



Министерство образования и науки  
Российской Федерации

ФГБОУ ВПО "Московский государственный  
строительный университет"

*Е.М. Кудрявцев, Н.Е. Симакова*

## ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СОЗДАНИЯ НОВОЙ ТЕХНИКИ



*Учебное пособие*

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВПО «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

---

---

*Е.М. Кудрявцев, Н.Е. Симакова*

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ  
ОБОСНОВАНИЕ  
СОЗДАНИЯ НОВОЙ ТЕХНИКИ

*Учебное пособие*

---

---

Москва 2011

УДК 621.87  
ББК 34.42  
К 88

Р е ц е н з е н т ы:

доктор технических наук, профессор *А.И. Доценко*  
(ФГБОУ ВПО «Московская государственная академия  
коммунального хозяйства и строительства»)  
кандидат технических наук, доцент *Е.В. Кошкарёв*  
(ФГБОУ ВПО «МГСУ»)

**Кудрявцев, Е.М.**

**К 88** Техничко-экономическое обоснование создания новой техники : учебное пособие / Е.М. Кудрявцев, Н.Е. Симакова ; М-во образования и науки Росс. Федерации, ФГБОУ ВПО «Моск. гос. строит. ун-т». — Москва : МГСУ, 2011. — 70 с.

**ISBN 978-5-7264-0585-8**

Изложена методика расчета экономической эффективности создания новых или модернизации существующих строительно-дорожных машин и механизмов, которая позволяет обоснованно выбрать и оценить сравниваемые варианты техники, рассчитать капитальные вложения и годовые текущие затраты по выбранным вариантам, а также рассчитать предварительные экономические эффекты от одного года или нескольких лет эксплуатации машин и механизмов. В приложении приведены все необходимые данные для расчетов, а также программа «ECONOM» для расчета экономической эффективности строительной и дорожной техники.

Подготовлено в соответствии с программой дисциплин «Экономика отрасли» и «Экономика предприятия».

Для студентов, обучающихся по направлениям 270100 «Строительство» и 190109 «Наземные транспортно-технологические средства», а также может быть полезно аспирантам и инженерно-техническим работникам.

**УДК 621.87**  
**ББК 34.42**

ISBN 978-5-7264-0585-8

© ФГБОУ ВПО «МГСУ», 2011

## ВВЕДЕНИЕ

В процессе создания новой техники или модернизации существующей конструкторам приходится сопоставлять различные варианты машин и механизмов, а также технические решения в целях выбора наиболее эффективного и экономически целесообразного варианта. Поэтому одним из важнейших направлений инженерной подготовки в высшей школе является экономическая подготовка.

На завершающей стадии высшего образования — дипломном проектировании, наряду с техническими знаниями студенты-дипломники должны показать знание экономических законов и категорий и умение проводить расчеты экономических показателей в целях выявления уровня экономической эффективности проектных и конструкторских разработок.

Студенты специальности 270113 «Строительные и дорожные машины и оборудование» должны уметь определять все основные показатели, характеризующие эффективность проектируемых ими машин, рассчитывать и выявлять все необходимые для этого данные.

Расчеты должны проводиться с использованием последних достижений экономической теории и практики на базе реальных норм и показателей, собранных во время преддипломной практики, а также с использованием электронно-вычислительной техники и экономико-математических методов.

При выполнении дипломного проекта студенты должны четко представлять себе классификацию строительных и дорожных машин и механизмов по различным признакам: по назначению, конструкции, принципу действия, размерам, рабочим параметрам, режиму работы, степени подвижности, типу ходового устройства, виду силового оборудования, количеству двигателей, системам управления, степени универсальности и степени автоматизации.

Также студенты-дипломники должны правильно использовать систему индексации машин, в соответствии с которой каждой машине присваивается свой индекс (марка), включающий буквенные и цифровые обозначения. Буквенная часть индекса указывает на вид машин, а цифровая — на их технические характеристики. Примеры буквенных индексов:

- ЭО — экскаваторы одноковшовые;
- ЭТР — экскаваторы траншейные роторные;
- ЭТЦ — экскаваторы траншейные цепные;
- ДЗ — землеройно-транспортные машины;
- ДП — машины для подготовительных работ и разработки мерзлых грунтов;
- КС — краны стреловые;
- КБ — краны башенные;
- СП — оборудование для погружения свай;
- БМ — бурильные машины;
- СО — машины для отделочных работ;
- ТЛ — лебедки;
- ИЭ — ручные электрические машины;
- ИП — пневматические машины;
- ИВ — вибраторы;
- КО — машины для очистки и уборки улиц городов и т.д.

