



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Белорусский национальный  
технический университет

---

---

Кафедра «Тракторы»

**ОБОСНОВАНИЕ И РАСЧЕТ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ И ЦЕНЫ ПРОЕКТИРУЕМЫХ  
МНОГОЦЕЛЕВЫХ КОЛЕСНЫХ И ГУСЕНИЧНЫХ  
МАШИН**

*Методические указания по дисциплине  
«Конструирование и расчет трактора»*

**Часть 1**

Минск  
БНТУ  
2013

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
Белорусский национальный технический университет

---

Кафедра «Тракторы»

ОБОСНОВАНИЕ И РАСЧЕТ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ И ЦЕНЫ ПРОЕКТИРУЕМЫХ  
МНОГОЦЕЛЕВЫХ КОЛЕСНЫХ И ГУСЕНИЧНЫХ МАШИН

Методические указания по дисциплине  
«Конструирование и расчет трактора» для студентов специальности  
1-37 01 03 «Тракторостроение»

В 2 частях

Часть 1

ТРАКТОРЫ

*Под редакцией д-ра техн. наук,  
профессора В. П. Бойкова*

Минск  
БНТУ  
2013

УДК 629. 114. 2. 001

ББК 3934я7

О-23

**Составители:**

*С. Н. Антончик, Л. В. Гринцевич,  
В. В. Гуськов, Ч. И. Жданович,  
В. В. Павлова, А. И. Рахлей*

**Рецензенты:**

*д-р техн. наук, профессор Г. М. Кухаренок;  
канд. экон. наук, доцент Т. А. Сахнович*

Рассмотрены вопросы оценки экономической эффективности, себестоимости и лимитной цены проектируемого трактора, даны примеры их расчета.

© Белорусский национальный  
технический университет, 2013

## Введение

Обоснование экономической эффективности новой техники, ее себестоимости и лимитной цены, в частности тракторов, на стадии проектирования необходимо для формирования рыночных цен на конкретных рынках и расчетов лимитных затрат на производство изделий.

Данное издание предназначено для выполнения студентами специальности 1-37 01 03 «Тракторостроение» курсовых и дипломных проектов в части обоснования экономической эффективности проектируемой техники и содержит методики расчета себестоимости машины и ее лимитной цены, а также позволит моделировать цены новой продукции, исходя из планируемых технических характеристик.

### **1. ПОДГОТОВКА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ НОВОЙ МАШИНЫ**

Для расчета показателей экономической эффективности применяются две основные системы: статическую и динамическую. *Динамическая система* оценивает стоимость денежных потоков с учетом фактора времени, то есть при этом учитываются экономические издержки, связанные с вложением капитала в конкретный проект на длительный период времени. *Статическая система* не учитывает фактор времени при определении параметров денежных потоков.

Данная методика основана на применении статической системы. На ее основе рассчитываются следующие показатели сравнительной экономической эффективности:

#### **для потребителя (эксплуатационника) нового изделия:**

- фактическая рыночная цена,
- годовой экономический эффект от эксплуатации нового изделия,
- годовая экономия затрат труда,
- показатели конкурентоспособности нового изделия для потребителя;

#### **для производителя нового изделия:**

- максимальная, фактическая и минимальная цена предприятия,
- прибыль,
- рентабельность производства изделия,

- экономический эффект от производства машин,
- конкурентоспособность нового изделия.

Критерием экономической эффективности изделий является экономический эффект, определяемый разностью по сравниваемым моделям приведенных затрат на выполнение годового объема работ, количества и качества продукции, трудовых ресурсов, улучшения технических и социальных параметров.

За базу для сравнения принимают:

- показатели лучших моделей – при подготовке задания на проектирование или выполнения НИОКР по новому изделию;
- показатели заменяемой модели – на этапе формирования планов по освоению первых промышленных серий нового изделия в производстве.

**Исходными данными для расчета** показателей сравнительной экономической эффективности являются:

- технические характеристики базового и нового изделия;
- эксплуатационные затраты;
- себестоимость производства;
- фактические рыночные цены на аналогичную технику;
- потребность в трудовых ресурсах для обслуживания машины;
- затраты на оплату труда работников, обслуживающих машины.

Исходные данные, используемые при расчетах показателей сравнительной экономической эффективности, представляются в виде таблиц (табл. 1.1 и 1.2).

Таблица 1.1

### Технические показатели сравниваемых тракторов

Показатели	Единица измерения	Модель	
		базовая	новая
1	2	3	4
Мощность двигателя	кВт		
Коэффициент запаса крутящего момента	%		
Масса трактора:			
– конструкционная	кг		
– максимально допустимая			

## Окончание табл. 1.1

1	2	3	4
Число передач: – переднего хода – заднего хода			
Скорость движения (отсутствие буксования): – наибольшая передним ходом – наибольшая задним ходом	км/ч		
Дорожный просвет	мм		
Максимальная грузоподъемность заднего навесного устройства	кг		
Максимальная грузоподъемность переднего навесного устройства	кг		
Емкость топливного бака	л		
Максимальная мощность на ВОМ	кВт		
Расход горючего	кг/га		
Коэффициент унификации с базовой моделью*			
Цена рыночная (верхний предел цены) **	евро		

Таблица 1.2

## Технико-экономические показатели для расчета сравнительной экономической эффективности

Показатели		Машина (модель)	
		Базовая	Новая
1		2	3
Количество техники для выполнения работ			
Наименование работ			
Обслуживающий персонал	Профессия, разряд		
	Количество		
Годовой объем работ, га			
Производительность, га/ч	сменного времени		
	эксплуатационного времени		
Годовая нагрузка, ч	Нормативная		
	Зональная		

1		2	3
Себестоимость, тыс. руб.***			
Цена предприятия без косвенных налогов, тыс. руб.****			
Отчисления на, %	ремонт и техническое обслуживание		
	амортизацию		
Расход горючего, кг/га			
Цена 1 кг горючего, руб.			
Зарплата, руб./ч			
Нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений			

\*Коэффициент унификации принимается по данным предприятия.

\*\*Устанавливается как планируемая цена из рыночных условий, которая может быть рассчитана (см. гл. 3).

\*\*\*Себестоимость принимается по данным предприятия или рассчитывается согласно рекомендациям гл. 4.

\*\*\*\*Цена предприятия (нижний предел цены) принимается по данным предприятия-изготовителя или может быть рассчитана согласно рекомендациям гл. 5.

## 2. МЕТОДИКА ОЦЕНКИ РАСЧЕТА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫПУСКА НОВОЙ МАШИНЫ

### 2.1. Расчет экономической эффективности новой техники для потребителя

На основании данных табл. 1.2 рассчитываются следующие показатели сравнительной экономической эффективности производства нового изделия:

1. **Годовой экономический эффект потребителя** от эксплуатации новой машины

$$\Theta_{\Gamma} = B_3 (P_{\text{б}} - P_{\text{н}} + \Theta),$$

где  $B_3$  – годовая наработка новой машины в условиях данной природно-климатической зоны, ед. наработки/год;

$\Pi_6$  и  $\Pi_n$  – приведенные затраты на единицу наработки по базовой и новой машинам, руб./ед. наработки;

$\mathcal{E}$  – экономический эффект от высвобождения рабочей силы, достигнутых условий труда, руб./ед. наработки.

