

**НАРОДНАЯ УКРАИНСКАЯ АКАДЕМИЯ**

**О. А. Иванова**

**ЭКОНОМИЧНОСТЬ,  
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ  
И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ  
ТЕХНИКИ**

**Монография**

**Харьков  
Издательство НУА  
2006**

УДК 62.003.13:339.137.2

ББК 65.30-07-86

И 20

*Рекомендовано к изданию Ученым советом  
Харьковского гуманитарного университета  
«Народная украинская академия»  
Протокол № 5 от 25. 06. 2005*

Рецензенты: д-р экон. наук, проф. *П. А. Орлов* (Харьковский национальный экономический университет);  
д-р экон. наук, проф. *В. С. Клочко* (Украинская инженерно-педагогическая академия)

**Иванова, Ольга Анатольевна.**

И 20 Экономичность, экономическая эффективность и конкурентоспособность техники: Моногр. / О. А. Иванова; Нар. укр. акад. – Х.: Изд-во НУА, 2006. – 140 с.

ISBN 966-8558-49-9

В монографии рассмотрены свойства экономичности, экономической эффективности и конкурентоспособности техники в их взаимосвязи. Особое внимание уделено количественной оценке указанных свойств. Предложены оценочные показатели экономичности и конкурентоспособности техники. Приведены примеры расчетов этих показателей, представлена модель факторного анализа конкурентоспособности. Разработан метод расчета цены потребления техники как показателя ее экономичности.

Для научных работников, преподавателей, аспирантов, студентов, работников экономических служб промышленных предприятий.

У монографії розглянуто властивості економічності, економічної ефективності і конкурентоспроможності техніки в їх взаємозв'язку. Особливу увагу приділено кількісній оцінці зазначених властивостей. Запропоновано оцінні показники економічності й конкурентоспроможності техніки. Наведено приклади розрахунків цих показників, подано модель факторного аналізу рівня конкурентоспроможності. Розроблено метод розрахунку ціни споживання техніки як показника її економічності.

Для науковців, викладачів, аспірантів, студентів, працівників економічних служб промислових підприємств.

**УДК 62.003.13:339.137.2**

**ББК 65.30-07-86**

**ISBN 966-8558-49-9**

© О. А. Иванова, 2006

© Народная украинская академия, 2006

## ВВЕДЕНИЕ

В современной экономической литературе и на практике широко известны такие термины, как экономичность, экономическая эффективность и конкурентоспособность техники. Выяснению их экономического содержания, количественной оценке этих свойств уделено значительное внимание в работах отечественных ученых-экономистов. В то же время взаимосвязи между показателями, измеряющими меру этих свойств, изучены недостаточно полно. Другими словами, очевидная связь между экономичностью, эффективностью применения и конкурентоспособностью должна рассматриваться на основе комплексного подхода к изучению и взаимообусловленности этих характеристик для машин производственного назначения.

Конструирование и производство экономичной техники – это цель ее изготовителя. Потребителю важно другое – как будет соотноситься цена приобретаемой новой техники с уровнем ее важнейших технических показателей, и будет ли применение этой техники давать эффект потребителю. При определенных условиях возможен случай, что машина экономична, но неэффективна в применении. В то же время производители, выходя на рынок, конкурируют между собой, и потому производителям, продавцам и покупателям техники необходимо оценить уровень конкурентоспособности машин и оборудования.

Проблема обеспечения конкурентоспособности продукции – одна из главных для отечественной экономики. Ее актуальность особенно возросла в период переориентации хозяйственного механизма нашей страны на рыночные отношения. До недавнего времени конкурентоспособность продукции рассматривалась в основном в рамках внешнеэкономической деятельности в тесной связи с качеством экспортной продукции. Этим можно объяснить возникновение повышенного интереса к методическим аспектам оценки и прогноза конкурентоспособности, появление ряда специальных исследований как в зарубежной, так и в отечественной литературе.

На современном этапе экономического развития в условиях формирования рыночного механизма хозяйствования необходима оценка уровня конкурентоспособности продукции как на внешнем, так и на внутреннем рынках. Эта проблема имеет несколько аспектов, включая выбор критерия оценки уровня конкурентоспособности, установление взаимосвязи цены и качества (технического уровня), экономического эффекта и цены потребления техники.

Относительно выбора критерия конкурентоспособности известно множество точек зрения, нередко противоречивых. Это объясняется не только различными подходами к его трактовке, но и сложностью оценки уровня конкурентоспособности. Данная проблема изучалась, с одной стороны, учеными-экономистами, специализирующимися в области оценки экономической эффективности техники, а с другой – это маркетинговая проблема. Вместе с тем оба направления исследования связаны с квалиметрией как наукой о методах оценки технического уровня и качества продукции. Методология оценки экономической эффективности новой техники отражена в большом количестве работ отечественных и зарубежных экономистов, а проблема конкурентоспособности в ее связи с экономичностью исследована в трудах отечественных и зарубежных маркетологов. Ряд научных работ посвящен теории и практике оценки технического уровня и качества техники. В каждом из указанных направлений достигнуты определенные успехи, но изменившиеся хозяйственные реалии (механизм хозяйствования предприятия, новая методология расчета эффективности инвестиций и др.) обуславливают необходимость иного подхода к оценке свойств экономичности и конкурентоспособности техники, ее современного осмысления. Но главное, по нашему мнению, состоит в необходимости комплексного изучения рассматриваемой проблемы, рассмотрения ее с позиции системного подхода.

Все сказанное выше определяет цель монографии, состоящую в исследовании свойств экономичности и конкурентоспособности техники, установлении системы показателей, которые количественно их измеряют, и критериев оценки

этих свойств; разработке научно обоснованных рекомендаций по экономической составляющей конкурентоспособности средств производства.

Выбранная цель исследования предопределила поставленные автором в монографии задачи:

- исследовать экономическую сущность и взаимосвязь между категориями «технический уровень», «качество», «экономичность», «конкурентоспособность» и показателями, количественно измеряющими названные свойства техники;

- выявить и проанализировать известную совокупность методов оценки конкурентоспособности, качества, технического уровня, исследовать систему его показателей, которые используются в межотраслевых и отраслевых нормативных документах;

- предложить показатели и критерии оценки экономической составляющей конкурентоспособности техники, а также разработать метод определения цены потребления и удельной цены потребления;

- выявить путем модельного эксперимента факторы, оказывающие существенное влияние на цену потребления и удельную цену потребления как показатели экономичности техники;

- разработать методы и алгоритмы определения уровня экономичности техники, учитывая в них особенности конкретных средств производства;

- усовершенствовать методы установления цен на новую технику с учетом уровней ее экономичности и эффективности для последующего назначения изготовителем или продавцом техники конкурентоспособных цен, а также оценки потребителем уровня экономической обоснованности этих цен.

Предметом выполненного исследования являются теоретические, методологические и практические вопросы оценки экономичности и конкурентоспособности техники, а в качестве объекта исследования выбраны средства производства.

Автор выражает глубокую признательность рецензентам, ценные советы и конструктивные замечания которых способствовали улучшению содержания монографии.

# 1. ЭКОНОМИЧНОСТЬ СРЕДСТВ ПРОИЗВОДСТВА КАК ВАЖНЕЙШЕЕ СВОЙСТВО ИХ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ

## 1.1. Экономичность средств производства и методы ее оценки

В русском языке слово «экономить» означает расходовать экономно, бережно, выгадывать на чем-нибудь, а «экономичный» – дающий возможность на чем-нибудь сэкономить [67, с. 786]. Отсюда следует, что «экономичность» средств производства, техники, конструкций, технологических процессов означает свойство названных объектов и процессов быть экономными, приносить экономию или выгоду, полученную при бережном использовании производственных ресурсов – трудовых, материальных и денежных.

Категория «экономичность» присуща как производственному процессу, так и производственной технике. Под *техникой* в данной работе будем понимать совокупность орудий труда: машин, механизмов, аппаратов, приборов, и других средств производства [95, с. 19]. Однако, как будет показано далее, экономичность производства и экономичность техники не всегда совпадают, поскольку экономичность производимой на предприятии-изготовителе техники проявляется в сфере эксплуатации и дешевая техника, на которую израсходовано минимум ресурсов, может оказаться технически и экономически неэффективной.