После цифровой части индекса, указывающей на техническую характеристику машины, могут быть приведены дополнительные буквы, обозначающие вид ее специального исполнения, а также порядковую модернизацию машины и другие дополнительные сведения.

Экономическое обоснование целесообразности инвестиций в создаваемую технику ведется на основе качественного и количественного анализов сравниваемой экономической эффективности рассматриваемых вариантов.

Качественный анализ заключается в выявлении и сопоставлении преимуществ и недостатков в области затрат труда и техники безопасности. При этом варианты оцениваются, как правило, без расчетов. Чтобы определить величину достигаемого эффекта в денежном выражении, требуется произвести количественный анализ.

Количественный анализ экономической эффективности различных вариантов техники состоит из расчета и сопоставления частных и общих показателей экономических затрат. Частные показатели отражают величину отдельных элементов затрат общественного труда, обусловленных изготовлением продукции по различным сопоставляемым вариантам. К ним относятся показатели материалоемкости, энергоемкости, трудоемкости и др. Общие экономические показатели характеризуют затраты труда в целом.

В пособии рассматривается методика расчета экономической эффективности строительных и дорожных машин и оборудования. Эти расчеты осуществляются по минимуму приведенных затрат  $Z$ , которые представляют собой сумму годовых текущих затрат  $U$  и

капитальных (единовременных) затрат  $K$  с учетом нормативного коэффициента эффективности капитальных вложений  $E_n$ .

Для выполнения расчетов экономической эффективности в пособии приводятся необходимые нормативно-справочные данные.

Учебное пособие составлено с учетом опыта дипломного проектирования по специальности 270113 «Строительные и дорожные машины и оборудование» в МГСУ и в МАДИ на основании инструкций и нормативно-справочных материалов по расчетам экономической эффективности, разработанным в отрасли строительного и дорожного машиностроения.

## **1. МЕТОДИКА ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ СОЗДАНИЯ НОВОЙ ТЕХНИКИ**

Обоснование создания новой техники (НТ) или модернизации выпускаемой техники на различных стадиях проектирования должны выполняться на единой методической основе и отличаться друг от друга только полнотой и степенью обоснованности принимаемых исходных данных.

Последовательность выполнения расчетов экономического обоснования создания или модернизации строительных и дорожных машин и оборудования следует осуществлять по методике, которая включает:

- разработку плана маркетинга для проектируемого варианта НТ;
- выявление конструктивных и эксплуатационных преимуществ проектируемой НТ и их влияния на экономические показатели;
- выбор и обоснование базисного (существующего) варианта техники (БТ) для сравнения его с проектируемой НТ;
- сбор и систематизацию исходных данных по БТ и НТ и приведение их в сопоставимый вид;
- расчет времени работы БТ и НТ;
- расчет годовой эксплуатационной производительности БТ и НТ;
- расчет капитальных вложений (единовременных затрат) БТ и НТ;
- расчет годовых текущих затрат на эксплуатацию БТ и НТ;
- построение диаграммы годовых текущих затрат для НТ;
- расчет приведенных затрат по сравниваемым вариантам техники;
- расчет экономической эффективности проектируемой НТ или оборудования;
- расчет срока окупаемости дополнительных капитальных вложений в проектируемую НТ;

➤ расчет показателей трудоемкости, материалоемкости, энергоемкости и на их основе расчет экономии трудовых, материальных и энергетических затрат для НТ.

Каждый из этих этапов должен быть отражен в самостоятельном разделе экономического обоснования, в конце каждого раздела необходимо привести результаты расчетов или принятых величин для БТ и НТ.

## **2. РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЗДАНИЯ НОВОЙ ТЕХНИКИ**

### **2.1. РАЗРАБОТКА ПЛАНА МАРКЕТИНГА ДЛЯ ПРОЕКТИРУЕМОГО ВАРИАНТА ТЕХНИКИ**

При создании новых или модернизации существующих машин и механизмов необходимо дать экономическое обоснование принятых технических решений с учетом определения спроса на данную технику или оборудование на существующем рынке. Как правило, перед началом проектных работ должны проводиться маркетинговые исследования для определения спроса на предлагаемые машины или оборудование и возможности получения прибыли от их продаж.

*Маркетинг* — это система управленческой, регулирующей и исследовательской деятельности, направленная на эффективное доведение товаров от сферы производства до сферы потребления. Цель маркетинга — получение прибыли продавцом за счет удовлетворения потребностей покупателей.