*Годовая наработка новой машины* в условиях данной природно-климатической зоны

$$B_3 = W_{\text{эк}} T_3, \quad (2.1)$$

где  $W_{\text{эк}}$  – производительность агрегата за 1 ч эксплуатационного времени, ед. наработки/ч (см. табл. 1.2);

$T_3$  – зональная годовая загрузка, ч (см. табл. 1.2).

*Приведенные затраты на единицу наработки* в рублях

$$\Pi = И + E \cdot K, \text{ руб.},$$

где  $И$  – прямые эксплуатационные затраты на единицу наработки, руб./ед. наработки;

$E$  – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений;

$K$  – капитальные вложения на единицу наработки, руб./ед. наработки.

*Прямые эксплуатационные затраты на единицу наработки*

$$И = З + \Gamma + P + A + \Phi, \text{ руб.}, \quad (2.2)$$

где  $З$  – затраты на оплату труда обслуживающего персонала, руб./ед. наработки;

$\Gamma$  – затраты на горючесмазочные материалы и электроэнергию, руб./ед. наработки;

$P$  – затраты на техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонт, руб./ед. наработки;

$A$  – затраты на реновацию, руб./ед. наработки;

$\Phi$  – прочие прямые затраты на основные и вспомогательные материалы, руб./ед. наработки.



Затраты на оплату труда обслуживающего персонала

$$З = \frac{\sum L_j \text{ЧТС}_j R_d}{W_{\text{см}}}, \text{ руб./ед. наработки,}$$

где  $L_j$  – количество  $j$ -го обслуживающего персонала, чел.;

$\text{ЧТС}_j$  – часовая тарифная ставка оплаты труда обслуживающего персонала по  $j$ -му разряду, руб./чел-ч;

$R_d$  – коэффициент, учитывающий доплаты по расчету за продукцию, премии, надбавки за классность и стаж работы, квалификацию, оплату отпусков и начисления по социальному страхованию;

$W_{\text{см}}$  – производительность агрегата за 1 ч сменного времени, ед. наработки/ч.

Часовая тарифная ставка оплаты труда обслуживающего персонала по  $j$ -му разряду рассчитывается как

$$\text{ЧТС}_j = \text{ЧТС}_1 K_{\text{тар}i},$$

где  $\text{ЧТС}_1$  – часовая тарифная ставка первого разряда, тыс. руб./ч (берется на момент расчета на предприятии);

$K_{\text{тар}i}$  – тарифный коэффициент соответствующего разряда (табл. 2.1).

Таблица 2.1

Тарифные разряды и тарифные коэффициенты

Тарифные разряды	1	2	3	4	5	6	7	8
Тарифные коэффициенты	1,0	1,16	1,35	1,57	1,73	1,9	2,03	2,17

Затраты на горючесмазочные материалы и электроэнергию

$$\Gamma = q \text{ Ц}, \text{ руб./ед. наработки,}$$

где  $q$  – расход горючесмазочных материалов, электроэнергию, кг/ед. наработки, кВт ч/ед. наработки;

$\text{Ц}$  – цена 1 кг топлива, 1 кВт·ч электроэнергии (включая стоимость смазочных материалов, приходящихся на 1 кг основного топлива или 1 кВтч электроэнергии), руб./кг, руб./кВт·ч.

Затраты на техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонты по нормативу отчислений от балансовой цены

$$P = \frac{C_{\text{рын}} r_{\text{т.к}}}{W_{\text{эк}} T_{\text{ч}}},$$

где  $C_{\text{рын}}$  – рыночная (покупная) цена машины, руб.;

$r_{\text{т.к}}$  – коэффициент отчислений на техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонт;

$W_{\text{эк}}$  – производительность агрегата за один час эксплуатационного времени, ед. наработки/ч (см. табл. 1.2);

$T_{\text{ч}}$  – нормативная годовая загрузка, ч.

Затраты на реновацию машины

$$A = \frac{N_a C_{\text{рын}}}{W_{\text{эк}} T_{\text{ч}}}, \text{ руб./ед. наработки,}$$

где  $N_a$  – коэффициент отчислений на амортизацию по новой машине.

Прочие прямые затраты на основные и вспомогательные материалы

$$\Phi = \sum (h_i C_{mi}), \text{ руб./ед. наработки,}$$

где  $h_i$  – удельный расход  $i$ -го вида материала, кг (м, шт.)/ед. наработки;

$C_{mi}$  – цена единицы  $i$ -го вида расходуемого материала, руб.

Капитальные вложения по машине

$$K = \frac{C_{\text{рын}}}{W_{\text{эк}} T_{\text{з}}}, \text{ руб./ед. наработки.}$$

*Экономический эффект от высвобождения рабочей силы, достигнутых условий труда*

$$\Xi = (Z_{\text{т.б}} \cdot \text{ЧТС}_{\text{б}} - Z_{\text{т.н}} \cdot \text{ЧТС}_{\text{н}}), \quad (2.3)$$

где  $Z_{т.б}$ ,  $Z_{т.н}$  – затраты труда на единицу наработки, чел-ч;

ЧТС – средневзвешенная часовая тарифная ставка оплаты труда обслуживающего персонала для базовой (ЧТС<sub>б</sub>) и новой (ЧТС<sub>н</sub>) машины, руб./чел-ч.

Затраты труда при выполнении машиной производственного процесса

$$Z_{т} = \frac{Л}{W_{см}}, \text{ чел-ч/ед. наработки,}$$

где Л – количество производственного персонала, чел.

## **2. Экономический эффект от использования новой машины за срок службы**

$$\mathcal{E}_{сс} = \frac{\mathcal{E}_{г}}{N_{а} + E}, \text{ руб.,}$$

где  $N_{а}$  – коэффициент амортизационных отчислений машины (обратно пропорционален сроку службы машины:  $N_{а} = 1/T_{сл}$ ).

## **3. Годовая экономия труда при эксплуатации новой машины**

$$Z_{г} = (Z_{т.б} - Z_{т.н}) \cdot V_{з}, \text{ чел-ч,}$$

где  $Z_{т.б}$ ,  $Z_{т.н}$  – затраты труда на единицу наработки, чел-ч, формула (2.1);

$V_{з}$  – годовая наработка новой машины в условиях данной природно-климатической зоны, ед. наработки/год, формула (2.1).