Для предприятий в переходной к рынку период и в рыночных условиях хозяйствования необходимо выполнение трех безусловных требований (принципов хозяйствования), нарушение которых означает величайшую опасность для его существования: экономичность, финансовая устойчивость, получение прибыли [109, с. 212]. *Принцип экономичности* требует, чтобы достигался определенный результат при наименьших

затратах или наибольший результат при заданном объеме затрат. Этот принцип предъявляет свойственное всем предприятиям само собой разумеющееся требование – не тратить даром производственные ресурсы, работать экономично.

Производственный процесс представляет собой превращение производственных ресурсов на входе в систему (предприятие) в готовый продукт, услугу на выходе. Экономичность, эффективность производственного процесса, процесса хозяйствования на предприятии измеряется соотношением результатов и затрат: чем меньше затраты, тем, при прочих равных условиях, больше соотношение «результаты/затраты». Возможен и другой вариант: растут результаты и затраты, но темп роста результатов опережает темп роста затрат и, следовательно, экономичность и результативность хозяйствования возрастает. Наоборот, опережающий рост затрат по сравнению с результатами означает снижение результативности работы предприятия.

Экономическая эффективность производства и экономичность средств производства – это разные объекты исследования, которые между собой тесно связаны. Такая связь состоит в том, что экономичность техники, поступающей в сферу эксплуатации, может и должна привести к росту экономических результатов у потребителя и по значению этих результатов можно судить об уровне экономичности средств производства.

Таким образом, экономичность техники познается, оценивается опосредованно – через ее влияние на показатели хозяйствования в сфере потребления. Этот методологический подход к изучению экономичности средств производства одинаков как для промышленно развитых стран, так и для планово-административной экономики. Но при этом используются разные методы. Изучение экономичности средств производства является объектом такой дисциплины, как технико-экономический анализ.

*Технико-экономический анализ* (ТЭА) проектируемых машин, приборов, аппаратов представляет собой системное исследование факторов и условий, предопределяющих уровень

экономической эффективности создаваемой техники. Центральным вопросом ТЭА является изучение связей между техническими параметрами создаваемых машин и технико-экономическими показателями их производства и эксплуатации. Вопросы ТЭА создаваемых конструкций машин исследованы в работах Л. В. Барташева [10], К. М. Великанова [110], Л. И. Гамрат-Курека [19], А. П. Житной [32], М. И. Ипатова [37], А. П. Ковалева [41], А. В. Проскурякова [82], Е. К. Смирницкого [95], А. И. Яковлева [112] и других ученых-экономистов.

В работах указанных авторов, как правило, не приводятся определения термина «экономичность» по причине отождествления этого понятия с понятием «экономическая эффективность техники». Исключение составляет монография известного экономиста Л. В. Барташева [10, с. 19], где сказано: «Экономичность новой машины характеризуется размерами получаемой по сравнению с лучшими типами существующих подобных машин экономии в затратах овеществленного труда, связанных с ее изготовлением, и затратах живого труда, выраженных издержками производства при ее эксплуатации». Как видно из характеристики экономичности, она количественно измеряется экономией живого и прошлого труда в сферах производства и эксплуатации техники. Но таким же образом измеряется и экономическая эффективность средств производства, и поэтому многие авторы рассматривают экономичность техники как само собой разумеющееся понятие или же используют известную унифицированную терминологию [62].

Обзор специальной литературы, где в той или иной мере рассматривается проблема экономичности техники, показывает, что авторы не дают строгих определений понятию экономичности, используют его как синоним термина «эффективность». Например, в одной из немногих работ, название которой содержит непосредственно в заглавии термин «экономичность», не дано определение экономичности и отмечено: «Разработка и создание эффективных и высококачественных образцов новой техники, достаточно полно отвечающих по своим техническим характеристикам требованиям потребителей и в то же время характеризующихся низкими



затратами в производстве и эксплуатации, нуждается в систематических работах по экономическому анализу технических решений» [41, с. 34]. Как видно из приведенной цитаты, эффективность техники и ее экономичность рассматриваются как сопутствующие, взаимосвязанные и взаимообусловленные свойства, и это верно, но в то же время необходимо различать эти понятия.

Другими словами, экономичная техника обладает каким-то экономическим потенциалом, рациональное использование которого обеспечивает определенные экономические выгоды потребителю техники. Даже применение новейшей и прогрессивной техники при недоиспользовании ее потенциала может привести к превышению затрат над результатами и нарушению принципа получения прибыли.

Определенное противоречие между экономическими интересами производителей и потребителей (цена нередко опережала рост качества техники, что приводило к снижению ее экономичности) в административной экономике разрешалось путем использования народнохозяйственного подхода в процессе обоснования капиталовложений и вариантов новой техники.

В свое время Е. К. Смирницким [95, с. 47] была предложена для всесторонней и объективной оценки полезности и целесообразности создания изготовления и внедрения новой техники система экономических показателей. Эта система охватывает три группы показателей: при изготовлении, в области эксплуатации и в масштабе народного хозяйства.

К основным показателям при изготовлении автор относит:

- 1) себестоимость изготовления конструкции;
- 2) капиталовложения, связанные с освоением производства новой конструкции на предприятии-изготовителе;

- 3) рентабельность производства конструкции.

Основные показатели в области эксплуатации:

- 1) себестоимость единицы продукции, выпускаемой с помощью данной конструкции, или величину эксплуатационных расходов в единицу времени;

2) капиталовложения, связанные с внедрением новой конструкции у предприятия-потребителя;

3) рентабельность использования конструкции.

В масштабе народного хозяйства к основным показателям отнесены:

1) суммарный народнохозяйственный эффект;

2) экономия капиталовложений;

3) минимум приведенных затрат;

4) срок окупаемости капиталовложений или коэффициент эффективности;

5) коэффициент народнохозяйственной рентабельности.

К дополнительным показателям эффективности конструкции при изготовлении относятся трудоемкость и материалоемкость конструкции, фондоотдача и др., а в сфере эксплуатации – производительность труда персонала, коэффициент полезного действия, качество продукции и др.

Такой подход к системе показателей эффективности техники сохранялся в течение десятилетий практически без изменения и был характерен для административной системы хозяйствования. Проанализируем пригодность приведенной выше системы показателей к переходной экономике и к рыночным условиям хозяйствования.

Деление показателей на основные и дополнительные не вызывает нареканий. Такое деление полезно для выявления источников эффективности конструкции. Однако в совокупности основных показателей достаточно двух групп показателей – в сфере производства и в эксплуатации, а показатели народнохозяйственного эффекта, хотя и можно посчитать как сумму эффектов изготовителя и потребителя, не представляют интереса для рыночной экономики, не говоря уже о виде показателя – приведенные затраты, и о критерии – минимум названных затрат.

Как известно, приведенные затраты равны сумме себестоимости  $C$  (эксплуатационных издержек, если речь идет о сфере эксплуатации) и капиталовложений  $K$ , приведенных к году

с помощью умножения их на нормативный коэффициент эффективности капиталовложений  $E_H$ :

$$Z = C + E_H K. \quad (1.1)$$

Такая конструкция является искусственно созданной, надуманной и поэтому справедливо критикуется и отвергнута практикой. Нигде в мире не используется ни эта категория, ни критерий эффективности в виде требования минимизации указанных затрат ( $Z$ ® минимум), либо минимизации удельных приведенных затрат. Так, в работе [41, с. 37] в качестве критерия оптимальности используются приведенные затраты, приходящиеся на единицу полезного эффекта. Рассматривая экономичность и эффективность техники в тесной взаимосвязи и не давая четких различий между ними, автор указанной работы обосновывает применение относительного показателя оптимальности, применяя показатель «объем полезной работы» с целью сопоставимости сравниваемых вариантов по конечному результату применения техники, отмечая, что технические параметры и характеристики (мощность, грузоподъемность, тяговое усилие, скорость, надежность, долговечность и др.) определяют объем полезной работы машины за ее срок службы.

Использование относительного показателя оптимальности является важным методологическим положением, применяемым нами далее при обосновании выбора критерия экономичности технических средств.

