



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ  
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Инженерная экономика и маркетинг»

## **УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ**

# **Экономическое обоснование конструкторских решений в дипломных проектах**

Авторы  
Петрова Е.М.  
Чаузова Е.М.  
Лисицин В.Г.

Ростов-на-Дону, 2014



## Аннотация

Учебное пособие обеспечивает подготовку организационно-экономической части дипломного проекта студентами специальности 190206 «Сельскохозяйственные машины и оборудование». Изложен комплексный подход к экономическому обоснованию эффективности предлагаемых студентом конструкторских решений и возможности их практической реализации. Приводится нормативно-справочный материал для расчетов.

Рекомендуется студентам специальности 190206 «Сельскохозяйственные машины и оборудование» всех форм обучения.

## Авторы

Петрова Е.М.

Чаузова Е.М.

Лисицин В.Г.





## Оглавление

<b>Введение .....</b>	<b>5</b>
<b>1. Рассмотрение конструкторского решения с позиций маркетинговой ориентации.....</b>	<b>8</b>
<b>2. Исходные технико-экономические показатели и нормативы, необходимые для расчетов .....</b>	<b>11</b>
<b>3. Расчет себестоимости изготовления модернизируемой машины .....</b>	<b>17</b>
3.1. Расчет себестоимости с\х техники по чистой массе .	17
3.2. Определение стоимости конструкторских работ на модернизацию с\х техники.....	18
3.3. Определение стоимости технологической подготовки производства модернизированной с\х техники .....	19
3.4. Определение общих затрат на создание модернизированной с\х техники .....	20
<b>4. Определение цены базовой и модернизированной с\х техники.....</b>	<b>21</b>
4.1. Определение цены производителя .....	21
4.2. Определение отпускной цены с\х техники .....	21
<b>5. Определение целесообразности производства модернизированной с\х техники на основе анализа безубыточности производства .....</b>	<b>23</b>
5.1. Расчет объема продаж и прибыли.....	23
5.2. Анализ условий объема безубыточности производства с\х техники .....	24
<b>6. Определение эффекта, получаемого потребителем при использовании модернизированной с\х техники .....</b>	<b>27</b>
6.1. Определение снижения затрат на приобретение модернизированной с\х техники .....	27
6.2. Определение снижения текущих издержек на	



## Экономическое обоснование конструкторских решений в дипломных проектах

эксплуатацию модернизированного варианта с/х техники .....	28
6.3. Определение дополнительной чистой прибыли от улучшения качества выполняемых модернизированной с/х техникой сельскохозяйственных работ.....	34
6.4. Определение дополнительной чистой прибыли от улучшения качества вырабатываемой продукции, вследствие использования модернизированной с/х техники .....	37
<b>7. Определение экономической эффективности использования модернизированной с/х техники потребителем.....</b>	<b>39</b>
<b>8. Определение изменения технико-экономических показателей машины .....</b>	<b>43</b>
<b>9. Рекомендации по выполнению графической части.....</b>	<b>46</b>
<b>Приложение 1 .....</b>	<b>47</b>
<b>Приложение 2 .....</b>	<b>48</b>
<b>Приложение 3 .....</b>	<b>49</b>
<b>Библиографический список .....</b>	<b>53</b>



## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее учебное пособие содержит методику экономического обоснования дипломных проектов студентов специальности «Сельскохозяйственные машины и оборудование».

Дипломные проекты студентов данной специальности представляют разработку конструкций сельскохозяйственной техники. Чаще всего конструкторские разработки, предлагаемые в дипломном проекте, бывают двух вариантов:

- Разработка принципиально новой конструкции сельхозтехники, не имеющей аналогов в мировой практике;
- Модернизация конструкции существующей сельхозтехники. Модернизация заключается в изменении отдельных конструктивных элементов существующей сельхозтехники, что меняет ее технико-экономические показатели.

Цель экономического обоснования – показать, что предлагаемая в дипломе конструкция сельхозтехники, обеспечивающая улучшение ряда технических и эксплуатационных характеристик и показателей, обладает экономической эффективностью, как в сфере производства сельхозтехники (изготовления), так и в сфере ее эксплуатации (потребления). Иначе говоря, когда это выгодно и производителю, и потребителю. Поэтому расчеты эффективности проектируемой конструкции сельхозтехники следует начинать с ориентации ее на рынок.

Разработка новой или модернизация существующей техники производится, в первую очередь, для удовлетворения нужд сельского хозяйства.

Расчет экономической эффективности в сфере эксплуатации целесообразнее делать в сравнении с базовым вариантом сельхозтехники, который используется для решения этих же задач в настоящее время, либо с аналогом, обладающим сопоставимыми качествами, отечественного, а, при отсутствии таковых, зарубежного производства.

В случае отсутствия аналогов в мировой практике, при создании принципиально новой техники, производится оценка экономической эффективности капиталовложений в производство и реализацию техники без каких либо сравнений.

Технико-экономическими показателями, по которым осуществляется сравнение базовой и модернизированной техники, являются:

1. для разработчика (проектирование):



## Экономическое обоснование конструкторских решений в дипломных проектах

- мощность;
  - вес, удельный вес;
  - габариты;
  - удельный расход топлива;
  - удельная мощность;
  - изучение спроса;
  - цена с/х машины
2. для производителя:
- себестоимость изготовления;
  - трудоемкость;
  - материалоемкость;
  - уровень стандартизации и унификации конструкции;
  - качество.
3. для потребителя:
- производительность техники: часовая или сменная;
  - надежность;
  - ремонтпригодность;
  - удельная материалоемкость и энергоемкость;
  - затраты на эксплуатацию;
  - изменение качества выполняемых работ или вырабатываемых продуктов;
  - удельный расход топлива;
  - снижение брака.

Обобщающими показателями экономической эффективности новой и модернизированной техники являются экономический эффект и экономическая эффективность.

Экономический эффект – конечный результат применения новой или модернизированной техники, измеряемый абсолютными величинами показателей: снижение затрат на эксплуатацию техники; рост объемов с/х продукции в результате эксплуатации техники; повышение качества работ, выполняемых с/х техникой; повышение качества с/х продукции в результате эксплуатации с/х техники.

Экономическая эффективность – показатель, определяемый соотношением экономического эффекта и затрат, вызывающих этот эффект.

Например, эффектом потребителя при использовании модернизированной с/х техники может быть экономия на эксплуатационных издержках в течение всего срока службы. Затраты потребителей на приобретение сельхозтехники – это единовремен-



## Экономическое обоснование конструкторских решений в дипломных проектах

менные капитальные вложения. Тогда эффективностью потребителя будет соотношение суммарной экономии на эксплуатационных издержках за весь срок эксплуатации и единовременных капитальных вложений.

Для производителя с/х техники определяется целесообразность производства на основе расчетов объемов продаж и прибыли, объемом безубыточности производства и запаса финансовой прочности.

Изменение конструкции сельхозтехники, вследствие модернизации, ведет к изменению затрат на ее производство. Модернизация конструкции может привести к изменению материалоемкости, удельного веса стандартных и унифицированных деталей и узлов.

Так как преддипломная практика проходит на разных предприятиях, и объектом дипломной разработки являются самые разные конструкции сельскохозяйственной техники, невозможно предложить подробные универсальные методические рекомендации. Поэтому данное учебное пособие следует рассматривать как общие требования к выполнению дипломного проекта в его экономической части. Более конкретный подход к решению задачи может быть определен на консультации по выполнению экономического раздела дипломного проекта.

Дипломный проект является завершающим этапом обучения студентов в вузе. В нем студент самостоятельно оценивает результаты модернизации, разработки сельскохозяйственной техники, применяя при этом приобретенные в университете знания и свои творческие способности, путем расчета общепринятых показателей экономической эффективности.

Дипломный проект должен соответствовать актуальным задачам в области сельскохозяйственного машиностроения, отражать новейшие достижения науки и техники.



## 1. РАССМОТРЕНИЕ КОНСТРУКТОРСКОГО РЕШЕНИЯ С ПОЗИЦИЙ МАРКЕТИНГОВОЙ ОРИЕНТАЦИИ

В данном разделе студент должен рассмотреть конструкторское решение модернизации с/х техники с позиций маркетинговой ориентации по четырем уровням и определить объем производства с/х техники на основе проведенных маркетинговых исследований.