## **4. Коэффициент конкурентоспособности трактора для потребителя**

$$K_{КСП}^{Прод} = \frac{Ц_{max}}{Ц_{ф}}, \quad (2.4)$$

где  $Ц_{max}$  – максимальная цена нового трактора, ден. ед. (см. гл.3);

$Ц_{ф}$  – фактическая цена реализации нового трактора, ден. ед. (см. табл. 1.1)

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

## **5. Период окупаемости дополнительных капитальных вложений потребителя**

$$T_{\text{ок}} = \frac{Ц_{\text{ф нов}} - Ц_{\text{ф баз}}}{(П_{\text{нов}} - И_{\text{баз}}) \cdot В_3},$$

где И – прямые эксплуатационные затраты на единицу наработки для нового и базового трактора, руб./ед. наработки, формула (2.2);

$В_3$  – годовая наработка новой машины в условиях данной природно-климатической зоны, ед. наработки/год, формула (2.1);

$Ц_{\text{ф}}$  – фактическая цена реализации нового ( $Ц_{\text{ф нов}}$ ) и базового ( $Ц_{\text{ф баз}}$ ) тракторов, ден. ед. (см. табл. 1.1).

## **2.2. Экономическая эффективность производства новой машины**

### **Максимальный дополнительный экономический эффект от реализации машины**

$$\mathcal{E}_{\text{д. max}} = (П_{\text{нов}} - П_{\text{баз}}) N_{\text{нов}} - E K_{\text{пр}}, \text{ руб.},$$

где  $П_{\text{нов}}$ ,  $П_{\text{баз}}$  – прибыль от реализации новой и базовой моделей тракторов, руб.;

$N_{\text{нов}}$  – годовой выпуск новой модели тракторов, ед.;

$E$  – коэффициент эффективности капитальных вложений;

$K_{\text{пр}}$  – дополнительные капитальные вложения предприятия-изготовителя, необходимые для производства новой модели трактора, руб.

Прибыль предприятия от реализации трактора может быть расчитана как

$$\Pi = \Pi_{\text{ф}} - \text{НДС} - \text{НЦ}_{\text{розн}} - \text{НЦ}_{\text{опт}} - C,$$

где  $\Pi_{\text{ф}}$  – фактическая рыночная цена машины;

НДС – налог на добавленную стоимость, руб.;

$\text{НЦ}_{\text{розн}}$  – наценка розничного посредника при реализации трактора (если есть), руб.;

$\text{НЦ}_{\text{опт}}$  – наценка оптового посредника при реализации трактора (если есть), руб.;

$C$  – себестоимость трактора (см. гл. 4), руб.

Капитальные вложения предприятия-изготовителя могут направляться на покупку дополнительного оборудования для организации производства новой модели трактора, аренду или строительство производственных площадей и тому подобные расходы. Если производство нового трактора будет осуществляться на имеющемся оборудовании, то дополнительные капитальные вложения могут отсутствовать.

## 2. Рентабельность производства новой машины

$$R = \Pi_{\text{нов}} / C_{\text{нов}} \cdot 100 \%,$$

где  $\Pi_{\text{нов}}$  – прибыль от реализации новой машины, руб.;

$C_{\text{нов}}$  – себестоимость новой машины, руб.

3. **Комплексную оценку конкурентоспособности** новой машины определяет система коэффициентов, включающая коэффициенты потенциальной и реальной конкурентоспособности производства.

*Коэффициент реальной конкурентоспособности*

$$K_{\text{КСП}_{\text{реальн}}}^{\text{Произв}} = \frac{\Pi_{\text{ф}}}{\Pi_{\text{min}}}, \quad (2.5)$$

где  $\Pi_{\text{ф}}$  – фактическая цена реализации предприятием нового трактора, ден. ед.;

$\Pi_{\text{min}}$  – минимальная цена новой машины, руб.

Коэффициент реальной конкурентоспособности производства характеризует выгодность производства товара для предприятия.

Он показывает, во сколько раз фактическая отпускная цена реализации анализируемого изделия превышает минимальную отпускную цену, рассчитанную затратным методом исходя из интересов предприятия-изготовителя.

*Коэффициент потенциальной конкурентоспособности производства*

$$K_{\text{КСП}}^{\text{Произв}} = \frac{C_{\text{max}}}{C_{\text{min}}}, \quad (2.6)$$

где  $C_{\text{max}}$  – максимальная цена нового трактора, приемлемая для предприятия, ден. ед. (см. гл. 3).

Коэффициент потенциальной конкурентоспособности производства характеризует потенциальную возможность предприятия по оперативному управлению конкурентоспособностью продукции посредством цены. Он показывает, во сколько раз максимальная отпускная цена, за которую можно реализовать анализируемое изделие, превышает минимальную отпускную цену, рассчитанную затратным методом исходя из интересов изготовителя.

Рассчитанные показатели экономической эффективности сводятся в таблицы (табл. 2.2 и 2.3).

Таблица 2.2

Показатели экономической эффективности нового изделия  
для потребителя

Показатель	Модель трактора		Экономия затрат в хозяйстве	Степень снижения затрат, %
	новая	базовая		
1	2	3	4	5
Затраты на выполнение работ в хозяйстве, чел-ч				
Прямые эксплуатационные затраты на объем работ, руб.				
Приведенные затраты, руб.				

Окончание табл. 2.2

1	2	3	4	5
Годовой экономический эффект, руб.				
Экономический эффект от производства и использования нового трактора за срок службы $\Delta_{н.х}$ , руб.				
Период окупаемости капитальных вложений потребителя, лет				
Максимальная цена трактора исходя из его технических характеристик, евро				
Фактическая цена трактора, евро				
Конкурентоспособность трактора для потребителя				

Таблица 2.3

Показатели экономической эффективности нового изделия  
для производителя

Показатель	Значение
Максимальная цена, тыс. руб.	
Рыночная цена, тыс. руб.	
Минимальная цена, тыс. руб.	
Коэффициент реальной конкурентоспособности	
Коэффициент потенциальной конкурентоспособности	
Прибыль на изделие, тыс. руб.	
Рентабельность изделия, %	
Максимальный экономический эффект от реализации машины, млн. руб.	

### **3. ОБОСНОВАНИЕ ПЛАНИРУЕМОЙ РЫНОЧНОЙ ЦЕНЫ НОВОГО ИЗДЕЛИЯ (МАКСИМАЛЬНОЙ ЦЕНЫ)**

Отпускные цены на новую продукцию определяются применительно к уровню действующих цен на ранее освоенную аналогичную однородную по своему функциональному назначению продукцию с учетом экономически обоснованных затрат на производство, а также технического уровня, качества и эффективности новой продукции.

Экономическое обоснование отпускных цен на новую продукцию включает следующие основные этапы:

- определение среднерыночной цены новой техники и на ее основе – лимитной цены;
- определение затрат на производство (себестоимости: предварительной, проектной, плановой);
- определение отпускных цен на стадии постановки на производство новой продукции.

При определении верхнего предела цены в качестве базового принимаются прогрессивные, лучшие из изделий соответствующего класса, освоенных отечественной и зарубежной промышленностью.

При возможности изменения условий производства базовой продукции за период времени от начала проектирования новой продукции до полного освоения ее серийного выпуска (второй и третий год серийного производства) цена базового изделия приводится к условиям указанного расчетного года.

В современных условиях в качестве исходных данных для установления верхнего предела цены на новые изделия на стадии разработки ТЗ должны браться рыночные цены на аналогичную продукцию, действующие на предполагаемом рынке их сбыта (реализации).