По поводу критерия приведенных затрат и его использования в процессе обоснования решений о капиталовложениях можно отметить, что отечественная наука коренным образом трансформировала примитивную систему расчетов эффективности капиталовложений, основных фондов и новой техники. Учеными-экономистами осознан тот факт, что к недостаткам ранее существовавшей методологии расчетов экономической эффективности относятся: упрощенность методологии, формальный учет фактора времени, ориентация расчетов и нормативной базы на прошлое, хотя капиталовложения предназначаются для изменений будущего. Кроме того,

экономические обоснования оторваны от изменившихся экономических условий, действующего хозяйственного механизма; они были ориентированы на бесплатность капиталовложений и кредита, не учитывали инфляцию и другие важные факторы. В условиях цивилизованных рыночных отношений практику экономических обоснований капиталовложений от отечественной отличают:

1) реальность производимых расчетов путем выявления реальных потоков затрат и результатов в реальном масштабе времени по каждому рассматриваемому проекту; ориентация зарубежных расчетов на уровень проектной прибыли;

2) тесная связь расчетов эффективности с реально действующим хозяйственным механизмом (реальные цены, банковские ставки, налоги, системы амортизации), а не искусственно сконструированные нормативы эффективности и нормы дисконтирования;

3) динамичность расчетов эффективности, учитывающих инфляцию, изменение процентных ставок и др.

Указанные недостатки и достоинства в методологии расчета эффективности капиталовложений рассмотрены столь подробно потому, что они свойственны и расчетам цены потребления как критерия экономичности техники.

В рыночных условиях хозяйствования хорошо известен термин «цена потребления». Рассматривая различия в деятельности предприятий с маркетинговой ориентацией и с традиционной для административной экономики сбытовой ориентацией, П. С. Завьялов и В. Е. Демидов отмечают, что конкурентоспособность товара при сбытовой ориентации рассматривается в основном через призму продажной цены, а при маркетинговой – через призму «цены потребления», продажная цена играет подчиненную роль [35, с. 161]. Рассмотрим содержание этой недостаточно известной для отечественной теории и практики экономической категории.

*Цена потребления (ЦП)* представляет собой сумму первоначальных (капитальных) затрат потребителя и эксплуатационных расходов за срок службы или за расчетный период эксплуатации товара.

Затраты потребителя машин производственного назначения складываются из расходов на их приобретение, издержек по эксплуатации, а также их утилизации по истечении срока использования. В основу расчета *ЦП* положено определение полных затрат потребителя, состоящих из единовременных и эксплуатационных (текущих) затрат. Единовременные затраты включают расходы на приобретение продукции (продажная цена), таможенные пошлины и другие сборы, а также расходы на транспортировку изделия до места его использования, монтаж и наладку, если они не включены в продажную цену. Эксплуатационные (текущие) затраты состоят из оплаты труда обслуживающего продукцию персонала, расходов на топливо и энергию, затрат на ремонт и обслуживание, затрат на приобретение дополнительной технической и эксплуатационной информации, необходимой для правильной эксплуатации изделия и обучения персонала.

Размер отдельных слагаемых *ЦП* и их удельный вес в общих расходах на удовлетворение потребности для различных групп товаров неодинаков. Например, для большинства изделий, относящихся к предметам личного потребления, издержки на эксплуатацию и утилизацию относительно меньше, чем для машин и оборудования производственного назначения. Имеются существенные отличия в структуре *ЦП* и значимости отдельных ее элементов и в пределах одного класса товаров.

Рост цен на топливо и сырье существенно влияет на расходы по эксплуатации многих видов машин и оборудования. Причем сумма затрат, связанных с эксплуатацией изделий, как правило, значительно превосходит цену их приобретения. Так, расходы по эксплуатации грузовых автомобилей в 7–8 раз превышают цену продажи, по самолетам затраты лишь на топливо за период эксплуатации в 2–2,5 раза больше, чем продажная цена, а по бытовым приборам – в 2,5–4 раза и т. д. [33, с. 157].

Уровень отдельных составляющих указанных затрат зависит как от свойства самого товара (его качества), так и внешних по отношению к изделию факторов. Например, расходы на транспортировку определяются, с одной стороны, параметрами

самого изделия (массой, габаритами, пригодностью к транспортировке и пр.), а с другой – расстоянием от места производства до места использования, тарифами на транспортировку и т. п.

Затраты на ремонт в процессе эксплуатации аналогичным образом зависят от таких свойств самого изделия, как безотказность, ремонтпригодность, межремонтный ресурс, но в то же время определяются стоимостью запасных частей и оборудования, необходимых для ремонта, сроком выполнения ремонтных работ, возможностью их осуществления силами самого потребителя, уровнем цен на ремонтные услуги и т. п. Расходы на топливо зависят от конструкции машин, а также определяются уровнем цен на горючее, используемое при эксплуатации.

Такая многофакторность *ЦП* предполагает сложный характер ее образования и изменения, а также вызывает необходимость подробного анализа составляющих цены для оценки влияния каждой из них на общую сумму затрат. В зависимости от вида оборудования и конкретных условий его эксплуатации значимость того или иного фактора *ЦП* может изменяться, что необходимо учитывать при разработке отраслевых методик расчета цены потребления.

Изучая проблему определения показателя цены потребления в специальной литературе, можно отметить, что наименее освещены методы расчета *ЦП* и ее слагаемых, неоднозначно трактуется и само понятие этой цены. Например, упрощенный подход к определению цены потребления содержится в учебном пособии под ред. Г. А. Васильева [43, с. 91], а также в работах И. М. Лифица [52, с. 54], А. И. Литвиненко и М. А. Татьянченко [50, с. 92], Б. И. Синецкого [93, с. 76], в которых указанная цена представлена суммой издержек потребителя:

$$ЦП = C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n = \sum_1^n C_i, \quad (1.2)$$

где  $C_i$  – затраты по отдельной статье в стоимостном выражении;  
 $n$  – количество слагаемых цены потребления.

Такой подход к определению *ЦП* слишком упрощен, хотя бы потому, что не выделяются единовременные затраты и эксплуатационные издержки, а это достаточно важно.

Метод расчета *ЦП* получил дальнейшее развитие в методике оценки уровня конкурентоспособности промышленной продукции [63], которая помимо оценки технического уровня и качества, как составляющих конкурентоспособности, акцентирует внимание на уровне затрат потребителя на приобретение и эксплуатацию или потребление продукции. При этом расчетная формула для нахождения *ЦП* имеет вид:

$$ЦП = C_H + C_E + C_T, \quad (1.3)$$

где  $C_H$  – начальные (единовременные) расходы потребителя;  
 $C_E$  – эксплуатационные расходы;  
 $C_T$  – текущие затраты.

Идея о необходимости расчета таким образом цены потребления содержится и в работах Р. М. Тихонова [101], Д. И. Голубовича и Г. М. Микерина [22], Е. А. Горбашко [23]. Указывается, что *ЦП* для изделий, срок службы которых превышает один год, должна определяться с учетом фактора времени [22, с. 152; 101, с. 89].

Действительно, *ЦП* зависит от длительности жизни изделия: с течением времени изменяется структура *ЦП*, а главное, чем больше эксплуатируется изделие, тем больше общая сумма затрат. Но конкретные методы и расчетные формулы для нахождения *ЦП* с учетом фактора времени в перечисленных работах отсутствуют.

Соотношение между ценой потребления техники и ее экономической эффективностью в отечественной экономике впервые установлено в работе профессора А. И. Яковлева [112, с. 23–39]. Автор отмечает, что в условиях рыночной экономики одним из показателей целесообразности выбора продукции потребителем есть цена потребления, включающая расходы на приобретение и использование товара за весь срок его службы, а разница цен потребления по альтернативным вариантам характеризует эффект у потребителя как предварительную

оценку целесообразности использования нового. Практическая ценность такого утверждения состоит в том, что А. И. Яковлев устанавливает связь между ценой потребления и экономическим эффектом и сферой применения показателя цены потребления как критерия выбора вариантов техники. В то же время в качестве недостатка показателя цены потребления автор отмечает, что он является расчетной, а не реальной величиной.

Из показателей экономичности либо экономической эффективности техники, как критериев выбора вариантов, трудно отдать предпочтение какому-либо из них, поскольку оба названных показателя равнозначны, но, как будет показано далее, имеют разные сферы применения.

Методология расчета экономического эффекта и цены потребления, данная в учебном пособии А. И. Яковлева [112, с. 29–36], принята нами за теоретическую и практическую базу разработок методов расчета цены потребления. В то же время рассмотренные выше методы расчета *ЦП* нуждаются в дальнейшем развитии: в частности, цена потребления техники не в полной мере отражает ее эффективность, если сравниваемые варианты техники имеют разную производительность или надежность. Не определены и связи между экономичностью, эффективностью и конкурентоспособностью машин и оборудования промышленного назначения.