Конструкторское решение с позиций маркетинговой ориентации по четырем уровням представляет собой:

1) **Товар «по замыслу»** - характеризует цель предлагаемого технического решения, направленного на улучшение качественных параметров, расширение функциональных особенностей и т.д. Это может быть основная выгода, которую может получить потребитель.

2) **Товар «в реальном исполнении»** - это та материальная форма, в которую воплощается замысел разработчика, то есть та с/х техника, которая, в конечном итоге, предлагается потребителю.

3) **«Область применения» и «послепродажное сопровождение»** - включает в себя послепродажное обслуживание, наличие гарантий, доставку и другие дополнительные услуги, которые способствуют удобству использования с/х техники, сохранению ее потребительских свойств.

4) **«Преимущества у потребителя и производителя»** - что конкретно дает реализация данного технического решения потребителю и производителю.

**Примерами преимуществ** от эксплуатации, которые дает модернизация с/х техники **потребителю**, могут являться:

- экономия на капитальных вложениях в с/х технику (при уменьшении цены модернизированной с/х техники, вследствие снижения конструктором веса с/х техники или удешевления процесса изготовления за счет увеличения доли унифицированных деталей в конструкции техники);
- экономия на эксплуатационных издержках (например, за счет увеличения производительности с/х техники);
- получение дополнительных доходов от реализации с/х продукции, полученной при использовании модернизированного варианта с/х техники (за счет более качественного выполнения



## Экономическое обоснование конструкторских решений в дипломных проектах

работ, например, посева, культивации, которое ведет к росту урожайности с/х культуры).

**Примерами преимуществ у производителя** от производства и реализации, которые дает модернизация с/х техники предприятию производителю с/х техники, могут являться:

- снижение материалоемкости производства (за счет уменьшения чистой массы с/х техники);
- рост доли унифицированных и стандартных деталей в конструкции с/х техники (упрощает технологию производства);
- рост доходов от производства и реализации более конкурентоспособной с/х техники (модернизация может приводить к росту производительности с/х техники или улучшению качества выполняемых работ и вырабатываемой продукции).

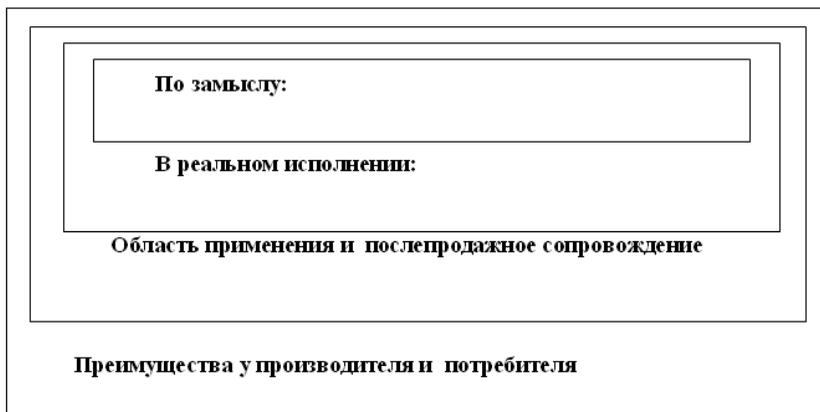


Рис.1 Маркетинговая модель конструкторского решения

Важным этапом исследования рынка является сегментация рынка потребителей и прогноз потенциального спроса, на основании которого принимаются объемы производства модернизированной с/х техники.

Прогноз спроса осуществляется либо на основании данных маркетинговых исследований, либо по данным предприятия, если такие исследования на нем проводились, с последующим согласованием с руководителем дипломного проекта.

Сегментация рынка потенциальных потребителей модернизированной с/х техники может осуществляться, например, по географическому признаку (область, район, населенный пункт) или



## Экономическое обоснование конструкторских решений в дипломных проектах

по масштабу с/х деятельности потребителя как субъекта рынка (крупные с/х хозяйства, малые (фермерские) с/х хозяйства) и т.д.

Объемы производства модернизированной с/х техники устанавливаются на период реализации проекта (для машиностроения экономически эффективным является период продолжительностью от трех до пяти лет) и сводятся в таблицу 1.

Таблица 1. Сегментация потенциальных потребителей по географическому признаку

Сельские хозяйства	Объемы производства, $Q_{пр}$ (шт.)		
	1 год проекта	2 год проекта	3 год проекта
1. Ставропольский край			
2. Краснодарский край			
3. Ростовская область			
Итого ( $Q_{пр}$ ), шт			

Студентам необходимо провести сравнительный анализ цен конкурентов существующих аналогов с/х техники для обоснования цены модернизированной с/х техники.



## **2. ИСХОДНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И НОРМАТИВЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТОВ**

Для выполнения экономического обоснования дипломного проекта студенту необходимо свести в таблицы 2,3,4 показатели технического уровня и качества сравниваемых вариантов с/х техники.

В случае модернизации существующей с/х техники за базовый принимается с/х машина, агрегат или рабочий орган до модернизации. С/х техника после модернизации получает название модернизированной.

Если базовая машина делает лишь часть операций, выполняемых в технологической линии модернизированной машиной, то за базу сравнения может быть принята группа машин, охватывающих все операции, выполняемые модернизированной машиной.

Источниками получения данных по базовому варианту является соответствующая техническая документация на месте практики. Источниками данных по проектируемому варианту являются расчеты конструкторской и технологической частей дипломного проекта.



Экономическое обоснование конструкторских решений в  
дипломных проектах

Таблица 2. Основные показатели технического уровня и качества сравниваемых вариантов с/х техники

Наименование показателей	Усл. обоз.	Ед. изм.	Базовая с/х техника	Модернизированная с/х техника
1	2	3	4	5
Общая масса машины	$G_{\text{общ}}$	кг (т)		
Чистая масса машины,	$G_{\text{чист}}$	кг (т)		
Производительность машины:	$P$			
за 1 час чистого времени	$P_{\text{ч}}$			
за 1 час сменного времени	$P_{\text{см}}$			
за 1 час эксплуатационного времени	$P_{\text{экс}}$			
Номинальная мощность двигателя	$N$	кВт (л.с.)		
Коэффициент использования мощности двигателя	$K_{\text{м}}$	коэф.		
Срок службы с/х техники	$T_{\text{сл}}$	лет		



Экономическое обоснование конструкторских решений в  
дипломных проектах

Таблица 3. Нормативные данные

Наименование показателей	Усл. обоз.	Ед. изм.	Базовая с/х техника	Модернизированная с/х техника
1	2	3	4	5
Количество дней работы в году	n	дни		
Количество часов работы в день, в смену	t	час		
Численность рабочих, в том числе:	P			
тракторист		чел.		
машинист		чел.		
и т.д.				
Разряд рабочих:				
тракториста				
машиниста				
и т.д.				
Часовая тарифная ставка рабочего:	C <sub>ч</sub>	руб.		
тракториста		руб.		
машиниста		руб.		
и т.д.		руб.		



## Экономическое обоснование конструкторских решений в дипломных проектах

Рыночная цена базовой с/х техники по ценам текущего года	Ц <sub>БАЗ.</sub>	руб.		X
Рыночная цена трактора по ценам текущего года	Ц <sub>ТР.</sub>	руб.		
Норма амортизации: с/х техники	Н <sub>А</sub>	%		
энергосредства (трактора)		%		
Удельный расход топлива в час	q	кг/л.с. (кВт)		
<b>Цена 1 кг топлива</b>	Ц <sub>Г</sub>	руб.		
Цена 1 кВт-часа электроэнергии	Ц <sub>Э</sub>	руб.		
Норма затрат на производство с/х техники, приходящиеся на 1 кг чистой массы	Н	руб.	100-120	100-120
Нормативная стоимость 1 кг чистой массы с/х техники (зависит от стоимости используемых материалов)	М	руб.	15-50	15-50

Примечание: 1. Норма амортизации с/х техники и энергосредства по двум сравниваемым вариантам рассчитывается исходя

$$\text{из их сроков службы } H_A = \frac{1}{T_{сл}} \times 100\%, \quad (1)$$

Примечание: 2. Нормативная стоимость 1 кг чистой массы с/х техники (М) определяется по рыночным ценам на используемые в её производстве материалы. Норма затрат на производство с/х техники (Н), приходящиеся на 1 кг. чистой массы определяются исходя из величины М. (Ориентировочное соотношение Н=3М). Полученные данные М и Н корректируются с руководителем



## Экономическое обоснование конструкторских решений в дипломных проектах

дипломного проектирования.