Рыночные цены на изделия с почти одинаковыми технико-эксплуатационными параметрами колеблются в значительных пределах в зависимости от престижности фирмы, наличия системы послепродажного обслуживания, эстетического восприятия трактора, легкости управления и обслуживания и других факторов.

При прогнозировании рыночной цены на новые изделия эти факторы обязательно нужно учитывать путем введения поправочного (корректирующего) коэффициента.



Если на анализируемом рынке уже продаются изделия рассматриваемой фирмы, в частности тракторы МТЗ «Беларус», то корректирующий коэффициент может быть установлен по соотношению цен на изделия фирмы МТЗ и аналогичные изделия зарубежных фирм.

При значительном лаге времени от разработки технического задания на новое изделие и выход его на рынок нужно учесть также тенденции и темпы ежегодного изменения рыночных цен (уменьшение, увеличение).

С учетом изложенного прогнозируемая цена нового изделия на анализируемом рынке может быть рассчитана по формуле

$$Ц_{\text{рын}} = Ц_{\text{ср}} K_{\text{кор}} \left( 1 \pm \frac{\delta_{\text{ц}}}{100} \right)^t,$$

где  $Ц_{\text{рын}}$  – прогнозируемая рыночная цена на новое изделие на стадии разработки ТЗ, евро (для европейского рынка);

$K_{\text{кор}}$  – корректирующий коэффициент цены на новое изделие на анализируемом рынке, учитывающий престижность фирмы, наличие разветвленной сети послепродажного обслуживания, лёгкость обслуживания и управления трактором, эстетическое восприятие и другие факторы, важные для покупателя;

$\delta_{\text{ц}}$  – среднегодовые темпы изменения цен на аналогичные изделия на рынке, %;

$t$  – планируемое количество лет на техническую подготовку производства нового трактора (от разработки ТЗ до вывода на рынок), лет.

Корректирующий коэффициент цены на тракторы МТЗ рассчитывается по формуле

$$K_{\text{кор}} = \frac{Ц_{\text{МТЗ}}}{Ц_{\text{ср.а}}},$$

где  $Ц_{\text{МТЗ}}$  – цена трактора МТЗ «Беларус» на анализируемом рынке, евро;

$Ц_{\text{ср.а}}$  – средняя цена аналогов (данной мощности и одинаковой кинематической схемы) на том же рынке, евро.

При этом для разных моделей минских тракторов как одинаковой, так и разной мощности корректирующие коэффициенты могут отличаться друг от друга.

Это происходит вследствие изменения комплектации, количества ведущих мостов, валов отбора мощности и других особенностей конструкции.

Следовательно, при определении корректирующего коэффициента нужно подбирать тракторы – аналоги зарубежных фирм, по конструкции, мощности и комплектации сходные с анализируемым изделием.

Прогнозируемая рыночная цена является верхним пределом цены, которую может заплатить потребитель. Эта цена используется для расчета конкурентоспособности изделия для потребителя, (формула (2.4)).

Далее по формуле (2.6) рассчитывается максимальная цена предприятия-производителя, которая применяется для определения запаса конкурентоспособности.

Величина отпускной цены завода-изготовителя зависит от организации канала сбыта трактора.

В общем случае величина отпускной цены изделия предприятия-изготовителя  $C_{\max}$ , исходя из известной рыночной цены –  $C_{\text{рын}}$ , может быть рассчитана следующим образом: вначале определяется цена изделия сбытовых организаций  $C_{\text{сб. орг}}$ , а затем – отпускная цена предприятия –  $C_{\text{отп. пр}}$ :

$$C_{\text{сб. орг}} = \frac{C_{\text{рын}}}{1 + \frac{H_{\text{ц розн}}}{100}},$$

где  $H_{\text{ц розн}}$  – величина розничной наценки от цены сбытовых организаций, %;

$$C_{\text{отп}} = \frac{C_{\text{сб. орг}}}{1 + \frac{H_{\text{б опт}}}{100}},$$

где  $H_{\text{б опт}}$  – величина оптовой надбавки к цене предприятия, %.

Верхний предел цены  $C_{\text{вп}}$  должен учитывать риски непредвиденного снижения рыночных цен и возможного отклонения фактических параметров новой техники от ТЗ в худшую сторону:

$$C_{\text{вп}} = C_{\text{опт.пр}} K_{\text{риска}},$$

где  $K_{\text{риска}}$  – коэффициент риска, доли единицы.

В зависимости от качества, прогрессивности техники и стабильности работы предприятия коэффициент риска различными фирмами принимается в пределах от 0,8 до 0,95 ( $C_{\text{риска}} = 0,8-0,95$ ). Чем стабильнее работает предприятие, тем выше принимают коэффициент риска и соответственно устанавливают большую максимальную и отпускную цену на свою продукцию.

Максимальная приемлемая цена для предприятия, как правило, не учитывает обязательный налог на добавленную стоимость (НДС), поэтому максимальная цена

$$C_{\text{max}} = \frac{C_{\text{вп}}}{1 + h_{\text{НДС}}},$$

где  $h_{\text{НДС}}$  – ставка НДС в десятичном виде.

#### **4. МЕТОД ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ТРАКТОРА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЕГО ТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ И ОБЪЕМОВ ПРОИЗВОДСТВА**

Ожидаемая себестоимость нового изделия на стадии проектирования рассчитывается на момент его освоенного серийного выпуска (второй год серийного производства). В качестве базы для расчета ожидаемой себестоимости нового изделия с учетом влияния на ее величину изменяющихся технико-эксплуатационных параметров, технологичности конструкции, программы выпуска, степени унификации, технического и организационного уровней производства принимается прогнозная (ожидаемая) оценка себестоимости изделия при его проектировании, осуществляемая двумя методами:

1) при отсутствии детальных данных по конструктивным и технологическим параметрам на стадии разработки технического задания прогноз осуществляется на изделие в целом в соответствии с его технико-эксплуатационными характеристиками;

2) на стадии рабочего проектирования себестоимость изготовления определяется суммой затрат на изготовление отдельных узлов, агрегатов и деталей в соответствии с их техническими параметрами.

#### **4.1. Планирование себестоимости нового трактора на основе корректирования базовой модели**

Новая модель трактора может отличаться одним или несколькими узлами при неизменных прочих характеристиках. В таком случае себестоимость спроектированного трактора на основе корректировок себестоимости базовой модели определяется по формуле

$$C_{\text{нов}} = (C_{\text{баз}} - C_{\text{изым}} + C_{\text{ввод}})K_{\text{мд}},$$

где  $C_{\text{баз}}$  – себестоимость базовой модели трактора, руб.;

$C_{\text{изым}}$  – себестоимость изымаемого узла, руб.;

$C_{\text{ввод}}$  – себестоимость вводимого узла, руб.;

$K_{\text{мд}}$  – коэффициент, учитывающий монтажно-демонтажные работы.

#### **4.2. Расчет себестоимости нового трактора с помощью математической модели**

Ожидаемая себестоимость нового изделия на стадии разработки технического задания производится на основе установления факторов, определяющих размеры затрат в конкретном производстве (для изделия с соответствующими технико-экономическими параметрами). При этом факторы, влияющие на себестоимость изготовления изделия, условно подразделяются на две группы:

1) факторы, зависящие от условий производства;

2) факторы, зависящие от технико-эксплуатационных характеристик проектируемого изделия.