## **1.2. Конкуренция и конкурентоспособность техники**

Рыночная экономика непременно предусматривает наличие конкуренции. Термин «конкуренция» означает соперничество между отдельными лицами, хозяйственными единицами на каком-либо поприще, заинтересованными в достижении одной и той же цели [35, с. 144]. Под *конкуренцией предприятий* понимается такое соперничество, когда их самостоятельные действия ограничивают возможности каждого из них влиять на общие условия реализации товаров на рынке и стимулируют производство тех товаров, которые требует потребитель.



Конкуренция является основной движущей силой товарного хозяйства и способствует производству конкурентоспособной продукции. В ходе конкуренции выявляется общественная необходимость в данном виде продукции или услугах и осуществляется их оценка. Одновременно устанавливается общий уровень цен на соответствующую продукцию.

В настоящее время повышается число участников конкурентной борьбы, а конкуренция становится все более динамичной и острой. Именно конкуренция заставляет производителя работать эффективно и качественно, вводить в производство новшества. Тем самым в условиях рыночной системы конкуренция – главный рычаг научно-технического прогресса. Конкуренция существует лишь в мире конкурентов, то есть в таком естественном состоянии рыночных отношений, при котором товаропроизводители поощряются и побуждаются к активной предпринимательской деятельности, связанной с производством и сбытом продукции, стремясь овладеть вниманием покупателей и побудить их приобрести товар. Таким образом, конкуренция может быть полноценной лишь в том случае, если она осуществляется в соответствии с внутренними побуждениями товаропроизводителей, заинтересованных в получении высоких доходов в результате рыночного соперничества за деньги потребителя [91, с. 21].

Все виды конкурентного соперничества условно можно разделить на те, в которых соревнуются между собой производители, и те, где главным действующим звеном является потребитель [92, с. 76]. Значение конкуренции потребителей при развитом рыночном хозяйстве не столь велико, поскольку обычное состояние рыночной экономики – это когда между собой соревнуются производители товаров.

Проанализируем те основные виды конкурентной борьбы, где в противоборство вступают производители товаров и услуг. В этой связи следует выделить такие формы конкуренции, как функциональная (межотраслевая), видовая (внутриотраслевая) и предметная (межфирменная). При *функциональной форме конкуренции* в конкурентную борьбу включаются товары различных отраслей, удовлетворяющие различные потребности

населения и производства. *Видовая конкуренция* – следствие того, что имеются товары, предназначенные для одной и той же цели, но различающиеся каким-то существенно важным параметром. *Предметная форма конкуренции* предполагает конкуренцию одной и той же потребности, но различающейся по цене, уровню качества. В основе этой формы лежит дифференциация продукции, которая нашла широкое распространение на рынках высокоразвитых стран.

В экономической литературе принято разделять конкуренцию по методам ее осуществления на ценовую и неценовую, или конкуренцию на основе цены и конкуренцию на основе качества (потребительской стоимости).

*Ценовая конкуренция* применяется главным образом фирмами-аутсайдерами в их борьбе с монополиями. Кроме того, ценовые методы используются для проникновения на рынки с новыми товарами, а также для укрепления позиции в случае внезапного обострения проблемы сбыта [34, с. 31]. При *прямой* ценовой конкуренции фирмы широко оповещают о снижении цен на выпускаемые и имеющиеся на рынке товары. Как отмечают авторы работ [7, с. 9; 18, с. 7], ценовые методы строятся на извлечении дополнительной прибыли путем уменьшения издержек и реализации, снижения цен без изменения ассортимента и качества продукции. При *скрытой* ценовой конкуренции вводят новый товар с существенно улучшенными потребительскими свойствами, а цену поднимают непропорционально. К показателям скрытой ценовой конкуренции следует отнести: сокращение издержек потребления за счет повышения экономичности товара в силу уменьшения энергопотребления, увеличение срока службы изделия, более широкого объема бесплатного послепродажного сервиса по доставке, сборке, наладке, обслуживанию и т. д.

*Неценовая конкуренция* базируется на оптимальных особенностях товаров по сравнению с конкурентами. В современных условиях снижение цены экономически невыгодно для производителя. Поэтому в последнее время внимание уделяется неценовым методам конкуренции. К ним относятся: снижение цены потребления, создание мощной сбытовой сети, службы

сервиса, удобство эксплуатации, предоставление кредита, легкость обучения персонала, дизайн, реклама и др. Важными факторами неценовой конкуренции являются экономичность и минимизация сроков поставки. Они могут соблюдаться в условиях доставки нужного товара заданного качества в обозначенные договорными условиями место и время с учетом минимальных совокупных затрат по вывозу и заводу продукции.

В этой связи в зависимости от того, о какой разновидности конкуренции идет речь, существуют различные составляющие, критерии и оценка конкурентоспособности. Так, с ценовой конкуренцией принято связывать экономическую составляющую конкурентоспособности, а с неценовой конкуренцией – маркетинговую и коммерческую [65, с. 21]. Различны и факторы, воздействуя на которые можно повысить уровень конкурентоспособности техники.

Это обуславливает наличие объективных предпосылок неодинаковой интерпретации смысла самого понятия «конкурентоспособность» применительно к тому или иному виду экономического явления. Таким образом, для того чтобы спрогнозировать возможность победы фирмы в конкурентной борьбе, необходимо уметь определить количественно и качественно ее способность конкурировать и конкурентоспособность (*КС*) предложенного ею товара или услуги.

В зависимости от объекта применения термина «конкурентоспособность» следует разделять *КС* продукции (товара), *КС* предприятия (или производителя) и *КС* национальной (региональной) экономики. Повышенное внимание к категории *КС* товара объясняется в первую очередь тем, что конкуренция капиталов проявляется на поверхности рыночных отношений именно через конкуренцию товаров [71, с. 39].

Анализ специальной литературы по проблеме *КС* [13, 36, 56, 71] показывает, что между критериями *КС* производителя и *КС* товара существует взаимосвязь и взаимозависимость: фирма не может быть конкурентоспособной, если ее товар не имеет сбыта. Поэтому *КС* товара предопределяет надежные конкурентные позиции производителя. Кроме прямой связи,

между этими категориями существует и обратная. Так, продавец товара с низким уровнем *КС* несет дополнительные затраты, связанные с хранением товара на складах, необходимостью реализации дополнительных средств для стимулирования сбыта, более длительным сроком использования заемных средств, а иногда и убытки от снижения цен на товар, который не пользуется спросом. Таким образом, с позиции предприятия необходимо сначала обеспечить *КС* своему товару, что сможет обеспечить *КС* самой фирме. В этой связи большое значение в настоящее время уделяется *КС* продукции.

Ранее, в 80-х годах XX века, конкурентоспособность продукции в отечественной экономической литературе рассматривалась в основном в связи с ведением внешнеэкономической деятельности с целью оценки и повышения качества экспортируемой продукции. На современном этапе экономического развития представляется актуальным определение уровня *КС* промышленной продукции как на внутреннем, так и на внешнем рынках. Этим можно объяснить повышенный интерес к методическим аспектам оценки и прогноза конкурентоспособности, что привело к появлению ряда специальных исследований как в зарубежной, так и в отечественной литературе.

В экономической литературе еще не выработано единое понятие «конкурентоспособность», нет однозначного понимания этой экономической категории. При всей схожести ее определений в различных работах имеются и существенные отличия в понятиях и методах оценки этого свойства. Несмотря на широкое использование термина «конкурентоспособность» в научно-технической, экономической литературе и нормативно-технической документации, общепринятое понятие конкурентоспособности отсутствует, то есть не унифицировано.

В обыденных представлениях под *КС* товара, как правило, подразумевается все то, что обеспечивает ему преимущество на рынке, способствует его успешному сбыту в условиях конкуренции [22, 50, 56, 71, 73, 107]. Такое определение не проясняет содержание понятия «конкурентоспособность», а лишь констатирует зависимость сбыта от ее уровня. При этом

в определении упускается сущность *КС* как характеристики конкретного товара, в связи с которой происходит распределение спроса между ним и другими обращающимися на рынке товарами аналогичного назначения.

Анализируя определения конкурентоспособности, приводимые в отечественной литературе, можно заключить, что основным содержанием этого понятия является качество и возможность успешной реализации продукции на конкурентном рынке в определенный момент времени.