Далее, необходимо привести в таблице 4 затраты на комплектующие изделия и детали, приобретаемые со стороны для модернизированной с/х техники (d).

В случае отсутствия данных по стоимости комплектующих изделий и деталей, приобретаемых со стороны ориентировочное значение (d) принимается в размере 25-35% от стоимости базовой машины с учетом изменений, происходящих в результате модернизации.

Таблица 4. Затраты на комплектующие изделия и детали, приобретаемые со стороны для модернизированной с/х техники (d)

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Цена за ед., руб.	Общая сумма, руб.	
1	2	3	4	5	6	
1.	....	шт.				
2.	....	шт.				
3.	....	шт.				
n	....	-	-			
	Итого					
	Транспортно-заготовительные расходы принимаются 7-10% от суммы «Итого»					
	Затраты на комплектующие изделия и детали с учетом транспортно-заготовительных расходов					



Экономическое обоснование конструкторских решений в  
дипломных проектах

Таблица 5. Пример затрат на комплектующие изделия и детали, приобретаемые со стороны для модернизированной с/х техники (d)

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Цена за ед., руб.	Общая сумма, руб.	
1	2	3	4	5	6	
1.	Гидроцилиндр	шт.				
2.	Переходник	шт.				
3.	Подшипник	шт.				
4.	Крепежные изделия	-	-			
5.	.....					
6.	Итого					
7.	Транспортно-заготовительные расходы (7-10%) от суммы «Итого»					
8.	Затраты на комплектующие изделия и детали с учетом транспортно-заготовительных расходов (п.5+п.6)					



### 3. РАСЧЕТ СЕБЕСТОИМОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МОДЕРНИЗИРУЕМОЙ МАШИНЫ

Себестоимость представляет собой сумму всех затрат на производство техники. На стадии проектирования с\х техники себестоимость (С) можно рассчитать укрупнено, по чистой массе.

#### 3.1. Расчет себестоимости с\х техники по чистой массе

Себестоимость базовой ( $C_{\text{БАЗ}}$ ) и модернизированной ( $C_{\text{МОД.}}$ ) с\х техники рассчитывается по общей формуле:

$$C = G (\lambda \cdot H \cdot k_{\text{м}} + M) + d, \quad (2)$$

где:  $G$  – чистая масса с\х техники без покупных и копируемых поставок, кг;

$\lambda$  – коэффициент конструктивной сложности модернизированной (новой) с\х техники по сравнению с аналогичными видами (определяется в зависимости от группы новизны конструктивного решения по приложению 1,  $\lambda=1,0 \div 2,0$ ); Для базовой с\х техники  $\lambda$  принимается равной 1, для модернизированной в зависимости от группы новизны принимаемых решений;

$H$  – затраты на производство (без стоимости материалов и покупных полуфабрикатов, покупных изделий), приходящиеся на 1 кг чистой массы однотипной по технологии с\х техники, руб. (таблица 3);

$K_{\text{м}}$  – коэффициент изменения  $H$  в зависимости от объема выпуска с\х техники определяется по приложению 2;

$M$  – стоимость 1 кг чистой массы материалов, входящих в с\х технику, руб. (таблица 3);

$d$  – стоимость покупных узлов и деталей в оптовых ценах (без НДС) с добавлением затрат на транспортно-заготовительные расходы, руб. (таблица 4);

Различие себестоимости базовой и модернизированной машин может быть вызвано:

- изменением чистой массы с\х техники ( $G$ );
- изменением доли покупных узлов и деталей в общем весе с\х техники ( $d$ );
- изменением объемов производства с\х техники, что



## Экономическое обоснование конструкторских решений в дипломных проектах

повлияет на коэффициент изменения затрат на производство ( $K_M$ ).

### 3.2 Определение стоимости конструкторских работ на модернизацию с/х техники

1. Затраты на основную заработную плату инженерам-конструкторам на модернизацию с/х техники определяются по формуле:

$$Z_o = \frac{V_{к.док}}{B} \cdot Z_{ср.м.} \quad (3)$$

где:  $V_{к.док.}$  – объем конструкторской документации, листов формата А1;

$B$  – средняя норма выработки конструктора, листов в месяц;

$Z_{ср.м.}$  – среднемесячная основная заработная плата конструктора.

Объем конструкторской документации на проектирование машины ( $V_{к.док.}$ ) обычно составляет 80-120 листов формата А1 при средней норме выработки ( $B$ ) одного конструктора – 6-10 листов в месяц, а в случае конструирования на графическом редакторе, норма выработки будет больше.

Данные по расчету основной заработной платы корректируются с дипломным руководителем.

2. Размер дополнительной заработной платы с учетом премий определяется в процентах от основной:

$$Z_{доп.} = \frac{Z_o \times D}{100\%} \quad (4)$$

где  $D$  – процент доплат, может составлять 15-40%.

3. Отчисления на единый социальный налог составляют 26% от основной и дополнительной заработной платы конструктора:

$$Z_{ЕСН} = \frac{(Z_o + Z_{доп.}) \times 26\%}{100} \quad (5)$$



## Экономическое обоснование конструкторских решений в дипломных проектах

4. Расходы на материалы, например, бумагу, канцелярские товары, картриджи, флеш-носители, диски, и т.д., определяются в процентах от основной заработной платы конструктора:

$$Z_{\text{мат.}} = \frac{(3 \div 5\%) \times Z_o}{100\%} \quad (6)$$

5. Накладные расходы:

$$Z_{\text{накл.}} = \frac{(60 \div 70\%) \times Z_o}{100\%} \quad (7)$$

6. Прочие расходы:

$$Z_{\text{пр.}} = \frac{5\% \times Z_o}{100\%} \quad (8)$$

7. Общие затраты на конструкторские работы составят:

$$Z_{\text{КР}} = Z_o + Z_{\text{доп.}} + Z_{\text{ЕСН}} + Z_{\text{мат.}} + Z_{\text{накл.}} + Z_{\text{пр.}} \quad (9)$$

### 3.3 Определение стоимости технологической подготовки производства модернизированной с/х техники

Технологическая подготовка для производства модернизированной с/х техники ведется только для модернизированной ее части, а не для всей машины.

Затраты на проектирование технологических процессов и изготовления техоснастки (с учетом других затрат на подготовку производства) определяются в процентах от себестоимости с/х техники по формуле:

$$Z_{\text{ТПП}} = C \cdot \frac{(150 \div 200\%)}{100\%}, \quad (10)$$

Данное процентное соотношение получено опытным путем на предприятиях крупного с/х машиностроения.



### 3.4. Определение общих затрат на создание модернизированной с/х техники

Общие затраты на создание модернизированной с/х техники включают, кроме себестоимости, рассчитанной по чистой массе ( $C_{\text{МОД.}}$ ), затраты на конструкторские работы  $Z_{\text{КР}}$  и затраты на технологическую подготовку производства с учетом предполагаемого объема производства с/х техники первого года  $Z_{\text{ТПП}}$ . Тогда, суммарные затраты на создание с/х техники составят:

$$C_{\text{полн.мод.}} = C_{\text{МОД.}} + \frac{Z_{\text{КР}} + Z_{\text{ТПП}}}{Q_{\text{пр}}}, \quad (11)$$

где  $Q_{\text{пр}}$  – предполагаемый объем производства модернизированной с/х техники за год, шт.



## 4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦЕНЫ БАЗОВОЙ И МОДЕРНИЗИРОВАННОЙ С/Х ТЕХНИКИ

Цена на модернизированную с/х технику может быть определена исходя из её себестоимости и принятого уровня рентабельности с/х техники (для сельхозмашиностроения уровень рентабельности (30-40%)).

### 4.1. Определение цены производителя

Цена производителя без НДС, ( $C_{пр}$ ) базового и модернизированного варианта рассчитывается по формуле:

$$C_{пр} = C_{полн.} + П$$

(12)

где П – прибыль на одну машину, определяемая по формуле:

$$П = \frac{P \cdot (C_{полн.} - M_o - d)}{100}, \quad (13)$$

где P – принятый уровень рентабельности продукции в с/х машиностроении (P=30-40%);

$M_o$  – общая стоимость материалов, определяемая по формуле:

$$M_o = M * G \quad (14)$$

где M - стоимость 1 кг чистой массы материалов, входящих в с/х технику, руб. (таблица 3);

G - чистая масса с/х техники без покупных и кооперированных поставок, кг.

