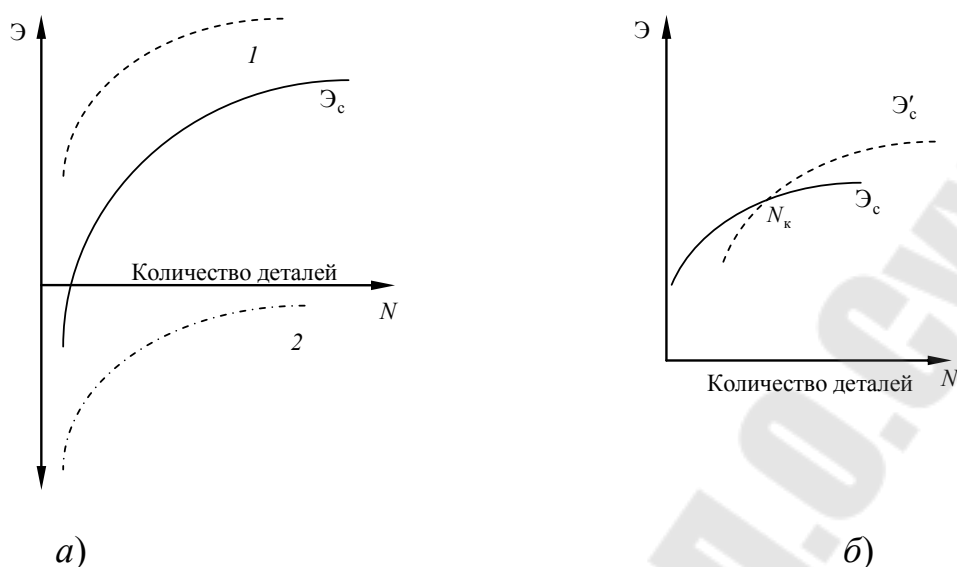


Рис. 1. Графическая интерпретация величины экономии, получаемой при применении приспособлений: а – график затрат и экономии при применении приспособлений: 1 – экономия на заработной плате и косвенных расходах; 2 – расходы на приспособления, отнесенные к одной оснащаемой операции; б – сопоставление суммарной экономии по двум приспособлениям:  $N_k$  – критический объем выпуска;  $\mathcal{E}_c, \mathcal{E}'_c$  – суммарная экономия по вариантам приспособлений

Результаты экономических расчетов сводятся в табл. 6, по форме которой изготавливается плакат, а результаты проведенного анализа используются для подтверждения технической эффективности проектируемых приспособлений при защите дипломного проекта.

Таблица 6

### Технико-экономические показатели изготовления приспособлений

| Показатели     |           | Штучное время, мин | Себестоимость изготовления, р. | Годовые затраты на применение, р. | Экономия на прямой зарплате, р. | Экономия на программному выпуску, р. | Экономический эффект, тыс. р. | Минимальная программа выпуска, шт. | Срок окупаемости дополнительных капиталовложений, мес. | Критический объем выпуска, шт. |
|----------------|-----------|--------------------|--------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--|--------------------------------|
| Приспособление | базовое   |                    |                                |                                   |                                 |                                      |                               |                                    |  |                                |
|                | проектное |                    |                                |                                   |                                 |                                      |                               |                                    |  |                                |
| ...            | базовое   |                    |                                |                                   |                                 |                                      |                               |                                    |  |                                |
|                | проектное |                    |                                |                                   |                                 |                                      |                               |                                    |  |                                |