Иногда под *КС* понимают лишь комплекс потребительских свойств, отделяя его от стоимости. Таким образом, термин *КС* отождествляется с понятием качества товара (в широком его смысле). Следовательно, и оценка *КС* в этом случае носит соответствующий характер. А именно, анализ специальной литературы показал, что большинство методов расчета уровня *КС* продукции, предложенные теми либо иными авторами, сводится к сопоставлению между собой некоторых интегральных характеристик конкурирующей продукции. Это приводит к тому, что нередко такая оценка *КС* подменяется сравнительной оценкой качества конкурирующих аналогов. В этом случае сравнение конкурирующей техники в экономической практике производится интуитивно, без применения экономически обоснованных критериев расчета уровня *КС* [53, с. 18].

Встречаются попытки определить *КС* товаров через их цену. Особенно это присуще сторонникам квалиметрической методологии ценообразования, которая исходит из представления о цене как об универсальной характеристике товара, отражающей все его потребительские и меновые свойства. Причем различие таких свойств у конкурирующих товаров должно проявляться в различии цен, которые, по их мнению, и есть *КС* этих товаров по отношению друг к другу [40, с. 59].

Некоторые авторы под *КС* понимают характеристику товара, которая количественно измеряет его отличие от товара-конкурента как по степени соответствия конкретной общественной потребности, так и по затратам на ее удовлетворение. Авторы этой работы впервые предложили оценку *КС* производить путем сравнения показателей качества оцениваемого

изделия и базового образца, а также затрат потребителя на их приобретение и эксплуатацию [51, с. 78]. Дальнейшее решение этой задачи осуществилось в методике оценки уровня *КС* промышленной продукции [63]. Эта работа обобщила накопленный опыт оценки уровня *КС* продукции с учетом ее технического уровня и качества, а также уровня затрат потребителя на ее приобретение и эксплуатацию или потребление.

В учебном пособии под ред. Г. А. Васильева [43, с. 76] дается, по нашему мнению, одно из определений *КС*, наиболее полно отражающее концепцию оценки уровня *КС* на базе теории качества: «*КС* товара – такой уровень его экономических, технических и эксплуатационных параметров, при котором этот товар способен выдерживать соперничество (конкуренцию) с другими аналогичными товарами на рынке». Такое определение, естественно, предопределяет необходимость оценки экономических, технических и эксплуатационных параметров, установление взаимосвязи между ними, возможность сведения (агрегирования) их в единый обобщающий, или интегральный, показатель либо, наоборот, составление обоснованной системы единичных и комплексных показателей качества и технического уровня. Все это требует определенного методологического подхода, а также разработки конкретных оценочных методов, доведенных до практических рекомендаций, что и является одной из целей данной монографии.

### **1.3. Критерии выбора конкурентоспособной продукции**

Из названных выше показателей товара, определяющих его конкурентоспособность, необходимо осуществить научно обоснованный выбор критериального показателя, используемого для оценки уровня *КС* и последующего отбора конкурентоспособной техники.

Необходимость рассмотрения критерия оценки уровня *КС* связана с тем, что исследование сущности *КС* без рассмотрения ее критерия оценки неполно. Именно определение критерия позволит выявить сущность самой категории.

Осуществляя выбор критерия, необходимо определить, что понимать под термином «критерий». Большинство ученых, обосновывая критерий какой-либо категории, в том числе и *КС*, исходят из понимания критерия как отличительного признака, мерила оценки явления, процесса. Например, И. Г. Шилин отмечает, что «... критерий, в научном понимании этого термина, есть качество, свойство явления, которое выражает самую глубинную его сущность, это основной принцип, отличительный признак, мерило оценки. Он является методом, с помощью которого измеряются альтернативы, варианты [108, с. 17]. Такая же трактовка критерия прослеживается и в ряде других работ [47, с. 50]. С одной стороны, авторы отождествляют содержание критерия с характеристикой самой категории, а с другой – отождествляют понятие критерия и показателя.

Показатель – это способ описания явления. Количественно критерий определить нельзя, так как критерий есть качественный признак, а не количественная сторона категории. Критерий позволяет оценить исследуемую категорию с качественной стороны. Показатель же характеризуется, прежде всего, количественной определенностью, то есть понятия «критерий» и «показатель» имеют смысловое различие.

Вместе с тем существует взаимодействие критерия и показателей. Критерий является методологической основой для построения обобщающих показателей на всех уровнях хозяйствования, используемых для количественной оценки. Критерий, отображая внутреннюю сущность того либо иного понятия, обуславливает методологический подход к разработке показателей. Показатель может следовать из критерия. Отсутствие единого мнения о показателях и критерии выдвигает точку зрения о множественности критериев [64, с. 51–56].

В результате проведенного анализа специальной литературы выявлены основные показатели, служащие для оценки *КС* продукции.

Классическим примером критерия, используемого при оценке уровня *КС* продукции, является максимум величины

полезного эффекта, отнесенного на единицу затрат на приобретение и эксплуатацию изделия:

$$Q_{KC} = (\mathcal{E} / ЦП) \textcircled{R} \max, \quad (1.4)$$

где  $Q_{KC}$  – критериальный показатель оценки уровня конкурентоспособности продукции;

$\mathcal{E}$  – полезный эффект от эксплуатации или потребления продукции;

$ЦП$  – затраты на приобретение и эксплуатацию продукции (цена потребления).

Критериальный показатель типа  $\mathcal{E} / ЦП$  используют в связи с тем, что покупателя, как правило, интересует не абсолютный, а относительный рост технических параметров, то есть такое их увеличение, когда затраты на выполнение единицы работы с помощью данного вида оборудования (или достижения полезного эффекта) снижаются. Такой критерий предлагается во многих работах отечественных авторов в качестве комплексной оценки уровня  $KC$  [20, с. 88].

Этот критерий может использоваться, например, когда потребитель имеет определенную сумму средств для закупки и использования нужного ему изделия и стремится приобрести ту продукцию, которая имеет максимально полезный эффект.

В то же время отметим, что расчет уровня  $KC$  продукции на основании этого критерия весьма затруднителен, так как отсутствует информация о полезном эффекте от эксплуатации или потребления изделия за весь срок службы. В указанном критерии не ясно, о каких результатах и затратах идет речь. Не к каждому виду продукции можно применить термин «полезный эффект от эксплуатации».

Другой критерий, используемый для оценки  $KC$ , представляет собой минимум совокупных расходов потребителя на приобретение и эксплуатацию изделия в расчете на единицу основного технического параметра, а при отсутствии такого – на единицу обобщающего показателя технического уровня:

$$Q_{KC} = (ЦП / P) \textcircled{R} \min, \quad (1.5)$$

где  $P$  – главный технический параметр изделия.



В критериальном показателе типа ЦП/Р числитель дроби зависит от знаменателя (главного параметра Р): для многих видов техники на практике применяют так называемые *параметрические методы ценообразования*, при которых цена техники пропорциональна главному или нескольким параметрам средств производства. Следовательно, критериальный показатель этого типа можно использовать только для приближенных оценок и сопоставлений.

Наиболее часто встречающимся в отечественной литературе, где рассматривается проблема оценки уровня КС, является критерий максимизации интегрального показателя КС, определенного по следующей формуле [98, с. 133]:

$$Q_{КС} = (J_{н.н} J_{м.н} / J_{э.н})^{\otimes} \max, \quad (1.6)$$

где  $J_{н.н}$  – групповой показатель по нормативным параметрам;  
 $J_{м.н}$  – групповой показатель по техническим параметрам;  
 $J_{э.н}$  – групповой показатель по экономическим параметрам.

Из формулы расчета показателя уровня КС видно, что определенное снижение технического уровня может компенсироваться повышением экономического уровня КС (но только в случае, когда продукция со сниженным показателем имеет сбыт).

Как и предыдущие, этот критерий имеет определенные трудности в практическом использовании. Например, в формуле (1.6) используют относительные единичные и обобщающие показатели оценки уровня КС с целью устранения несопоставимости физических величин, их размерности и применяют для оценки КС условные расчетные величины, не имеющие реального экономического смысла. Сам метод нормирования параметров товара при таком способе оценки КС следует признать обоснованным с математической точки зрения, однако экономическая трактовка полученных агрегированных оценочных показателей (комплекс-функций) в данном случае затруднена.

Но наибольшая трудность заключается в расчете группового показателя технического уровня  $J_{м.н}$ . В связи с расчетом  $J_{м.н}$  возникает ряд методологических проблем. Первая из которых –

это выбор параметров изделия. Вторая проблема состоит в определении, на сколько значение какого-либо параметра изделия может превышать соответствующий показатель образца.