### 4.2. Определение отпускной цены с/х техники

Определение отпускной цены базового и модернизированного варианта с/х техники с учетом НДС ( $C_{отп}$ ) производится по формуле:



## Экономическое обоснование конструкторских решений в дипломных проектах

$$C_{отп} = C_{np} + H_{ндс} \quad (15)$$

$$H_{ндс} = C_{np} \cdot \frac{\%H_{ндс}}{100} \quad , \quad (16)$$

где  $H_{ндс}$  – налог на добавленную стоимость рассчитанный исходя из установленной ставки НДС в 18 % к цене производителя, руб.



## **5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА МОДЕРНИЗИРОВАННОЙ С/Х ТЕХНИКИ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА БЕЗУБЫТОЧНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА**

### **5.1. Расчет объема продаж и прибыли**

Для определения целесообразности производства модернизированной с/х техники определяется объем продаж и прибыли.

Объем продаж в рублях ( $N_{пр}$ ) это произведение цены единицы продукции ( $C_{пр}$ ), и объема производства ( $Q_{пр}$ ), а прибыль ( $\Pi$ ) – разница между объемом продаж ( $N_{пр}$ ) и полной себестоимостью годового выпуска машин ( $C_r$ ).

Расчет объема продаж и прибыли производителя с/х машин ведется по таблице 6.

Объем продаж с/х техники  $Q_{пр}$  берется из таблицы 1, цена производителя модернизированной машины из п. 4, себестоимость одной машины из п. 3.4.



## Экономическое обоснование конструкторских решений в дипломных проектах

Таблица 6. Расчет объема продаж и прибыли

№	Наименование показателей	Ед. измерения	1 год проекта	2 год проекта	3 год проекта
1.	Объем производства, $Q_{пр}$	шт			
2.	Объем продаж машин в рублях: $N_{пр} = Ц_{пр} * Q_{пр}$	тыс. руб.			
3.	Полная себестоимость годового выпуска машин, $C_z$ : $C_z = C_{полн\ одной\ м/ш} * Q_{пр}$	тыс. руб			
4.	Прибыль до налогообложения $П = N_{пр} - C_z$	тыс. руб.			
5.	Сумма налога на прибыль $НП = П * \frac{20}{100}$	тыс. руб.			
6.	Прибыль чистая (ПЧ) $ПЧ = П - НП$	тыс. руб.			

### 5.2. Анализ условий объема безубыточности производства с\х техники

**Объемом безубыточности** производства является объём продаж, при котором предприятие уже не несет убытков, но еще не имеет прибыли (объем производства принимается равным объему продаж).

Для определения объема безубыточности все затраты на производство продукции разделяются на условно - переменные и условно - постоянные. Условно-переменные затраты прямо пропорциональны объему производства, условно-постоянные



## Экономическое обоснование конструкторских решений в дипломных проектах

затраты, практически, не зависят от объемов производства.

Для сельхозмашиностроения доля условно-переменных затрат в структуре себестоимости машины составляет от 60 % до 80 %.

Расчеты объема безубыточности и запаса финансовой прочности приводятся в таблице 7.

Таблица 7. Расчет объема безубыточности и запаса финансовой прочности

№	Наименование показателей	Ед. измерения	год проекта
1.	Объем производства ( $Q_{пр}$ )	шт.	
2.	Объем продаж ( $N_{пр}$ )	тыс. руб.	
3.	Себестоимость годового выпуска, $C_r$	тыс. руб.	
4.	Условно - постоянные расходы ( $W$ ) (30% от полной себестоимости годового выпуска машин)	тыс. руб.	
5.	Условно - переменные расходы ( $V$ ) (70 % от полной себестоимости годового выпуска машин)	тыс. руб.	
6.	Удельный вес условно – переменных расходов в объеме продаж, $K_{пер}$ .  $K_{пер} = \frac{V}{N_{пр}}$	Коэф.	
7.	Объем безубыточности $Q_{\delta/уб}$  $N_{\delta/уб} = \frac{W}{1 - K_{пер}},$	тыс. руб.	

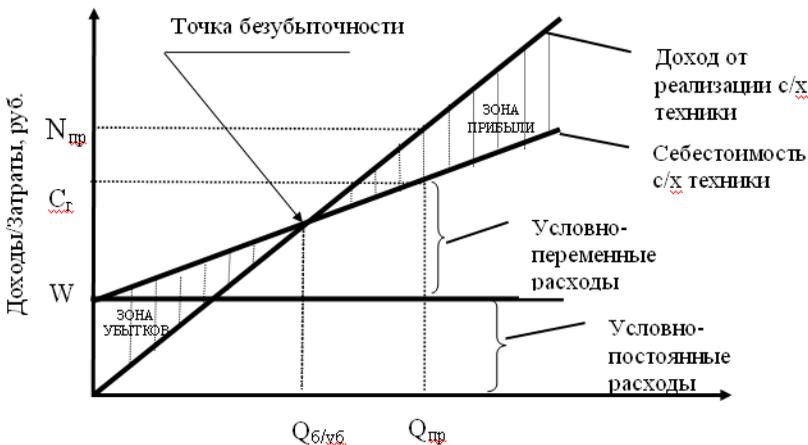


Экономическое обоснование конструкторских решений в дипломных проектах

	$Q_{б/уб} = \frac{W}{C_{с/х} - V_{ед}}, \quad \text{где}$ $V_{ед} = \frac{V}{N_{пр}}$	шт.	
8.	Запас финансовой прочности, ЗПФ $ЗПФ = N_{пр} - N_{б/уб}$	тыс. руб.	
9.	Коэффициент запаса финансовой прочности ( $K_{зфп}$ ) $K_{зфп} = \frac{ЗПФ}{N_{пр}} \times 100\%$	%	

Предприятие считается финансово устойчивым при  $K_{зфп} \geq 30\%$ .

Рис.2 График точки безубыточности



Выявив область безубыточности, можно определить, сколько необходимо выпустить и реализовать продукции, чтобы покрыть все издержки, а также при каком объеме продаж производство убыточно, а при каком - прибыльно. На основе расчетов объема безубыточности производства делаются выводы о финансовой устойчивости предприятия и о возможностях реализации изделий.



## 6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТА, ПОЛУЧАЕМОГО ПОТРЕБИТЕЛЕМ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МОДЕРНИЗИРОВАННОЙ С/Х ТЕХНИКИ

Целью модернизации техники сельскохозяйственного назначения является снижение затрат на единицу продукции или выполнения единицы работы, повышение качества продукции или качества выполняемых работ. Поэтому выбирать эффективный вариант с/х техники следует на основе оценки эффекта, получаемого при её использовании.

Студент должен определить суммарный экономический эффект, который дает использование модернизированного варианта с/х техники её потребителю.

Суммарный экономический эффект рассчитывается как сумма экономических эффектов, выявляемых при сопоставлении экономических результатов от применения базового и модернизированного вариантов с/х техник.

Далее приводятся возможные случаи получения потребителем экономического эффекта от использования модернизированного варианта с/х техники по сравнению с базовым. Студенту необходимо произвести расчет только тех эффектов, которые даёт потребителю использование, модернизированного варианта с/х техники.

### 6.1. Определение снижения затрат на приобретение модернизированной с/х техники

Разницу затрат потребителя на приобретение модернизированной с/х техники по сравнению с базовой, можно расценивать как эффект, в случае когда балансовая стоимость модернизированной с/х техники ниже базовой ( $C_{Б.МОД.} < C_{Б.БАЗ.}$ ).

В этом случае при покупке с/х техники будет иметь место разовый экономический эффект, то есть в момент покупки. Расчет эффекта производится по формуле:

$$\Delta C_B = C_{Б.БАЗ.} - C_{Б.МОД.}; \quad (17)$$



## Экономическое обоснование конструкторских решений в дипломных проектах

где  $C_{Б.БАЗ.}$ ,  $C_{Б.МОД.}$  - балансовые стоимости базовой и модернизированной с/х техники, руб.

### 6.2 Определение снижения текущих издержек на эксплуатацию модернизированного варианта с/х техники

При неизменном качестве производимой продукции или выполняемых работ по сравниваемым вариантам техники, полезным эффектом потребителя от использования модернизированной с/х техники может явиться сокращение издержек на эксплуатацию модернизированной с/х техники по сравнению с базовой.