## Литература

1. Бабук, И. М. Методическое пособие по расчету экономической эффективности проектирования, изготовления и внедрения металлорежущих станков для студентов машиностр. специальностей (дипломное проектирование) / И. М. Бабук, Б. И. Гусаков, В. И. Демидов. – Минск : БГПА, 1993. – 30 с.
2. Гамрат-Курек, Л. И. Экономическое обоснование дипломных проектов / Л. И. Гамрат-Курек. – Москва : Высш. шк., 1968.
3. Горбацевич, А. Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения : учеб. пособие для машиностр. специальностей / А. Ф. Горбацевич, В. А. Шкред. – 4-е изд., перераб. и доп. – Минск : Выш. шк., 1983. – 256 с.
4. Дипломное проектирование технологического и конструкторского направления по всем машиностроительным специальностям. – Москва : Высш. шк., 1968.
5. Золотогоров, В. Г. Организация производства и управление предприятием : учеб. пособие / В. Г. Золотогоров. – Минск : Книж. Дом, 2005. – 448 с.
6. Ипатов, М. И. Экономика, организация и планирование технической подготовки производства : учеб. пособие для вузов / М. И. Ипатов, О. Г. Туровец. – Москва : Высш. шк., 1987. – 319 с.
7. Маслов, А. Н. Механизация и автоматизация универсальных металлорежущих станков / А. Н. Маслов. – Москва : Машиностроение, 1969.
8. Методика экономического обоснования конструкторских и технологических процессов в машиностроении. – Куйбышев, 1973.
9. Новицкий, Н. И. Организация и планирование производства / Н. И. Новицкий. – Минск : Новое знание, 2004.
10. Организация и планирование машиностроительного производства: Производственный менеджмент : учебник / под ред. Ю. В. Скворцова, Л. А. Некрасова. – Москва : Высш. шк., 2003. – 470 с.
11. Петров, Ф. Г. Экономическое обоснование проектирования металлорежущих станков и автоматических линий / Ф. Г. Петров. – Москва : МВГУ им. Баумана, 1968.
12. Расчеты экономической эффективности в дипломных и курсовых проектах : учеб. пособие для машиностр. специальностей вузов / под ред. И. Н. Фонталина. – Минск : Выш. шк., 1984. – 126 с.

13. Станочные приспособления : справочник : в 2 т. / под ред. Б. Н. Вардашкина, А. А. Шатилова. – Москва : Машиностроение, 1984. – Т. 2. – 592 с.

14. Техничко-экономическое планирование на машиностроительных предприятиях / под ред. Н. С. Сачко. – Минск : Выш. шк., 1982. – 256 с.

## Содержание

|   |    |
|---|----|
| Введение.....   | 3  |
| Модернизация станка.....  | 4  |
| 1. Подготовка исходных данных.....                              | 4  |
| 2. Определение себестоимости конструируемого станка.....        | 6  |
| 3. Ценообразование на новое оборудование.....                   | 8  |
| 4. Определение годовой экономической эффективности.....         | 13 |
| 5. Определение конкурентоспособности новых средств труда.....   | 16 |
| Модернизация приспособления.....                                | 19 |
| 1. Подготовка исходных данных.....                              | 19 |
| 2. Определение эффективности проектируемого приспособления..... | 20 |
| Литература.....   | 28 |

Учебное электронное издание комбинированного распространения

**Ридецкая Инна Николаевна**

# **ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И МЕНЕДЖМЕНТ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

**Методические указания  
к курсовой работе и организационно-экономическому  
разделу дипломного проекта  
для студентов специальности 1-36 01 03  
«Технологическое оборудование  
машиностроительного производства»  
дневной и заочной форм обучения**

**Электронный аналог печатного издания**

Редактор *Н. В. Гладкова*

Компьютерная верстка *Н. В. Широглазова*

Подписано в печать .06.2008 г.

Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».

Цифровая печать. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. .

Изд. № 130.

E-mail: [ic@gstu.gomel.by](mailto:ic@gstu.gomel.by)

<http://www.gstu.gomel.by>

Издатель и полиграфическое исполнение:  
Издательский центр учреждения образования  
«Гомельский государственный технический  
университет имени П. О. Сухого».  
ЛИ № 02330/0131916 от 30.04.2004 г.  
246746, г. Гомель, пр. Октября, 48.