Следующая сложность в выборе критерия  $KC$  связана с тем, что многие технические параметры изделия не имеют физической меры, и поэтому их расчет затруднен. Придание им количественной меры можно сделать, используя экспертные методы, когда свойства изделия, соответствующие определенным техническим параметрам, оцениваются в баллах по установленной шкале [12, с. 43].

Что касается определения группового показателя по экономическим параметрам, то сложность заключается в выборе метода его определения. При определении  $J_{э.н.}$  на основании розничной цены необходимо равное качество сравниваемых вариантов изделий, а такое бывает достаточно редко.

Аналогичные выводы можно сделать и по рекомендуемому индексному методу построения показателей  $KC$ , при котором обобщающую характеристику  $KC$  дает ее интегральный индекс:

$$J_{KC} = J_n / J_э, \quad (1.7)$$

где  $J_n$  – сводный параметрический индекс;

$J_э$  – сводный индекс экономических факторов  $KC$  [43, с. 92; 98, с. 133].

Формулы (1.6) и (1.7) по смыслу и способу расчета идентичны, и их применение для оценки уровня  $KC$  дает аналогичные результаты.

Использование различного вида таксономических оценок, методика получения которых изложена в работе В. Г. Плюты [77, с. 95], позволяет оценивать близость (уровень развития) оцениваемого товара по показателям  $KC$  к какому-то товару-эталону, как правило, условной совокупности характеристик оцениваемого товара.

Применяя для оценки показатель (1.7), исходят из предположения о равнозначности, взаимозаменяемости технических

и экономических показателей, которая фактически может иметь место только в одном случае – при прямо пропорциональной зависимости обобщающих экономических показателей от показателей *TU* анализируемой техники. Как известно из отечественной и зарубежной экономической науки и практики, строго пропорциональной зависимости между затратами и качеством практически никогда не бывает. Имеет место так называемый «парадокс опережающей стоимости», при котором капиталовложения в новые технические решения растут значительно быстрее показателей функциональной эффективности новой техники.

Обобщая известные публикации по проблеме оценки *KC* товара, можно заключить, что практически все исследователи анализируют это свойство с позиции соизмерения (сопоставления) цены и качества промышленной продукции, формируя требования в виде одного из критериев: (качество / цена)  $\otimes$  максимум; (цена / качество)  $\otimes$  минимум. Если в комплексном показателе качества учитывать экономические показатели, например, цену машины, то окажется, что в рассмотренных критериях экономические показатели сопоставляются сами с собой, что лишено смысла.

Исследование опыта использования всех рассмотренных выше критериев, позволяет сделать следующее обобщение: существование множества таких методов является недостатком, так как создает определенные трудности в практической работе по оценке *KC* продукции. Каждый из вышеупомянутых критериев учитывает ту либо иную из сторон проблемы. Все подходы к оценке *KC* можно рассматривать как взаимодополняющие друг друга, несмотря на определенную нелогичность их совместного использования. С помощью перечисленных критериев можно оценить лишь формализуемую составляющую *KC*, неформализуемая же требует экспертной оценки, для чего используются экспертные методы различного вида. К существенным недостаткам этих методов следует отнести субъективность балльных оценок, а также сложность в определении их весовых значений при расчете комплексных показателей.

В рассмотренных выше критериях выбора конкурентоспособной продукции прослеживается современная концепция оценки уровня *КС*, которая характеризуется следующими направлениями [40, с. 228–238]:

1) изучение *КС* с позиций сравнительных преимуществ. Непосредственное измерение сравнительных преимуществ, как утверждают авторы справочника, невозможно, поэтому применяют косвенные методы оценки, например, построенные на предположении, – чем ниже издержки производства в отрасли, тем большими преимуществами она обладает по отношению к конкурентам. В рамках теории сравнительных преимуществ для оценки уровня *КС* используют в качестве критерия оценки уровня достижения производителем каких-либо целей: объем прибыли, нормы прибыли, уровень продаж, доли на рынке и др.;

2) изучение *КС* исходя из теории равновесия. Этот метод применим только в условиях совершенной конкуренции и для составления равновесия отрасли в результате своего развития. Такое равновесие, в свою очередь, надо уметь оценить, поэтому данный метод оценки *КС* имеет больше теоретическое, чем практическое значение;

3) изучение *КС* исходя из теории конкуренции, в основе которой находится разработка критерия для признания имеющегося в отрасли уровня конкуренции достаточного для поддержания высокой эффективности хозяйственной деятельности, оцениваемой системой показателей: соотношение издержки – цены, загрузка производственных мощностей, объемы выпуска продукции, норма прибыли и т. д.;

4) матричные методы изучения *КС*, широко применяемые американскими консультативными фирмами (разработка 70-х годов XX века маркетинговой организацией «Бостон консалтинг групп»). *КС* «стратегических единиц бизнеса» определяется на основе матрицы, где отражаются темпы роста емкости рынка и доля процента на рынке, наиболее конкурентоспособны те «единицы бизнеса», которые занимают значительную долю на быстрорастущем рынке;

5) изучение *КС* производителя на базе теории качества товара. В данном методе уровень *КС* связывают с показателями

качества выпускаемой продукции, объективная оценка качества которой предполагает сравнение товара с аналогичным изделием фирмы или отрасли конкурента по параметрам, отражающим потребительские свойства товара. Этот метод базируется на положениях теории маркетинга и широко используется консультативными фирмами Западной Европы.

Анализируя все вышесказанное, отметим, что любое из названных пяти направлений (концепций) имеет право на существование и применяется для решения конкретных задач. Однако нам представляется, что *КС* фирмы и *КС* товара, хотя и близкие, но различные понятия: *КС* фирмы – это ее потенциал, *КС* товара – это такие его качества, которые обуславливают предпочтение потребителя при выборе товара. Отсюда следует, что первые четыре подхода к оценке *КС* применимы для оценки уровня *КС* фирмы, а пятый – *КС* товара.

Концепция оценки уровня *КС* на базе теории качества нам представляется наиболее продуктивной, поскольку при ее использовании возможно увязать ряд проблем в единую систему и последовательно разработать методы их решения. Перечислим проблемы, решаемые с помощью этой концепции:

- а) установление зависимости качества от затрат на его повышение и обоснованное планирование таких затрат;
- б) управление уровнем качества производимой продукции;
- в) разработка обоснованной ценовой политики при продаже изделий параметрического ряда;
- г) критический анализ существующих отраслевых методов оценки уровня качества и т. п.

В этой связи рассмотрим применяемые в отечественной теории и практике методы оценки технического уровня и качества продукции.

#### **1.4. Оценка технического уровня и качества продукции**

Объективная оценка технического уровня (*ТУ*) и качества (*К*) продукции необходима при любом хозяйственном механизме, в том числе и рыночном. Умение точно производить

эту оценку позволяет создавать новые конкурентоспособные на рынке изделия, обосновать требования, закладываемые в техническое задание на разработку этих изделий, обосновать необходимость своевременной модернизации продукции или снятия ее с производства.

Оценка *TU* продукции и уровня качества ее изготовления является одной из составляющих *KC* продукции. Причем эта составляющая наиболее весома [30, с. 6]. Исследования специалистов в области маркетинга показывают, что конечное решение о покупке товара на треть связано с показателями качества товара, а остальные две трети создаются всем комплексом составляющих *KC*, перечисленных в разделе 1.3. Поэтому важны эволюция методов обеспечения качества, методологические основы управления его уровнем, задачи службы управления качеством, требования к качеству в соответствии с украинскими и международными стандартами.

Вопросам управления качеством посвящены многие исследования ученых различных стран; накоплен значительный опыт в области менеджмента качества, который необходимо обобщить.

В настоящее время существуют различные определения понятия качества. Большинство зарубежных ученых под качеством понимают степень соответствия требованиям потребителя. Более подробно о качестве говорит Филипп Кроссби, давая такое же определение качеству [104, с. 42]. У. Э. Демич считает, что «управление качеством не означает достижения совершенства. Оно означает получение такого уровня качества, на который рассчитывает рынок» [23, с. 17]. А. В. Фейгенбаум называет качество «совокупностью сложных технических, производственных и эксплуатационных характеристик изделия, благодаря которым используемое изделие или услуга отвечает ожиданиям потребителя» [104, с. 68]. Принято считать, что *качество продукции* – это степень (мера) удовлетворения конкретной потребности в фиксированных условиях потребления или синтезирующая способность удовлетворять определенную потребность [68, с. 72]. Таким образом, можно заключить: нельзя смешивать качество с полезностью. Более

высокое  $K$  может быть достигнуто с большими затратами, тогда полезность вещи будет меньше, но качество от этого не станет хуже. Поэтому  $K$  должно оцениваться только по отношению к конкретной потребности.