*Маркетинговые исследования* — это процесс, соединяющий производителей и потребителей средствами информации. Он включает несколько этапов:

- определение проблемы;
- определение целей исследования;
- определение типов информации и источников ее получения;
- определение методов сбора данных;
- определение методов исследования;
- разработка форм сбора данных;
- анализ полученных результатов.

Целью маркетинговых исследований является обеспечение «прозрачности» рынка, т.е. получения достоверной информации о состоянии и развитии рынка, и обеспечение предсказуемости его дальнейшего развития.

## 2.2. ВЫЯВЛЕНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПРЕИМУЩЕСТВ ПРОЕКТИРУЕМОЙ ТЕХНИКИ И ИХ ВЛИЯНИЯ НА ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Выявление конструктивных и эксплуатационных преимуществ НТ производится путем сравнения ее характеристик, показателей и способов производства продукции с аналогичными характеристиками и показателями существующей БТ. Сравнимые характеристики и показатели техники условно подразделяются на две группы:

➤ характеристики и показатели, непосредственно влияющие на формирование экономического эффекта — производительность, мощность, масса, трудоемкость обслуживания и др. Эти характеристики непосредственно используются в расчетах размеров капитальных вложений, элементов эксплуатационных затрат, экономического эффекта и других показателей эффективности. Расчеты производят по формулам, приведенным в последующих разделах учебного пособия;

➤ характеристики, непосредственно не связанные с формированием экономического эффекта, но влияющие на его размер через другие промежуточные показатели — снижение трудоемкости текущих ремонтов и технических обслуживаний, уменьшение расходов по текущему обслуживанию техники за счет сокращения дополнительных операций, улучшение показателей качества.

В дипломном проекте основное внимание должно быть уделено таким показателям качества, как назначение и надежность.

Показатели назначения характеризуют эксплуатационно-технологические возможности изделия и прогрессивность его конструкции. В их число должны включаться показатели, характеризующие качество выполнения изделием рабочих операций. Показатели назначения подразделяются на измеряемые показатели и показатели, оцениваемые экспертным путем или по паспортным данным изделия.

К измеряемым показателям относятся:

➤ геометрические (радиус действия, высота подъема, глубина опускания рабочего органа, габаритные размеры и т.п.);

➤ силовые (усилия на рабочем органе, грузоподъемность, грузовой момент и т.п.);

➤ скоростные (скорости движения, продолжительность рабочего цикла и т.п.).

К показателям, оцениваемым экспертным путем или по паспортным данным изделия, относятся:

➤ тип привода и трансмиссии;

➤ способ монтажа;



- конструкция рамы;
- тип ходового устройства;
- наличие элементов автоматики;
- конструктивное исполнение отдельных элементов изделия и т.д.

На основании сопоставления и анализа перечисленных выше показателей дается оценка технического уровня проектируемого изделия и целесообразности его дальнейшего проектирования.

Влияние перечисленных характеристик и показателей новой техники на формирование экономического эффекта должно быть подтверждено соответствующими расчетами в последующих разделах пояснительной записки.

### 2.3. ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ БАЗИСНОГО ВАРИАНТА ТЕХНИКИ ДЛЯ СРАВНЕНИЯ ЕГО С ПРОЕКТИРУЕМОЙ ТЕХНИКОЙ

В качестве БТ должна приниматься отечественная или зарубежная техника, спроектированная или имеющаяся в России. Причем сравнивать нужно не саму технику, а выполняемые ею заданные функции, т.е. при выборе базисного варианта надо исходить из условия, что базисная и новая техника должны выполнять один и тот же технологический процесс. Если НТ предназначена для выполнения различных технологических процессов (универсальная техника) и не имеет аналогов, ее следует сопоставлять с комплектом неуниверсальной техники, выполняющей аналогичные технологические процессы. Если НТ входит в состав комплекта машин и влияет на его показатели, сопоставлять можно новый и базисный комплекты машин в целом или отдельные машины. Если НТ предназначена для выполнения технологического процесса, осуществляемого вручную, сравнение следует производить с ручным трудом. Если производится модернизация техники, то в качестве БТ можно принимать не только модернизируемую технику, но и технику, предназначенную для выполнения аналогичных работ при наличии лучших технико-экономических показателей. При окончательном выборе БТ необходимо учитывать, что в результате деятельности обоих вариантов техники должен быть получен одинаковый конечный результат.