Причиной экономии на эксплуатационных издержках может быть, например, повышение производительности с/х техники.

Тогда расчет эффекта сводится к определению получаемой потребителем экономии на эксплуатационных издержках:

$$\mathcal{E} = I_{БАЗ.} - I_{МОД.} \quad (18)$$

$\mathcal{E}$  - годовая экономия на эксплуатационных издержках (эффект потребителя) в результате использования модернизированной с/х техники, руб.;

$I_{БАЗ.}$  - годовые эксплуатационные издержки по базовой с/х технике, руб.;

$I_{МОД.}$  - годовые эксплуатационные издержки по модернизированной с/х технике, руб.

В эксплуатационные издержки обычно включаются следующие изменяющиеся по вариантам сравниваемой техники затраты:

$$I_{\text{экспл}} = Z_m + Z_p + A_{\text{тех}} + P_{\text{тех}} + A_{\text{тр}} + P_{\text{тр}} + \mathcal{E} + P_{\text{инст}} + M_{\text{всп}} + T + X + P_{\text{накл}} \quad (19)$$

где  $Z_m$  - заработная плата обслуживающего технику



Экономическое обоснование конструкторских решений в дипломных проектах

персонала (механизаторы, трактористы, комбайнеры) (основная и дополнительная с учетом премиальных выплат), с отчислениями на социальное страхование, руб.;

$Z_p$  - сумма основной и дополнительной заработной платы рабочих на ручных операциях (с учетом премиальных выплат) с отчислениями на социальное страхование, руб.;

$A_{\text{тех.}}$  - Годовая амортизация данной с/х техники, руб.;

$P_{\text{тех.}}$  - расходы на текущий ремонт с/х техники;

$A_{\text{ТР}}$  - амортизация трактора, агрегатируемого с с/х техникой, руб.;

$R_{\text{ТР}}$  - затраты на технический уход и ремонт трактора, руб.;

$\mathcal{E}$  - затраты энергию: на горючее, электроэнергию и др. виды энергии, руб.;

$P_{\text{инстр}}$  - расходы на инструмент, руб.;

$M_{\text{всп}}$  - затраты на вспомогательные (смазочные, обтирочные и т.п.) материалы, руб.;

$T$  - затраты на транспорт, руб.;

$X$  - затраты на хранение техники, руб.;

$P_{\text{накл.}}$  - прочие накладные расходы (только в той части, которая непосредственно связана с ее эксплуатацией техники).

Определение эксплуатационных издержек машины производится только по тем видам затрат, которые различны по сравниваемым вариантам в соответствии с приведёнными ниже методами. Расчет эксплуатационных издержек по вариантам сравниваемой с/х техники осуществляется по таблице 8.

Таблица 8. Расчет эксплуатационных затрат по сравниваемым вариантам

№ п/п	Статьи затрат и методы расчета	Условные обозначения	Базовый вариант	Модернизированный вариант
1	2	3	4	5
1	Годовая заработная плата обслуживающего персонала, руб. $Z = \sum_{i=1}^n (P_i \times C_{q_i}) \times \Phi \times K_{\text{Д}} \times K_{\text{С}} \times K_{\text{ПП}} \times K_{\text{П}}$			



Экономическое обоснование конструкторских решений в  
дипломных проектах

1.1.	Численность рабочих $i$ – го разряда (комбайнеров, механизаторов и т.д.), чел./разр.	$P_i$		
1.2.	Часовая тарифная ставка рабочих $i$ – го разряда, руб.	$C_{ч_i}$		
1.3	Годовой фонд времени работы машины, час	$\Phi$		
1.4.	Кoeffициент, учитывающий дополнительную заработную плату и премии ( $K_D$ )	$K_D$	1,4-1,6	1,4-1,6
1.5.	Кoeffициент, учитывающий отчисления по единому социальному налогу с заработной платы рабочих	$K_C$	1,26	1,26
1.6.	Кoeffициент переработки норм выработки	$K_{PP}$	1,2	1,2
1.7.	Кoeffициент, учитывающий рост производительности модернизированной с/х техники по сравнению с базовой: $K_n = P_{\text{МОД.}}/P_{\text{БАЗ}}$ где $P_{\text{МОД.}}$ и $P_{\text{БАЗ}}$ – производительность модернизированной и базовой с/х техники	$K_{II}$		
1	Годовая заработная плата рабочих	3		

Экономическое обоснование конструкторских решений в  
дипломных проектах

2	Годовая амортизация с/х техники при линейном методе начисления амортизации:	$A_{TEX} = \frac{B_{TEX} \cdot H_A}{100\%} \times K_n$		
2.1	$B_{TEX}$ – балансовая стоимость с/х техники (с учетом затрат на транспортировку и монтаж), руб. $B_{TEX} = Ц_{ОТП} \times K_{TP}$	$B_{TEX}$		
2.2	Отпускная цена с/х техники	$Ц_{ОТП}$	см. табл.2	
2.3	Коэффициент, учитывающий затраты на транспортировку и монтаж	$K_{TP}$	1,1	1,1
2.4	Норма амортизации с/х техники, в %	$H_A$	см. табл.2	см. табл.2
2	Годовая амортизация с/х техники	$A_{TEX}$		
3	Затраты на текущий ремонт и техобслуживание с/х техники, руб.	$P_{TEX} = B_{TEX} \times K_{PuO} \times K_{П}$		
3.1	Коэффициент, учитывающий затраты на ремонт и обслуживание с/х техники	$K_{PuO}$	0,06÷0,10	
3	Затраты на текущий ремонт и техобслуживание, руб.	$P_{TEX}$		



Экономическое обоснование конструкторских решений в  
дипломных проектах

4	Годовая амортизация энергосредства (трактора) при линейном методе начисления амортизации $A_{TP} = \frac{B_{TP} \cdot H_A}{100\%} \times K_n$ ,			
4.1	Балансовая стоимость трактора (с учетом затрат на транспортировку), руб. $B_{TP} = Ц_{ОТП} \times K_{TP}$	$B_{TP}$		
4.2	Отпускная цена трактора (цена покупки)	$Ц_{ОТП}$	см. табл.2	см. табл.2
4.2	Норма амортизации трактора, в %	$H_A$	см. табл.2	см. табл.2
4	Годовая амортизация энергосредства (трактора)			
5	Затраты на текущий ремонт и техобслуживание с/х техники, руб. $P_{TP} = B_{TP} \times K_{PuO} \times K_{П}$			
5.1	Коэффициент, учитывающий затраты на ремонт и обслуживание трактора	$K_{PuO}$	0,08÷0,14	
5	Затраты на текущий ремонт и техобслуживание трактора, руб.			
6	Затраты на потребляемую с/х техникой энергию, руб.: Если с/х техника работает на горючем топливе, расчет ведется по формуле: $\mathcal{E}_Г = N \times q \times \kappa_M \times Ц_{Г} \times \Phi \times K_{П}$ Если с/х техника работает на электрической энергии, расчет ведется по формуле: $\mathcal{E}_Э = N \times \kappa_M \times Ц_{Э} \times \Phi \times K_{П}$			



Экономическое обоснование конструкторских решений в  
дипломных проектах

6.1	Номинальная мощность двигателя с/х техники или трактора, кВт (л.с);	$N$	см. табл.2	см. табл.2
6.2	Удельный расход горючего кг/час, рассчитанный на 1 л.с. (кВт)	$q$	см. табл.2	см. табл.2
6.3	Коэффициент использования мощности двигателя	$k_m$	см. табл.2	см. табл.2
6.4	Цена 1 кг горючего, руб.	$\Pi_G$	см. табл.2	см. табл.2
6.5	Цена 1 кВт-часа электроэнергии	$\Pi_\Theta$		
	Годовой фонд времени работы с/х техники;	$\Phi$		
6	Затраты на потребляемую энергию горючее	$\mathcal{E}_G$ или $\mathcal{E}_\Theta$		
7	Затраты на хранение $X = (X_{TEX} + X_{TP}) \times K_n$ ,			
7.1	Затраты на хранение с/х техники, руб.: $X_{TEX} = S_{TEX} \times \Pi_{ПЛ}$	$X_{TEX}$		
7.2	Площадь, занимаемая с/х техникой, $m^2$	$S_{TEX}$		
7.3	Цена обслуживания 1 $m^2$ площади, занимаемой машиной с/х техникой, в год, руб./год	$\Pi_{ПЛ}$		



## Экономическое обоснование конструкторских решений в дипломных проектах

7.4	Затраты на хранение трактора, руб.: $X_{TP} = S_{TP} \times Ц_{ПЛ}$	$X_{TP}$		
7.5	Площадь, занимаемая трактором, $м^2$	$S_{TP}$		
7.6	Цена обслуживания 1 $м^2$ площади, занимаемой трактором, в год, руб./год	$Ц_{ПЛ}$		
7	Затраты на хранение	$X$		
8	Итого сумма всех изменяющихся затрат на эксплуатацию по сравниваемым вариантам техники (п.1+ п.2+ п.3+ п.4+ п.5+ п.6+ п.7)	$I_{ЭКСП.}$	$I_{БАЗ.}$	$I_{МОД.}$

Примечание: 1. Годовой фонд времени работы с/х техники в часах (Ф) определяется произведением количества рабочих дней с/х техники в году и продолжительности рабочего дня (смены)

Экономия на эксплуатационных издержках базовой и модернизируемой с/х техники в год определяется как разность между затратами базовой и модернизируемой техники при эксплуатации.