Международный стандарт ИСО 8402 «Качество. Словарь» дает следующее определение: «Качество – совокупность свойств и характеристик продукции или услуги, которые придают им способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности» [58, с. 78]. Аналогичное понятие определения качества дано в ГОСТ 15467-79.

С техническими параметрами изделия связан первый шаг потребителя к его покупке, состоящей в отборе того или иного товара для потребителя. Поэтому оценку  $TU$  и  $K$  продукции называют *потребительской оценкой*. Уровень  $K$  и  $TU$  продукции представляют собой относительные характеристики, основанные на сравнении значений показателей качества либо технического совершенства оцениваемой продукции с базовыми значениями соответствующих показателей. Как уровень  $K$  продукции, так и  $TU$  отражают близость ее свойств к уровню, требуемому в нормативно-технической документации.

Определение набора потребительских параметров является ключевым моментом анализа. Необходимо, чтобы он был достаточно полным, всеобъемлющим, описывающим функциональные особенности изделий. Оценка  $TU$  и  $K$  продукции начинается с выбора перечня свойств и номенклатуры показателей, характеризующих эти свойства. Показатели  $K$  в зависимости от формы делятся на *натуральные, стоимостные, натурально-стоимостные и относительные* (в денежных единицах). Показатели  $TU$  и  $K$  делят также по значимости на *основные и дополнительные*. В настоящее время наиболее полной и универсальной является классификация показателей качества, данная в РД 50-149-79 [89, с. 7–8], которая служит основой для классификации показателей  $K$  различных видов продукции. Показатели  $K$  продукции, в зависимости от характера решаемых задач по оценке уровня  $K$  продукции, можно классифицировать по следующим признакам: характеризуемым свойствам; способу выражения; количеству характери-

зуемых свойств; применению для оценки; стадии определения значений показателей. Наиболее типичным является первый классификационный признак – характеризующие свойства изделия. В соответствии с этим признаком, для оценки уровня  $K$  продукции применяют следующие группы показателей: показатели назначения; показатели надежности, эргономические и эстетические показатели; показатели технологичности, транспортабельности и унификации; патентно-правовые показатели; экологические показатели; показатели безопасности; экономические показатели.

При выборе номенклатуры показателей  $K$  продукции устанавливается перечень наименований количественных характеристик свойств продукции, входящих в состав качества продукции и обеспечивающих возможность оценки ее уровня качества.

Помимо выбора показателей качества, в оценке его уровня продукции важным моментом является также и выбор метода оценки. В настоящее время все методы оценки уровня  $K$  продукции разделены на три группы: дифференциальные, комплексные и смешанные [58, 66, 89]. Каждый метод имеет свои особенности и условия применения. Так, *дифференциальный метод* заключается в сопоставлении единичных показателей  $K$  данного изделия с соответствующими единичными показателями базового образца (аналога), на основании чего получают относительные единичные показатели качества продукции.

*Комплексный метод* оценки уровня  $K$  продукции основан на применении обобщенного показателя  $K$  продукции. *Обобщенный показатель* представляет собой функцию от единичных (групповых, комплексных) показателей  $K$  продукции. Обобщенный показатель может быть выражен: главным показателем, отражающим основное назначение продукции; интегральным показателем  $K$  продукции, средним взвешенным показателем [89, с. 62].

В группу показателей качества включают наименьшее количество показателей, достаточных для характеристики изделия в соответствии с определением группы. При этом



каждый показатель в группе имеет свою весомость, определяемую коэффициентом весомости.

Комплексный метод позволяет сопоставить несколько вариантов конструкций и выбрать лучший из них. Также этот метод позволяет разработать нормативы показателей  $K$  и прогнозировать его уровень, что, в свою очередь, способствует повышению  $TU$  и  $K$  изделий. Поэтому, чтобы оценить  $K$  изделия, определяемое несколькими показателями, используется комплексный метод оценки, основанный на определении комплексного показателя качества.

Комплексная оценка уровня  $K$  позволяет использовать интегральный показатель качества продукции. Интегральный показатель применяют, когда установлен суммарный полезный эффект от эксплуатации или потребления продукции и суммарные затраты на создание или эксплуатацию им потребления продукции. При сроке службы продукции более одного года интегральный показатель  $I(t)$  вычисляют по формуле [89, с. 64; 58]:

$$I(t) = \frac{P_{\Sigma}}{3_c \phi(t) + 3_{\text{э}}} \quad (1.8)$$

или

$$I(t) = \frac{3_c \phi(t) + 3_{\text{э}}}{P_{\Sigma}}, \quad (1.9)$$

где  $P_{\Sigma}$  – суммарный полезный эффект от эксплуатации или потребления продукции, выраженный в натуральных единицах;

$3_c$  – суммарные капитальные затраты на создание продукции, грн;

$3_{\text{э}}$  – суммарные эксплуатационные затраты, относящиеся к одному году, грн;

$\phi(t)$  – поправочный коэффициент, зависящий от срока службы изделия  $t$ , лет.

Формулы (1.8) и (1.9) справедливы в том случае, когда ежегодный эффект от эксплуатации или потребления продукции

и экономические затраты из года в год остаются одинаковыми, а срок службы составляет целое число лет. Как видно из формул (1.8), (1.9), интегральный показатель представляет собой так называемые *удельные приведенные затраты*, методические недостатки которых были рассмотрены выше. Поправочный коэффициент учитывает фактор времени и используется для приведения капиталовложений к  $t$ -му году (к текущим затратам), хотя приведению к началу расчетного периода (дисконтированию) подлежат текущие затраты.

При сроке службы продукции до одного года интегральный показатель ( $I_1$ ) вычисляется по формуле:

$$I_1 = \frac{P_{\Sigma}}{Z_c + Z_s}, \quad (1.10)$$

Сложность использования интегрального показателя заключается в отсутствии свободного доступа к информации о требованиях зарубежного рынка к качеству конкретных видов продукции и экономических показателях зарубежных аналогов, а также затратах иностранных потребителей.

Достоверная оценка уровня  $K$  может быть осуществлена при условии комплексной системы оценочных показателей  $K$ , в случае верно выбранного метода оценки уровня  $K$  и правильного определения содержания этой характеристики продукции. Существует заблуждение, выражающееся в том, что термин «качество» нередко трактуется как «ТУ», а «КС» – как «К». Но это – слишком узкий взгляд на проблему. На самом деле  $КС$  является более емким понятием. В отличие от  $K$ , как совокупности свойств продукции,  $КС$  характеризует их соответствие конкретной общественной потребности. Таким образом, если  $K$  в какой-то мере тождественно понятию потребительской стоимости, то  $КС$  характеризует полезность этой потребительской стоимости в конкретных условиях потребления. В связи с этим, отождествление  $K$  и  $КС$  неправомерно по причине различий в их экономическом содержании.

Вместе с тем между понятиями «качество», «ТУ» и «КС» существует тесная взаимосвязь. Общим для них является то,

что они определяются совокупностью потребительских свойств изделия и представляют собой динамичные характеристики продукции, изменяющиеся с развитием общественных потребностей. Существует также много общего и в методах оценки отдельных показателей, используемых при анализе.

Таким образом, на основании обзора специальной литературы можно заключить, что технический уровень и качество являются одними из важнейших свойств *КС*. Их оценке должно уделяться большое внимание. Для оценки конкурентоспособности в каждом отдельном случае необходим обоснованный подход, глубокий анализ технического уровня и специфики каждого отдельного сектора рынка. В настоящее время недостаточно применение традиционных методов и средств анализа: требуется их совершенствование или разработка новых методов, позволяющих осуществить научно обоснованную оценку уровня конкурентоспособности техники.

Оценка *TU* и *K* начинается с выбора номенклатуры показателей, характеризующих свойства продукции, а также методов оценки уровня *K*. Это важный этап, от которого в дальнейшем будет зависеть достоверность оценки *TU* и *K* продукции.