К числу факторов первой группы следует отнести:

- объем производства;
- степень унификации с базовым изделием;

- уровень механизации и автоматизации производственных процессов;
- серийность производства;
- уровень специализации и кооперации;
- организационные и другие факторы.

На стадии разработки технического задания в качестве основного фактора, в значительной степени определяющего остальные, принимается объем выпуска модели трактора по годам освоения и степень его унификации с базовым изделием.

Основными факторами второй группы являются:

$F_T$  – номинальное тяговое усилие, кН;

$P_d$  – мощность двигателя, кВт (л.с.);

$P_{\text{ВОМ}}$  – максимальная мощность на ВОМ при номинальной частоте вращения коленчатого вала двигателя (на режиме ВОМ 1000 об/мин), кВт (л. с.);

$m_s$  – эксплуатационная масса трактора, кг;

$m_{s \max}$  – максимально допустимая масса трактора, кг;

$G_3$  – грузоподъемность заднего устройства на оси подвесы, кг, не менее;

$G_{\text{п}}$  – грузоподъемность переднего навесного устройства на оси подвесы, кг, не менее.

Для прогнозирования себестоимости сложных изделий с большим количеством выходных параметров наибольшую точность дает многофакторная корреляционная модель регрессионного анализа.

Прогнозирование прироста себестоимости новых моделей тракторов на стадии эскизного проектирования может быть осуществлено с применением следующей модели:

$$\Delta C_{\text{н}} = 3_{P_d}^x 3_{P_{\text{ВОМ}}}^y 3_{m_s}^z 3_{m_{\max}}^b 3_{G_3}^v 3_{G_{\text{п}}}^d K_y^\sigma 3_p^N + \Delta C_{c_{21}},$$

где  $\Delta C_{\text{н}}$  – прирост себестоимости соответственно нового трактора, ден. ед.;

$3_i$  – коэффициенты относительного изменения технических характеристик новой модели трактора по отношению к базовой:

$3_{P_d}$ ,  $3_{P_{\text{ВОМ}}}$ ,  $3_{m_s}$ ,  $3_{m_{\max}}$ ,  $3_{G_3}$ ,  $3_{G_{\text{п}}}$ ,  $K_y$ ,  $3_p$  – коэффициенты, соответственно учитывающие относительное изменение мощности

двигателя, максимальной мощности на ВОМ, эксплуатационной массы трактора, максимально допустимой массы трактора, грузоподъемности переднего и заднего навесных устройств на оси подвеса;

$\Delta C_{c21}$  – себестоимость (цена) дополнительных сборочных единиц и изменения стоимости заменяемых материалов, предназначенных для повышения техники безопасности, улучшения условий труда, снижения вредных воздействий на окружающую среду и других мероприятий, имеющих социальный эффект, млн руб.

Все коэффициенты степеней рассчитываются как отношение соответствующего параметра проектируемого трактора к этому же параметру базового изделия, например

$$X = \frac{P_{д2}}{P_{д1}},$$

где  $P_{д2}$  и  $P_{д1}$  – мощность двигателя соответственно нового и базового тракторов, кВт .

Себестоимость нового трактора может быть рассчитана как

$$\Delta C_{нов} = C_{б} + \Delta C_{н} + \Delta C_{21}.$$

Коэффициенты для расчета изменения себестоимости нового трактора в соответствии с математической моделью представлены в табл. 4.1. При этом изменение себестоимости рассчитывается в евро.

Таблица 4.1

Коэффициенты для составления математической модели

Наименование технической характеристики	Обозначение коэффициента	Величина коэффициента
1	2	3
Мощность двигателя на ВОМ	$3_{P_{д}}$	172,781
Максимальная мощность на ВОМ	$3_{P_{ВОМ}}$	0,011

1	2	3
Эксплуатационная масса трактора	$Z_{m_3}$	0,071
Максимально допустимая масса трактора	$Z_{m \max}$	26,345
Максимальная грузоподъемность заднего навесного устройства	$Z_{G_3}$	1,326
Коэффициент унификации с базовой моделью	$K_y$	0,18
Годовой объем производства	$Z_p$	0,928

Для расчета показателей степени при соответствующих коэффициентах нужны конкретные исходные данные по производству всех моделей тракторов МТЗ за последние три года.

В качестве базового трактора принимается:

- для основного семейства (поколения) – основной трактор предшествующего семейства;
- других изделий нового семейства – основной трактор нового семейства.

Значения себестоимости базового изделия  $C_6$  и коэффициента изменения объема производства  $Z_p$  принимаются соответственно по данным последнего и планируемого объема производства второго года серийного выпуска проектируемого трактора.

## 5. РАСЧЕТ НИЖНЕГО ПРЕДЕЛА ЦЕНЫ НОВОГО ТРАКТОРА

Отпускная цена предприятия на новый трактор определяется по формуле

$$C_{\text{отп.пр}} = C_{\text{п}} + П_6 + \text{НДС, руб.},$$

где  $C_{\text{п}}$  – прогнозируемая себестоимость единицы продукции, руб.  
(расчет см. в гл. 3);

$\Pi_{\text{б}}$  – балансовая прибыль, руб.;

НДС – налог на добавленную стоимость, руб.

Балансовая прибыль определяется по формуле

$$\Pi_{\text{б}} = C_{\text{п}} \frac{R_{\text{п}}}{100}, \text{ руб.},$$

где  $R_{\text{п}}$  – плановая рентабельность продукции, % (по материалам предприятия).

Налог на добавленную стоимость (НДС) рассчитывается в процентах от стоимости реализуемых товаров, работ, услуг:

$$\text{НДС} = (C_{\text{п}} + \Pi_{\text{б}}) \frac{h_{\text{НДС}}}{100} \%, \text{ руб.},$$

где  $h_{\text{НДС}}$  – максимальная ставка НДС, %.

Цена трактора для предприятия-производителя без косвенных налогов  $\Pi_{\text{мин}}$ , формулы (2.5) и (2.6), рассчитывается по выражению

$$\Pi_{\text{мин}} = C_{\text{п}} + \Pi_{\text{б}}, \text{ руб.}$$

Отпускная цена предприятия с НДС рассчитывается по формуле

$$\Pi_{\text{отп.пр}} = C_{\text{п}} + \Pi_{\text{б}} + \text{НДС}, \text{ руб.}$$

Цена трактора для организаций-посредников рассчитывается по формуле

$$\Pi_{\text{сб.орг}} = \Pi_{\text{мин}} \left( 1 + \frac{H_{\text{ц.опт}}}{100} \right), \text{ руб.},$$

где  $\Pi_{\text{пр}}$  – цена предприятия без учета НДС, руб.;

$H_{\text{ц.опт}}$  % – величина оптовой наценки к цене предприятия, %.