### 2.4. СБОР И СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ ПО БТ И НТ И ПРИВЕДЕНИЕ ИХ В СОПОСТАВИМЫЙ ВИД

По новой технике источниками исходных данных являются данные, приводимые в технической документации, соответствующей стадии разработки и создания НТ, т.е. в отчетах, чертежах, актах и т.п. По базовой технике источниками исходных данных явля-

ются отчетные данные заводов-изготовителей этой техники и заводов или организаций, эксплуатирующих ее, а также данные официальной статистики, литературных источников и соответствующих сайтов Интернета.

Исходные данные по БТ и НТ в последующих расчетах должны быть приведены в сопоставимый вид *по фактору времени* производства и изменения объемов выпуска техники; *по территориальному изменению цен, тарифов и других факторов*; *по объему производимой продукции* за один и тот же расчетный год; *по качеству выпускаемой продукции* с учетом условий эксплуатации БТ и НТ и *по социальным факторам*, связанным с производством и использованием техники.

Исходные данные для БТ и НТ должны быть сведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

**Исходные данные для расчета технико-экономических показателей**

№ пп.	Наименование параметров	Условн. обозн.	Ед. изм.	Значения параметров		Источники получения данных	
				БТ	НТ	БТ	НТ
<b>1</b>	Основные параметры:						
1.1							
1.2	и т.д.						
<b>2</b>	Данные для расчета производительности:						
2.1							
2.2	и т.д.						
<b>3</b>	Данные для расчета капитальных затрат:						
3.1							
3.2	и т.д.						
<b>4</b>	Данные для расчета годовых текущих затрат:						
4.1							
4.2	и т.д.						
<b>5</b>	Данные для расчета дополнительных показателей эффективности						
5.1							
5.2	и т.д.						
<b>6</b>	Годовой объем производства						
	и т.д.						

## О Г Л А В Л Е Н И Е

Введение .....	3
1. Методика экономического обоснования создания новой техники .....	5
2. Расчет экономической эффективности создания новой техники .....	6
2.1. Разработка плана маркетинга для проектируемого варианта техники .....	6
2.2. Выявление конструктивных и эксплуатационных преимуществ проектируемой техники и их влияния на экономические показатели .....	7
2.3. Выбор и обоснование базисного варианта техники для сравнения его с проектируемой техникой.....	8
2.4. Сбор и систематизация исходных данных по БТ и НТ и приведение их в сопоставимый вид.....	8
2.5. Расчет времени работы техники.....	10
2.6. Расчет годовой эксплуатационной производительности БТ и НТ .....	16
2.7. Расчет капитальных вложений (единовременных затрат) БТ и НТ .....	16
2.8. Расчет годовых текущих затрат на эксплуатацию БТ и НТ .....	20
2.9. Построение диаграммы годовых текущих затрат для НТ (диаграммы Парето) .....	35
2.10. Расчет приведенных затрат по сравниваемым вариантам техники .....	36
2.11. Расчет экономической эффективности проектируемой или модернизированной техники.....	37
2.12. Расчет срока окупаемости дополнительных капитальных вложений в НТ .....	39
2.13. Расчет дополнительных показателей экономической эффективности техники .....	40
3. Оформление экономической части дипломного проекта .....	41
Библиографический список .....	42
Приложение 1. Показатели периодичности, трудоемкости и продолжительности технических обслуживаний, текущих ремонтов и капитальных ремонтов техники .....	43
Приложение 2. Программа расчета экономической эффективности строительной-дорожной техники «EKONOM».....	63

**Кудрявцев** Евгений Михайлович,  
**Симакова** Наталья Евгеньевна

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ  
СОЗДАНИЯ НОВОЙ ТЕХНИКИ

*Учебное пособие*

Редактор *А.К. Смирнова*  
Технический редактор *С.М. Сивоконева*  
Корректор *В.К. Чупрова*  
Компьютерная правка и верстка *О.В. Суховой*  
Дизайн обложки *С.М. Сивоконевой*

---

Подписано в печать 28.12.2011 г. Формат 60×84 1/16. Печать офсетная.  
И-283. Объем 4,5 п. л. Усл. печ. л. 4. Тираж 300 экз. Заказ № 61.

---

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет».  
Ред.-изд. центр. Тел. (495) 287-49-14, вн. 13-17, (499) 188-29-75, (499) 183-97-95,  
e-mail: [statyamgsu@yandex.ru](mailto:statyamgsu@yandex.ru), e-mail: [rio@mgsu.ru](mailto:rio@mgsu.ru).

Отпечатано в типографии МГСУ.  
Тел. (499) 183-91-90, (499) 183-67-92, (499) 183-91-44. E-mail: [info@mgsuprint.ru](mailto:info@mgsuprint.ru)  
129337, Москва, Ярославское ш., 26