### 6.3. Определение дополнительной чистой прибыли от улучшения качества выполняемых модернизированной с/х техникой сельскохозяйственных работ

В случае, если целью модернизации не является увеличение производительности с/х техники, а например, является повышение качества выполняемых с/х техникой работ, тогда чтобы рассчитать эффект потребителя необходимо определить, на что повлияет повышение качества работ.



## Экономическое обоснование конструкторских решений в дипломных проектах

Например, повышение качества высева с/х культур при всех прочих равных условиях приведет к росту урожайности, а снижение потерь с/х культур в процессе уборки при неизменных площадях уборки приведет к росту урожая, что напрямую влияет на увеличении доходов, а соответственно и прибыли потребителя от использования с/ техники.

Расчеты годовой дополнительной чистой прибыли при росте урожайности проводятся в таблице 9.

Таблица 9. Расчет дополнительной чистой прибыли потребителя при росте урожайности

№ п/п	Показатели расчета	Ед. имз.	Расчеты	
			Базовый вариант	Модернизированный вариант
1.	Урожайность	цн/га т/га	$Y_{БАЗ.}$	$Y_{МОД.}$
2.	Площадь сбора урожая	га	$S_{БАЗ.}$	$S_{МОД.}$
3.	Годовые объемы продукции (собранный урожай)	цн т	$O_{БАЗ.} = Y_{БАЗ.} \times S_{БАЗ.}$	$O_{МОД.} = Y_{МОД.} \times S_{МОД.}$
4.	Рыночная цена за единицу продукции на текущий момент	руб./ц н руб./т	$C_{Р.ТЕК.}$	
5.	Годовой дополнительный доход потребителя от роста объемов производства с/х продукции	руб.	$D_{Г.ДОП} = O_{МОД.} \times C_{Р.ТЕК.} - O_{БАЗ.} \times C_{Р.ТЕК.} = (O_{МОД.} - O_{БАЗ.}) \times C_{Р.ТЕК.}$	
6.	Годовая дополнительная прибыль	руб.	$P_{Г.ДОП} = \frac{D_{Г.ДОП.} \times P}{100\%}$	
7.	Рентабельность единицы продукции (уровень заложенной в цену прибыли)	%	определяется на основании анализа рынка сельскохозяйственной продукции	
8.	Налог на прибыль	%	6 % (редактируется на основании изменений в Налоговом кодексе РФ)	

Экономическое обоснование конструкторских решений в  
дипломных проектах

9.	Годовая чистая дополнительная прибыль (эффект потребителя)		$П_{Г.ДОП.ЧИСТ.} = П_{Г.ДОП.} - \frac{П_{Г.ДОП.} \times H_{ПРИБ.}}{100\%}$
----	--	--	--

Расчет дополнительной чистой прибыли при снижении потерь с/х культур проводится в таблице 10.

Таблица 10. Расчет дополнительной чистой прибыли при снижении потерь с/х культур

№ п/п	Показатели расчета	Ед. имз.	Расчеты	
			Базовый вариант	Модернизированный вариант
3.	Годовые объемы с/х продукции	цн т	$O_{БАЗ.}$	$O_{МОД.}$
	Годовой объем потерь с/х продукции	Цн. т	$O_{БАЗ.}^{потерь}$	$O_{МОД.}^{потерь}$
	Годовой объем с/х продукции без потерь	Цн. т	$O_{БАЗ.}^{\delta/n} = O_{БАЗ.} - O_{БАЗ.}^{потерь}$	$O_{МОД.}^{\delta/n} = O_{МОД.} - O_{МОД.}^{потерь}$
4.	Рыночная цена за единицу продукции на текущий момент	руб./ц н руб./т	$C_{Р.ТЕК.}$	
5.	Годовой дополнительный доход потребителя от снижения потерь с/х продукции	руб.	$D_{Г.ДОП.} = O_{МОД.}^{\delta/n} \times C_{Р.ТЕК.} - O_{БАЗ.}^{\delta/n} \times C_{Р.ТЕК.} = (O_{МОД.}^{\delta/n} - O_{БАЗ.}^{\delta/n}) \times C_{Р.ТЕК.}$	
6.	Годовая дополнительная прибыль	руб.	$П_{Г.ДОП.} = \frac{D_{Г.ДОП.} \times P}{100\%}$	
7.	Рентабельность единицы продукции (уровень заложенной в цену прибыли)	%	определяется на основании анализа рынка сельскохозяйственной продукции	
8.	Налог на прибыль	%	6 % (редактируется на основании изменений в Налоговом кодексе РФ)	



Экономическое обоснование конструкторских решений в дипломных проектах

9.	Годовая чистая дополнительная прибыль (эффект потребителя)		$П_{Г.доп.чист.} = П_{Г.доп.} - \frac{П_{Г.доп.} \times H_{приб.}}{100\%}$
----	--	--	--

**6.4 Определение дополнительной чистой прибыли от улучшения качества вырабатываемой продукции, вследствие использования модернизированной с/х техники**

В тех случаях, когда модернизация с/х техники ведет к повышению качества самой вырабатываемой продукции, при неизменных объемах производства продукции (например, урожайности), то рост доходов от использования модернизированной с/х техники будет вызван ростом цены за единицу более качественной продукции ( $Ц_{мод.} > Ц_{баз.}$ ). Тогда расчеты годового эффекта сводятся в таблицу 11.

Таблица 11. Расчет годовой дополнительной чистой прибыли от реализации более качественной продукции

№ п/п	Показатели расчета	Ед. имз.	Расчеты	
			Базовый вариант	Модернизированный вариант
1.	Урожайность	цн/га т/га	$У$	
2.	Площадь сбора урожая	га	$S$	
3.	Годовые объемы производимой продукции	цн т	$O = U \times S$	
4.	Рыночная цена единицы продукции с учетом качества	руб./цн руб./т	$Ц_{баз.}$	$Ц_{мод.}$
5.	Годовой дополнительный доход	руб.	$Д_{Г.доп.} = (Ц_{мод.} - Ц_{баз.}) \times O$	
6.	Годовая дополнительная прибыль	руб.	$П_{Г.доп.} = \frac{Д_{Г.доп.} \times P}{100\%}$	



Экономическое обоснование конструкторских решений в  
дипломных проектах

7.	Рентабельность единицы продукции (уровень заложенной в цену прибыли)	%	определяется на основании анализа рынка сельскохозяйственной продукции
8.	Налог на прибыль	%	$H_{\text{приб}} = 6\%$ (редактируется на основании изменений в Налоговом кодексе РФ)
9.	Годовая чистая дополнительная прибыль (эффект потребителя)		$P_{\text{Г.доп.чист.}} = P_{\text{Г.доп.}} - \frac{P_{\text{Г.доп.}} \times H_{\text{приб.}}}{100\%}$



## 7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОДЕРНИЗИРОВАННОЙ С/Х ТЕХНИКИ ПОТРЕБИТЕЛЕМ

Экономическая эффективность — величина относительная, получаемая в результате сопоставления экономического эффекта от использования модернизированной с/х техники с затратами потребителя на ее приобретение (единовременными капитальными вложениями).