Розничная цена рассчитывается по формуле



$$C_{\text{розн}} = C_{\text{сб.орг}} \left( 1 + \frac{H_{\text{Cрозн}}}{100} \right), \text{руб./изд.},$$

где  $C_{\text{сб.орг}}$  – цена сбытовых организаций, руб./изд.;

$H_{\text{Cрозн}}$  % – величина розничной наценки от цены сбытовых организаций, %.

Розничная отпускная цена, которую уплачивает потребитель, покупая товар, рассчитывается по формуле

$$C_{\text{розн опт}} = C_{\text{розн}} \left( 1 + \frac{h_{\text{НДС}}}{100} \right), \text{руб./изд.},$$

где  $C_{\text{розн}}$  – розничная цена без учета НДС, руб.;

$h_{\text{НДС}}$  – ставка налога на добавленную стоимость, начисленная предприятием розничной торговли, %.

## 6. ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАКТОРОВ

### 6.1. Подготовка исходных данных

Данные предприятия и результаты исследования рынка сводятся в таблицы (табл. 6.1 и 6.2).

Таблица 6.1

Технические показатели сравниваемых тракторов

Показатели	Единица измерения	МТЗ-XX	XXLe
1	2	3	4
Мощность двигателя	кВт	261	280
Коэффициент запаса крутящего момента	%	40	38

Окончание табл. 6.1

1	2	3	4
Масса трактора:		11500	13850
– конструкционная	Кг	12500	14420
– максимально допустимая		14000	16583
Число передач:			
– переднего хода		36	18
– заднего хода		24	6
Скорость движения (отсутствие буксования):			
– наибольшая передним ходом	км/ч	40	38
– наибольшая задним ходом		20,8	12,1
Дорожный просвет	мм	0,45	0,42
Максимальная грузоподъемность заднего навесного устройства	кгс	10000	6552
Максимальная грузоподъемность переднего навесного устройства	кгс	5000	4230
Емкость топливного бака	л	660	1025
Максимальная мощность на ВОМ	кВт	220	235,6
Расход горючего	кг/га	240	–
Коэффициент унификации с базовой моделью		0,9	0,95
Цена рыночная (верхний предел цены)	евро	130000	140000
Рыночная цена в национальной валюте	тыс. руб.	1521000	1638000

Примечание: курс евро к белорусскому рублю 1 евро = 11,7 тыс. руб.

Таблица 6.2

Технико-экономические показатели для расчета сравнительной экономической эффективности

Показатели	Машина (модель)	
	базовая	новая
1	2	3
Количество техники для выполнения работ	1	1
Наименование работ	Пахота	Пахота

Окончание табл. 6.2

1		2	3
Обслуживающий персонал	Профессия, разряд	Оператор, 4-й разряд	Оператор, 3-й разряд
	Количество	1	1
Годовой объем работ, га		1550	1550
Производительность, га/ч	сменного времени	4,2	4,7
	эксплуатационного времени	4,1	4,5
Годовая нагрузка, ч	Нормативная	1350	1350
	Зональная	1350	1350
Себестоимость, тыс. руб.		981018	–
Цена предприятия без косвенных налогов, тыс. руб.		1128171	–
Отчисления на, доли единицы	ремонт и техническое обслуживание	0,17	0,15
	амортизацию	0,1	0,1
Расход горючего, кг/га		15,5	16
Цена 1 кг горючего, тыс. руб.		8,4	8,4
Зарплата, тыс. руб./ч		7	7
Нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений		0,15	0,15

Примеры расчета себестоимости и цен нового трактора приведены в п. 6.3–6.5.

### 6.2. Расчет показателей экономической эффективности нового трактора для потребителя

Годовая наработка новой машины

$$B_3 = W_{\text{ЭК}} T_3 = 4,5 \cdot 1350 = 6075 \text{ га,}$$

где  $W_{\text{ЭК}}$  – производительность агрегата за один час эксплуатационного времени, га/ч (см. табл. 6.2);

$T_3$  – зональная годовая загрузка, ч (см. табл. 6.2).

Приведем пример расчета эксплуатационных затрат на единицу наработки для базового и нового тракторов, которые по своим основным системообразующим параметрам сравнимы друг с другом, табл. 6.3.

Таблица 6.3

Расчет эксплуатационных затрат, капитальных вложений и приведенных затрат на единицу наработки, тыс. руб./га

Наименование затрат	Базовая модель	Новая модель	Экономия (+) или перерасход (-)
Затраты на оплату труда обслуживающего персонала	$З = \frac{1 \cdot 7 \cdot 1,57 \cdot 1,3}{4,2} = 3,40$	$З = \frac{1 \cdot 7 \cdot 1,35 \cdot 1,3}{4,7} = 2,61$	0,79
Затраты на горюче-смазочные материалы и электроэнергию	$\Gamma = 15,5 \cdot 8,4 = 130,2$	$\Gamma = 16 \cdot 8,4 = 134,4$	-4,20
Затраты на техническое обслуживание и ремонт	$P = \frac{1521000 \cdot 0,17}{4,1 \cdot 1350} = 46,72$	$P = \frac{1638000 \cdot 0,15}{4,5 \cdot 1350} = 40,44$	6,27
Амортизационные отчисления	$A = \frac{1521000 \cdot 0,1}{4,1 \cdot 1350} = 27,48$	$A = \frac{1638000 \cdot 0,1}{4,5 \cdot 1350} = 26,96$	0,52
Прочие прямые затраты	$\Phi = 0$	$\Phi = 0$	0
Итого эксплуатационные затраты	207,80	204,41	3,38
Капитальные вложения	$K = \frac{1521000}{4,1 \cdot 1350} = 247,80$	$K = \frac{1638000}{4,5 \cdot 1350} = 269,63$	5,17
Приведенные затраты	$207,80 + 0,15 \times 247,80 = 249,02$	$204,42 + 0,15 \times 269,63 = 244,87$	4,15

Таким образом, экономия прямых эксплуатационных затрат на 1 га составляет 3,38 тыс. руб., а приведенных затрат 4,15 тыс. руб.

Экономический эффект от высвобождения рабочей силы при использовании новой машины вместо базовой

$$\Theta = \frac{1 \cdot 7 \cdot 1,57}{4,2} - \frac{1 \cdot 7 \cdot 1,35}{4,7} = 0,61 \text{ тыс. руб./га.}$$

Тогда годовой экономический эффект от эксплуатации нового трактора

$$\Theta_r = 6075 (249,02 - 244,87 + 0,61) = 28917 \text{ тыс. руб.}$$

Экономический эффект за весь срок службы нового трактора

$$\Theta_{cc} = 28917 / (0,1 + 0,15) = 115668 \text{ тыс. руб. или } 115,7 \text{ млн руб.}$$

Годовая экономия труда при эксплуатации новой машины

$$Z_r = \left( \frac{1}{4,2} - \frac{1}{4,7} \right) \cdot 6075 \cdot 4,7 = 723,21 \text{ чел-ч.}$$

Затраты на выполнение работ в хозяйстве при использовании базовой модели трактора составили

$$Z_{r\text{баз}} = \left( \frac{1}{4,2} \right) \cdot 6075 \cdot 4,7 = 6798,21 \text{ чел-ч.}$$

Затраты на выполнение работ в хозяйстве при использовании новой модели трактора составили

$$Z_{r\text{баз}} = \left( \frac{1}{4,7} \right) \cdot 6075 \cdot 4,7 = 6075 \text{ чел-ч.}$$

Период окупаемости капитальных вложений потребителя можно рассчитать по формуле

$$T_{\text{ок}} = \frac{1638000 - 1521000}{(207,80 - 204,42) \cdot 6075} = 5,7 \text{ лет.}$$

Для расчета конкурентоспособности трактора для потребителя необходимо определить максимальную цену трактора, исходя из его технических характеристик (см. гл. 6.3):

$$K_{\text{КСП}}^{\text{прод}} = \frac{C_{\text{max}}}{C_{\text{ф}}} = 143115/140000 = 1,02.$$

Следовательно, новый трактор является конкурентоспособным.