Эффектом потребителя могут являться:

- снижения затрат на приобретение модернизированной с/х техники (пункт 6.1, формула 17);

- экономия на эксплуатационных издержках (таблица 8, рассчитывается по формуле 18);

- дополнительная чистая прибыль от улучшения качества работ (таблица 9);

- дополнительная чистая прибыль от реализации продукции по более высокой цене за качество (таблица 11).

- дополнительной чистой прибыли при снижении потерь с/х культур. (таблица 10)

Сумму вышеперечисленных возможных эффектов потребителя принимаем за прибыль потребителя ( $P_t$ ). Величина прибыли потребителя ( $P_t$ ) вносится в таблицу 12 .

Для оценки экономической эффективности использования модернизированной с/х техники потребителем используются основные показатели экономической эффективности:

1. Чистая дисконтированная прибыль
2. Срок окупаемости
3. Индекс доходности

Для приведения прибыли и величины капитальных вложений к одному моменту времени — расчетному году используют метод дисконтированной стоимости с использованием коэффициента приведения  $K_d$  (дисконтирования)



## Экономическое обоснование конструкторских решений в дипломных проектах

$$K_d = \frac{1}{\left(1 + \frac{E}{100}\right)^t} \quad (19)$$

$E$  – норма дисконта, %

За норму дисконта можно принять процент, учитывающий в совокупности средний годовой процент инфляции, средний годовой банковский процент за кредит (выбирается по приложению);

$t$  – период времени расчета ( $t = 0$  до  $T$ );

$T$  – горизонт расчета равен продолжительности проекта, в данном случае количество лет полезного использования модернизированной с/х техники потребителем (определяется по нормативному сроку службы).

$K_{\text{един.}}$  – единовременные капитальные вложения потребителя, руб. (Принимаются либо как разница между ценами модернизированной и базовой с/х техники, либо как балансовая цена модернизированной с/х техники). Величина единовременных капитальных вложений уточняется у руководителя дипломного проекта.

Расчеты **накопленной дисконтированной прибыли** осуществляются в таблице 12.

Таблица 12. Расчет **накопленной дисконтированной прибыли** потребителя модернизированной с/х техники за период ее эксплуатации

Срок проекта по периодам (t), лет	прибыль потребителя по периодам (t), $P_t$ , руб.	коэффициент дисконтирования, $K_d$ $K_d = \frac{1}{\left(1 + \frac{E}{100}\right)^t}$	Дисконтированная прибыль $P_{\text{диск}}$ ( $P_t \times K_d$ ), руб.	Единовременные капитальные вложения потребителя, $K_{\text{един.}}$ руб.	Накопленная дисконтированная прибыль
1	2	3	4	5	6
0					
1					
2					
3					
...					
T					

Примечание:  $t = 0$  момент времени до начала проекта (момент приобретения модернизированной с/х техники); для



## Экономическое обоснование конструкторских решений в дипломных проектах

первого года эксплуатации с/х техники  $t=1$  и т.д.

Положительное значение накопленной дисконтированной прибыли еще не отражает степень эффективности проекта и возможности его использования. Полную оценку степени эффективности можно дать лишь, проведя расчеты срока окупаемости и индекса доходности.

**Индекс доходности (ИД)** характеризует степень превышения получаемого дохода над вложенными средствами.

$$ИД = \frac{\sum_{t=0}^T \Pi_{диск}}{K_{един}} \quad (20)$$

Если  $ИД < 1$ , техническое решение признается неэффективным. Если  $ИД > 1$ , то рассматривается вопрос о степени эффективности технического решения. Степень эффективности оценивается сравнением полученного ИД с единицей.

$ДИД = ИД - 1$ , чем больше ДИД, тем техническое решение эффективней.

**Срок окупаемости ( $T_{ок}$ )** определяется отношением капитальных вложений в проект к сумме дисконтированной прибыли за период реализации проекта.

$$T_{ок} = \frac{K_{един}}{\sum_{t=0}^T \Pi_{диск}} \times T \quad (21)$$

После определения величины показателей эффективности их сравнивают с пороговыми значениями. Когда рассчитанные показатели превышают пороговые значения, можно говорить об экономической целесообразности модернизации машины.

Таблица 13. Показатели экономической эффективности использования модернизированной с/х техники потребителем

Наименование показателя	Величина показателя по проекту	Пороговое значение
1	3	4
Накопленная дисконтированная прибыль		Больше нуля



Экономическое обоснование конструкторских решений в дипломных проектах

Индекс доходности		Больше единицы
Срок окупаемости		В пределах срока использования машины



## 8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МАШИНЫ

1. Изменение производительности  $c/x$  техники в процентах:

$$\Delta\Pi = \frac{\Pi_{\text{МОД.}} - \Pi_{\text{БАЗ.}}}{\Pi_{\text{БАЗ.}}} \cdot 100\%, \quad (22)$$

где  $\Pi_{\text{МОД.}}$ ,  $\Pi_{\text{БАЗ.}}$  – производительность модернизированной и базовой  $c/x$  техники, кг/час; т/час; га/час.

2. Изменение материалоемкости (металлоёмкости)  $c/x$  техники в процентах:

$$\Delta M = \frac{G_{\text{МОД.}} - G_{\text{БАЗ.}}}{G_{\text{БАЗ.}}} \cdot 100\%, \quad (23)$$

где  $G_{\text{МОД.}}$ ,  $G_{\text{БАЗ.}}$  – масса базовой и модернизируемой  $c/x$  техники (кг., т).

3. Изменение энергоёмкости  $c/x$  техники в процентах:

$$\Delta\mathcal{E} = \frac{\mathcal{E}_{\text{МОД.}} - \mathcal{E}_{\text{БАЗ.}}}{\mathcal{E}_{\text{БАЗ.}}} \cdot 100\%, \quad (24)$$

где:  $\mathcal{E}_{\text{МОД.}}$ ,  $\mathcal{E}_{\text{БАЗ.}}$  – энергоёмкость базовой и модернизируемой  $c/x$  техники (кВт, л.с.).

Энергоёмкость по горючему:

$$\mathcal{E}_Г = N \times q \times k_m, \quad (25)$$

Энергоёмкость по электроэнергии:

$$\mathcal{E}_Э = N \times k_m \quad (26)$$

В случае, когда конструкторское решение по модернизации техники не приводит к уменьшению абсолютных показателей, таких как, материалоемкость, энергоёмкость, необходимо сравнивать их относительные значения. Они определяются отношением абсолютных значений этих показателей к важному техническому параметру  $c/x$  техники, например производительности.

4. Изменение удельной материалоемкости:



## Экономическое обоснование конструкторских решений в дипломных проектах

$$\Delta m = \frac{m_{\text{МОД.}} - m_{\text{БАЗ.}}}{m_{\text{БАЗ.}}} \times 100\% \quad (27)$$

4.1 Удельная материалоемкость базовой и модернизированной с/х техники определяется по формуле:

$$m_{\text{БАЗ.}} = \frac{G_{\text{БАЗ.}}}{P_{\text{БАЗ.}}} \quad \text{и} \quad m_{\text{МОД.}} = \frac{G_{\text{МОД.}}}{P_{\text{МОД.}}} \quad (28)$$

5. Изменение удельной энергоёмкости по горючему или электроэнергии:

$$\Delta \varepsilon = \frac{\varepsilon_{\text{МОД.}} - \varepsilon_{\text{БАЗ.}}}{\varepsilon_{\text{БАЗ.}}} \times 100\% \quad (29)$$

5.1 Удельная энергоёмкость по горючему  $\varepsilon_{\text{УГ}}$  базовой и модернизированной с/х техники определяется по формуле:

$$\varepsilon_{\text{БАЗ}} = \frac{N \times q \times k_m}{P_{\text{БАЗ}}}, \quad \text{и} \quad \varepsilon_{\text{МОД}} = \frac{N \times q \times k_m}{P_{\text{МОД}}}, \quad (30)$$

5.2 Удельная энергоёмкость по электроэнергии  $\varepsilon_{\text{Э}}$  базовой и модернизированной с/х техники определяется по формуле:

$$\varepsilon_{\text{БАЗ}} = \frac{N \times k_m}{P_{\text{БАЗ}}}, \quad \text{и} \quad \varepsilon_{\text{МОД}} = \frac{N \times k_m}{P_{\text{МОД}}}, \quad (31)$$

где  $N$  - номинальная мощность двигателя машины или трактора, л.с;

$q$  - удельный расход горючего кг в час на 1 л.с. мощности;

$k_m$  - коэффициент использования мощности двигателя;

$C_r$  - цена 1 кг горючего, руб.;

$C_{\varepsilon}$  - цена 1 кВт электроэнергии, руб.