Рассчитанные показатели экономической эффективности сводятся в таблицу (табл. 6.4). При этом прямые и приведенные затраты на 1 га умножаются на объем работ  $V_3$ .

Таблица 6.4

Показатели экономической эффективности нового изделия для потребителя

Показатель	Модель трактора		Экономия затрат в хозяйстве	Степень снижения затрат, %
	новая	базовая		
1	2	3	4	5
Затраты на выполнение работ в хозяйстве, чел-ч	6075,00	6798,21	723,21	10,64
Прямые эксплуатационные затраты на объем работ, руб.	1241859,02	1262365,49	20506,47	1,62
Приведенные затраты, руб.	1487585,25	1512796,50	25211,25	1,67
Годовой экономический эффект, руб.		28917		
Экономический эффект от производства и использования нового трактора за срок службы ( $\Delta_{н. х}$ ), руб.		115668		
Период окупаемости капитальных вложений потребителя, лет		5,7		

Окончание табл. 6.4

1	2	3	4	5
Максимальная цена трактора исходя из его технических характеристик, евро		143115		
Фактическая цена трактора, евро		140000		
Конкурентоспособность трактора для потребителя		1,02		

### 6.3. Определение максимальной цены трактора исходя из его технических характеристик

Данные для расчета среднерыночной цены аналогичных тракторов можно взять из электронного каталога Schlepperkatalog, который позволяет выбрать модели тракторов с аналогичными техническими характеристиками, например, как в табл. 6.5.

Таблица 6.5

#### Технические характеристики тракторов мощностью XXXX кВт

Изготовитель (пример)	Модель (базовая)	Мощность (базовая), кВт	Цена на базовую модель, евро	Модель (новая)	Мощность (новая модель), кВт	Цена на новую модель, евро
Belarus			130000			
Case IH			165000			260300
JCB			242500			290400
JCB			194000			189500
New Holland			187200			260700
Ursus			210500			254900
Valtra			185200			148700
Valtra			198300			155800
Valtra			187400			168200

Затем рассчитывается среднерыночная цена тракторов-аналогов, которая для тракторов мощностью XXXX кВт

$$C_{\text{ср.р}} = (165000 + 242500 + 194000 + 187200 + 210500 + 185200 + 198300 + 187400)/8 = 196263 \text{ евро.}$$

Корректирующий коэффициент рассчитывается как

$$K_{\text{кор}} = 196263/130000 = 1,51.$$

Тогда максимальная рыночная цена для новой модели трактора

$$C_{\text{max}} = (260300 + 290400 + 189500 + 260700 + 254900 + 148700 + 155800 + 168200)/(8 \cdot 1,51) = 143115 \text{ евро.}$$

По данным предприятия, оптовая наценка (пример) составила 5 %, розничная 7 %, НДС 20 %, тогда максимальная цена трактора для предприятия-изготовителя

$$C_{\text{max,предпр}} = \frac{334897}{1,2 \cdot 1,07 \cdot 1,05} = 248402,96 \text{ евро}$$

или

$$248402,97 \cdot 11,7 = 290194,75 \text{ тыс. руб.}$$

#### **6.4. Примеры планирования себестоимости нового трактора**

##### **Пример 1**

Если новая модель трактора отличается одним или несколькими узлами при неизменных прочих характеристиках, то себестоимость базовой модели трактора была 981018 тыс. руб. Новая модель трактора отличается от базовой узлом, который стоит 560 тыс. руб. вместо 420 тыс. руб. у базовой модели. Тогда себестоимость новой модели трактора

$$C_{\text{нов}} = 981018 - 420 + 560 = 980058 \text{ тыс. руб.}$$

или

$$C_{\text{нов}} = 980058/11,7 = 83860 \text{ евро.}$$



## Пример 2

### *Расчет себестоимости нового трактора с помощью математической модели*

Если параметры новой и базовой модели тракторов различаются, для прогнозирования себестоимости можно применить математическую модель. Из табл. 6.1 выбираем используемые в математической модели прогнозирования себестоимости данные и заносим их в табл. 6.6. Из табл. 4.1 берем значения коэффициентов для математической модели.

Таблица 6.6

#### Составление математической модели расчета себестоимости нового трактора

Наименование технической характеристики	Значение для базовой модели	Значение для новой модели	Величина коэффициента	Относительное значение показателя	Множитель в математической модели
Мощность двигателя	261	280	172,781	$280/261 = 1,073$	$172,781^{1,073} = 251,671$
Максимальная мощность на ВОМ	220	235,6	0,011	$235,6/220 = 1,071$	$0,011^{1,071} = 0,008$
Эксплуатационная масса трактора	12500	14420	0,071	$14420/12500 = 1,154$	$0,071^{1,154} = 0,047$
Максимально допустимая масса трактора	14000	16583	26,345	$16583/14000 = 1,185$	$26,345^{1,185} = 48,253$
Максимальная грузоподъемность заднего навесного устройства	10000	6552	1,236	$6552/10000 = 0,655$	$1,236^{0,655} = 1,149$
Максимальная грузоподъемность переднего навесного устройства	5000	4230	16355,27	$4230/5000 = 0,846$	$16355,27^{0,846} = 3670,747$
Коэффициент унификации с базовой моделью	0,95	0,9	0,18	$0,9/0,95 = 0,947$	$0,18^{0,947} = 0,197$
Годовой объем производства	10	12	0,928	$12/10 = 1,2$	$0,928^{1,2} = 0,914$

Прирост себестоимости нового трактора составит

$$\Delta C_{\text{нов}} = 251,671 + 0,008 + 0,047 + 48,253 + 1,1149 + 3670,747 + \\ + 0,197 + 0,914 = 3972,986 \text{ евро или } 92,986 \cdot 11,7 = 46484 \text{ руб.}$$

Себестоимость новой модели в рублях

$$C_{\text{нов}} = 981018 \text{ тыс. руб.} / 11,7 = 83848.$$

Себестоимость спроектированного трактора на основе корректив себестоимости базовой модели будет

$$C_{\text{нов}} = 981018 + 46484 = 1027502 \text{ руб. или } 12021773,4 \text{ евро.}$$

### **6.5. Пример расчета нижнего предела цены нового трактора**

Балансовая прибыль определяется исходя из норматива рентабельности, принятого на предприятии (например, 15 %), и рассчитанной ранее себестоимости новой модели трактора:

$$П_{\text{б}} = C_{\text{п}} \cdot \frac{R_{\text{п}}}{100} = 1021688 \cdot \frac{15}{100} = 153253,2 \text{ тыс. руб.,}$$

где  $R_{\text{п}}$  – плановая рентабельность продукции, % (по материалам предприятия).

Цена трактора для предприятия-производителя без косвенных налогов

$$Ц_{\text{min}} = 1021688 + 153253,2 = 1174941,2 \text{ тыс. руб.}$$

или 100422,3 евро.

### 6.6. Пример расчета экономической эффективности нового трактора для предприятия-изготовителя

Расчеты прибыли и рентабельности производства базовой и новой моделей тракторов сводим в таблицу (табл. 6.7). Например, ставка НДС составляет 20 %, оптовая наценка 5 %, розничная наценка 7 %.

Таблица 6.7

Расчет прибыли и рентабельности тракторов, тыс. руб.

Показатель	Базовая модель	Новая модель
Рыночная цена (табл. 6.1)	1521000	1638000
Цена розничная без НДС	$1521000/1,2 = 1267500$	$1638000/1,2 = 1365000$
Цена оптовая без НДС	$1267500/1,07 = 1184579$	$1365000/1,07 = 1275701$
Цена предприятия без НДС	$1184579/1,05 = 1128171$	$1275701/1,05 = 1214953$
Себестоимость	981018 (табл. 6.2)	1021688 (п. 6.4)
Прибыль	$1128171 - 981018 = 147153$	$1214953 - 1021688 = 193265$
Рентабельность изделия, %	$(147153/981018) \cdot 100 = 15,00$	$(193265/1021688) \cdot 100 = 18,92$

Из расчетов видно, что производство новой модели трактора более прибыльно, чем базовой.

Если производство нового трактора не требует дополнительных капитальных вложений, то максимальный экономический эффект от реализации машины в рублях можно определить по формуле

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{д.мак} &= (\Pi_{нов} - \Pi_{баз}) \cdot N_{нов} = (193265 - 147153) \times \\ &\times 12 \text{ тыс. штук} = 553344,00 \text{ млн руб.} \end{aligned}$$

Оценку конкурентоспособности нового трактора для предприятия-изготовителя сведем в таблицу (табл. 6.8).

Таблица 6.8

## Оценка конкурентоспособности нового трактора

Показатель	Расчет	Значение
Максимальная цена, тыс. руб.	$C_{\max}$ , п. 6.3	290194,75
Рыночная цена, тыс. руб.	$C_{\phi}$ , п. 6.6	1214953,00
Минимальная цена, тыс. руб.	$C_{\min}$ , п. 6.5	1174941,20
Коэффициент реальной конкурентоспособности	$K_{\text{КСП}_{\text{реальн}}}^{\text{Произв}} = \frac{C_{\phi}}{C_{\min}}$	1,034
Коэффициент потенциальной конкурентоспособности	$K_{\text{КСП}_{\text{потент}}}^{\text{Произв}} = \frac{C_{\max}}{C_{\min}}$	1,057

Из расчетов видно, что новая модель трактора не только конкурентоспособна на рынке, но и имеет запас конкурентоспособности, так как максимальная цена трактора выше, чем фактическая рыночная.

Рассчитанные показатели экономической эффективности для производителя трактора сводятся в таблицу (табл. 6.9).

Таблица 6.9

## Показатели экономической эффективности нового изделия для производителя

Показатель	Значение
Максимальная цена, тыс. руб.	290194,75
Рыночная цена, тыс. руб.	1214953
Минимальная цена, тыс. руб.	1174941,2
Коэффициент реальной конкурентоспособности	1,034
Коэффициент потенциальной конкурентоспособности	1,057
Прибыль на изделие, тыс. руб.	193265,27
Рентабельность изделия, %	18,92
Максимальный экономический эффект от реализации машины, млн руб.	552344,00

## Литература

1. Бартошов, Л. В. Техничко-экономические расчеты при проектировании и производстве машин / Л. В. Барташов. – М. : Машиностроение, 1973. – 211 с.
2. Гусаков, Б. Н. Экономическая эффективность собственника / Б. Н. Гусаков. – Минск : Финансы, учет, аудит, 1998. – 216 с.
3. Ипатов, М. И. Расчеты себестоимости проектируемых машин / М. И. Ипатов. – М. : Машиностроение, 1968. – 311 с.
4. Многоцелевые колесные и гусеничные машины. Теория : учебное пособие / В. П. Бойков [и др.] ; под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. В. П. Бойкова. – Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2012. – 543 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Подготовка исходных данных для оценки экономической эффективности производства и эксплуатации новой машины...	3
2. Методика оценки расчета экономической эффективности выпуска новой машины.....	6
2.1. Расчет экономической эффективности новой техники для потребителя.....	6
2.2. Экономическая эффективность производства новой машины.....	11
3. Обоснование планируемой рыночной цены нового изделия (максимальной цены).....	15
4. Метод прогнозирования себестоимости трактора в зависимости от его технических параметров и объемов производства.....	18
4.1. Планирование себестоимости нового трактора на основе корректирования базовой модели.....	19
4.2. Расчет себестоимости нового трактора с помощью математической модели.....	19
5. Расчет нижнего предела цены нового трактора.....	22
6. Примеры расчета экономической эффективности тракторов.....	24
6.1. Подготовка исходных данных.....	24
6.2. Расчет показателей экономической эффективности нового трактора для потребителя.....	26
6.3. Определение максимальной цены трактора исходя из его технических характеристик.....	30
6.4. Примеры планирования себестоимости нового трактора...	31
6.5. Пример расчета нижнего предела цены нового трактора...	33
6.6. Пример расчета экономической эффективности нового трактора для предприятия-изготовителя.....	34
Литература.....	36

Учебное издание

**ОБОСНОВАНИЕ И РАСЧЕТ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ И ЦЕНЫ ПРОЕКТИРУЕМЫХ  
МНОГОЦЕЛЕВЫХ КОЛЕСНЫХ И ГУСЕНИЧНЫХ МАШИН**

Методические указания по дисциплине  
«Конструирование и расчет трактора» для студентов специальности  
1-37 01 03 «Тракторостроение»

В 2 частях

Часть 1

ТРАКТОРЫ

Составители:

**АНТОНЧИК** Сергей Николаевич  
**ГРИНЦЕВИЧ** Любовь Владимировна  
**ГУСЬКОВ** Валерий Владимирович и др.

Редактор *Т. Н. Микулик*  
Компьютерная верстка *А. Г. Занкевич*

Подписано в печать 04.10.2013. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 2,21. Уч.-изд. л. 1,73. Тираж 100. Заказ 433.

Издатель и полиграфическое исполнение: Белорусский национальный технический университет. ЛИ № 02330/0494349 от 16.03.2009. Пр. Независимости, 65. 220013, г. Минск.