6. Изменение себестоимости с/х техники:



## Экономическое обоснование конструкторских решений в дипломных проектах

$$\Delta C = \frac{C_{\text{МОД.}} - C_{\text{БАЗ.}}}{C_{\text{БАЗ.}}} \times 100\% , \quad (32)$$

где  $C_{\text{МОД.}}$ ,  $C_{\text{БАЗ.}}$  - себестоимость базовой и модернизированной с/х техники, руб.

7. Изменение издержек по эксплуатации с/х техники:

$$\mathcal{E}_{\text{Г.Э.}} = \frac{I_{\text{БАЗ.}} - I_{\text{МОД.}}}{I_{\text{БАЗ.}}} \times 100\% \quad (33)$$



## **9. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ**

Графическая часть представляет собой лист формата А1, на котором выносятся:

- Маркетинговая модель конструкторского решения;
- Диаграммы сравнения технико-экономических показателей базовой и модернизированной с/х техники;
- График определения точки безубыточности производства с/х техники;
- Показатели эффективности использования модернизированной с/х техники потребителем.



## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Значения коэффициента конструктивной сложности в зависимости от новизны конструктивного решения

Коэффициент конструктивной сложности ( $\lambda$ )	Группа новизны конструктивного решения				
	I	II	III	IV	V
	1,0	1,2	1,5	1,7	2,0



## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Коэффициенты изменения собственных затрат в себестоимости  
машин в зависимости от масштаба их производства

$K_m = 1,4386 - 0,0456Q + 0,00058Q^2$	Масштаб производства (Q), тыс.шт.											
	0,5	1	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10
Коэффициенты изменения	1,416	1,394	1,372	1,348	1,302	1,265	1,225	1,186	1,148	1,111	1,075	1,0



### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

#### Коэффициенты дисконтирования

Шаг расчета	Годовые ставки процентов (норма дисконта)									
	11%	12%	13%	14%	15%	16%	17%	18%	19%	20%
1 год	0,9009	0,8929	0,8850	0,8772	0,8696	0,8621	0,8547	0,8475	0,8403	0,8333
2 год	0,8116	0,7972	0,7831	0,7695	0,7561	0,7432	0,7305	0,7182	0,7062	0,6944
3 год	0,7312	0,7118	0,6931	0,6750	0,6575	0,6407	0,6244	0,6086	0,5934	0,5787
4 год	0,6587	0,6355	0,6133	0,5921	0,5718	0,5523	0,5337	0,5158	0,4987	0,4823
5 год	0,5935	0,5674	0,5424	0,5194	0,4972	0,4761	0,4561	0,4371	0,4190	0,4019
6 год	0,5346	0,5066	0,4803	0,4556	0,4323	0,4104	0,3898	0,3704	0,3521	0,3349
7 год	0,4817	0,4523	0,4251	0,3996	0,3759	0,3538	0,333	0,3139	0,2959	0,2791
8 год	0,4339	0,4039	0,3762	0,3506	0,3269	0,3050	0,2848	0,2660	0,2487	0,2326

Экономическое обоснование конструкторских решений в  
дипломных проектах

9 год	0,3909	0,3606	0,3329	0,3075	0,2843	0,2630	0,2434	0,2255	0,2090	0,1938
10 г	0,3522	0,3220	0,2946	0,2697	0,2472	0,2267	0,2080	0,1911	0,1756	0,1615
Шаг расчета	Годовые ставки процентов (норма дисконта)									
	21%	22%	23%	24%	25%	26%	27%	28%	29%	30%
1 год	0,8264	0,8197	0,8130	0,8065	0,8000	0,7937	0,7874	0,7813	0,7752	0,7692
2 год	0,6830	0,6719	0,6610	0,6504	0,6400	0,6299	0,6200	0,6104	0,6009	0,5917
3 год	0,5645	0,5507	0,5374	0,5245	0,5120	0,4999	0,4882	0,4768	0,4658	0,4552
4 год	0,4665	0,4514	0,4369	0,4230	0,4096	0,3968	0,3844	0,3725	0,3611	0,3501
5 год	0,3855	0,3700	0,3552	0,3411	0,3277	0,3149	0,3027	0,2910	0,2799	0,2693
6 год	0,3186	0,3033	0,2888	0,2751	0,2621	0,2499	0,2383	0,2274	0,2170	0,2072
7 год	0,2633	0,2486	0,2348	0,2218	0,2097	0,1983	0,1877	0,1776	0,1682	0,1594
8 год	0,2176	0,2083	0,1909	0,1789	0,1678	0,1574	0,1478	0,1388	0,1304	0,1226

Экономическое обоснование конструкторских решений в  
дипломных проектах

9 год	0,1799	0,1670	0,1552	0,1443	0,1342	0,1249	0,1164	0,1084	0,1011	0,0943
10 г	0,1486	0,1369	0,1202	0,1164	0,1074	0,0992	0,0916	0,0847	0,0784	0,0725
Шаг расчета	Годовые ставки процентов (норма дисконта)									
	31%	32%	33%	34%	35%	36%	37%	38%	39%	40%
1 год	0,7634	0,7576	0,7519	0,7463	0,7407	0,7353	0,7299	0,7246	0,7194	0,7143
2 год	0,5827	0,5739	0,5653	0,5569	0,5487	0,5407	0,5328	0,5251	0,5176	0,5102
3 год	0,4448	0,4348	0,4251	0,4156	0,4064	0,3975	0,3889	0,3805	0,3724	0,3644
4 год	0,3396	0,3294	0,3196	0,3102	0,3011	0,2923	0,2839	0,2757	0,2679	0,2603
5 год	0,2592	0,2495	0,2403	0,2315	0,2230	0,2149	0,2072	0,1998	0,1927	0,1859
6 год	0,1979	0,1890	0,1807	0,1727	0,1652	0,1580	0,1512	0,1448	0,1368	0,1328
7 год	0,1510	0,1432	0,1358	0,1289	0,1224	0,1162	0,1104	0,1049	0,0997	0,0949
8 год	0,1153	0,1085	0,1021	0,0962	0,0906	0,0854	0,0806	0,0760	0,0718	0,0678



Экономическое обоснование конструкторских решений в  
дипломных проектах

9 год	0,0880	0,0882	0,0768	0,0718	0,0671	0,0628	0,0588	0,0551	0,0516	0,0484
10 г	0,0672	0,0623	0,0577	0,0536	0,0497	0,0462	0,0429	0,0399	0,0371	0,0346



## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Городнова, Н.В. Оценка эффективности инвестиционного проекта: Учебное пособие/ Н.В. Городнова. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2004. 91 с.
2. Корнеев В.Б. Экономическое обоснование конструкций сельскохозяйственных машин и оборудования. Методические указания по выполнению экономической части дипломного проекта. /ДГТУ, Ростов-на-Дону, 2007, 14с.
3. Лутц Крушвиц Инвестиционные расчеты. Уч. для вузов. Санкт-Петербург, 2001.
4. Мазур И.И. Управление проектами. М. 2001.
5. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования. Официальное издание. М.:1994 и 2001г.
6. Методические рекомендации по планированию, учету и калькулированию себестоимости продукции (работ, услуг) в сельском хозяйстве, утвержденные Минсельхозпродом РФ.
7. Пузыня К. Ф., Запаснюк А. С. Экономическая эффективность научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок в машиностроении. - Л.: Машиностроение, 1978.- 303 с.
8. Расчеты экономической эффективности новой техники: справочник/ под общ. Ред. К.М. Великанова. 2-е изд., перераб. и доп. Л.: Машиностроение, Ленингр. Отд-е, 1990. 448 с.
9. Техничко-экономическое обоснование конструкторского решения: методические указания / сост.: В.В. Быковский, А.И. Попов. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2000. - 24 с.
10. Хащин С.М., Герасименко В.П. Рынок научно-технической продукции. Ростов н/Д: ДГТУ, 1999.
11. Хащин С.М., Шпаченко Ю.Ю. Экономическое обоснование конструкций новых (модернизированных) машин и аппаратов для пищевой промышленности. Метод. Указания по выполнению экономической части дипломного проекта. - Ростов н/Д: ДГТУ, 2007.