Обобщая сказанное выше, можно сделать следующие *выводы*:

1) «экономичность» и «экономическая эффективность» техники тесно связанные, но не идентичные понятия: экономичность означает дешевизну производства и эксплуатации техники, а эффективность – соизмеряет результаты и затраты от ее производства и эксплуатации;

2) цена потребления – особый измеритель совокупных затрат потребителя за срок службы техники, который необходимо использовать для предварительной оценки целесообразности нового изделия, а разница цен потребления характеризует эффект у потребителя;

3) в процессе оценки экономичности или экономической эффективности необходимо использовать относительные показатели затрат и эффекта в расчете на единицу полезного результата, т. е. удельные показатели;

4) методика расчета цены потребления в зарубежных публикациях излагается примитивно, а сам показатель – недостаточно известен отечественному предпринимателю;

5) категория «цена потребления» свойственна рыночной экономике, когда производитель оценивает будущие затраты потребителя с целью их минимизации и повышения конкурентоспособности товара. *Цена потребления* – это обобщающий показатель экономичности техники, учитывающий затраты ресурсов как в сфере производства, так и в сфере потребления техники;

6) известные в экономической теории и практике критериальные показатели конкурентоспособности имеют ряд методологических недостатков, затрудняющих обоснованный выбор конкурентоспособной техники, в связи с чем актуальна проблема обоснования критериального показателя, используемого для количественной оценки уровня конкурентоспособности средств производства;

7) проблема оценки уровня *КС* техники должна основываться на теории качества товаров, принятой за базовую в данном исследовании и основанную на методах, применяемых в квалиметрии.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ, КАЧЕСТВО И ЭКОНОМИЧНОСТЬ ТЕХНИКИ

### 2.1. Объем полезной работы как обобщающий показатель технического уровня техники

Под *промышленной* продукцией понимается материализованный результат процесса трудовой деятельности, обладающий полезными свойствами и предназначенный для использования потребителями в целях удовлетворения их потребностей как общественного, так и личного характера. Вся промышленная продукция для целей оценки ее уровня качества разделена на два класса: расходуемая при использовании и расходующая свой ресурс [89, с. 5]. В свою очередь, первый класс продукции подразделяется на три группы: сырье и природное топливо, материалы и продукты, расходные изделия. Второй класс продукции делится на две группы: неремонтируемые изделия и ремонтируемые изделия.

Продукция первого класса расходуется по назначению в процессе использования. При этом происходит, как правило, необратимый процесс переработки (сырья, материалов, полуфабрикатов), сжигания (топлива) и только в отдельных случаях может происходить обратимый процесс. При использовании продукции второго класса по назначению происходит расход ее ресурса. При этом продукция используется до технического и морального износа. К такому классу промышленной продукции относятся средства производства.

Одним из представителей средств производства являются шахтные скребковые конвейеры (ШСК), как промышленная продукция, расходующая свой ресурс [55, с. 12].

Шахтные скребковые конвейеры предназначены для доставки угля или других горных пород (сланца) из очистных и подготовительных забоев. Эти конвейеры используют также в штреках конвейеризированных участков для подачи горных пород на другие средства транспорта.

В настоящее время скребковые конвейеры остаются самым многочисленным видом транспортных средств на шахтах. В свою очередь, число ленточных конвейеров, используемых на шахтах, меньше в 1,6 раза по сравнению со скребковыми, а электровозов – меньше в 2,5 раза. Наибольшее количество скребковых конвейеров (51,2%) используется на подготовительных работах, 21,8% – для транспортирования угля от очистных забоев (по штрекам, просекам и др.) и лишь около 13,3% – в очистных забоях. Значительное число конвейеров (до 7,5%) используют как вспомогательное оборудование при подземных работах. На поверхности шахт установлено 6,2% скребковых конвейеров [48, с. 7–15].

Производство передвижных скребковых конвейеров сосредоточено в основном на двух заводах: харьковском «Свет шахтера» и Скопинском машиностроительном. Анжерский машиностроительный завод изготавливает только разборные конвейеры. Передвижные конвейеры для струговых установок выпускает Шахтинский машиностроительный завод.

Сложные и специфичные условия работы шахтных скребковых конвейеров требуют от этого изделия высокого уровня качества и надежности. Поэтому проблеме оценки качества скребковых конвейеров всегда уделялось большое внимание. Анализ исследований, проведенных на заводе «Свет шахтера», показал, что ранее в угольном машиностроении и других отраслях промышленности качество изделия оценивалось простым сравнением отдельных показателей исследуемого изделия с изделием-эталоном. В ходе выполнения научно-исследовательских работ по выявлению показателей и оценке качества шахтных скребковых конвейеров было применено известное в квалиметрии понятие «уровень качества». Оно применяется для широкой номенклатуры изделий машиностроения как мера соответствия изделий потребностям общества с точки зрения техники, экономики и эстетики в конкретных условиях, мера целесообразности материальных, финансовых и других затрат, производимых обществом для создания изделия [2].

Такой концептуальный подход создал предпосылки для комплексной оценки качества методом непосредственного сравнения затрат на изготовление и эксплуатацию изделия с количеством и качеством (стоимостью) продукта, который создается или приобретается. Так, в работе Б. А. Эйдермана [111, с. 24–36] предложено комплексный показатель качества для выемочного комбайна определять как отношение количества (стоимости) полезного ископаемого, извлекаемого комбайном на протяжении срока его службы, к суммарной величине себестоимости угля и эксплуатационных затрат за это же время.

Для оценки уровня качества на основании относительного стоимостного показателя требовалось большее количество данных по угольным шахтам, в которых эксплуатировался тот или иной конвейер. Полную и достоверную информацию получить было сложно, и поэтому постепенно отказались от использования такого показателя оценки уровня качества и стали ограничиваться сопоставлением основных технических показателей качества оцениваемой техники с соответствующими показателями базового образца. Вот почему одним из важнейших этапов оценки уровня качества стал выбор, обоснование перечня, причем наиболее детального и полного, конструктивных и эксплуатационных характеристик, что и нашло должное отражение в отраслевых методических руководствах, приложениях, указаниях. Такие комплексные системы оценочных показателей качества конкретной продукции по замыслу должны были обеспечить достоверную оценку и прогнозирование  $TU$  и  $K$  и были утверждены отраслевыми стандартами, действующими до настоящего времени.

В отрасли угольного машиностроения действуют следующие документы, регламентирующие перечень показателей  $TU$  конвейеров: РД 12.25.218-87 [88], на передвижные скребковые конвейеры распространяется также ГОСТ 28598-90 [25]. Основным же документом, определяющим номенклатуру показателей качества шахтных скребковых конвейеров, является РД 12.25.218-90 [88], вышедший взамен ГОСТа 4.436-86

[28], а также ранее существовавших и отмененных в настоящее время стандартов: ГОСТ 4.21-70 [26] и ГОСТ 4.21-80 [27] .

Результаты выполненного в работе анализа перечисленной документации на предмет функциональной полноты системы показателей *ТУ* сведены в таблицу 2.1.

Таблица 2.1

**Применяемость показателей *ТУ* конвейеров  
в нормативной документации**

Наименование показателя	Вид документа				
	[55]	[87]	[25]	[27]	[26]
<i>Показатели назначения</i>					
1. Производительность, т/мин	+	+	+	+	+
2. Длина конвейера, м	+	+	+	+	+
3. Скорость рабочего органа, м/с	-	-	-	+	+
4. Число электродвигателей и расположение привода, кВт	+	+	+	+	+
5. Номинальная мощность электродвигателей, кВт	+	+	+	+	+
6. Тип цепи (калибр, шаг, класс прочности)	+	+	+	+	+
7. Высота, ширина, длина рештака, мм	+	+	+	+	+
8. Число и расположение цепей	+	+	+	+	+
<i>Показатели надежности</i>					
9. 80%-ный полный ресурс рештачного става, тыс. т	+	+	+	-	-
10. 80%-ный полный ресурс привода до КР, тыс. т	+	+	+	+	+
11. Удельное время восстановления	-	+	-	-	-
12. Объединенная удельная трудоемкость технического обслуживания и ремонтов чел.-ч/год	+	+	+	-	-
13. 80%-ные ресурсы до замены основных сборочных единиц, тыс. т	+	+	+	-	-
14. Нарботка на отказ, ч	+	-	-	+	+
15. Гарантийный срок, мес.	-	-	-	-	+
16. Коэффициент готовности конвейера, %	-	-	-	-	+
17. Удельная суммарная продолжительность устранения отказов, чел.-ч/ч	-	-	-	+	-
18. Удельная суммарная оперативная трудоемкость технического обслуживания, чел.-ч/ч	-	-	-	+	-



Продолжение таблицы 2.1

Наименование показателя	Вид документа				
	[55]	[87]	[25]	[27]	[26]
19. Удельная суммарная трудоемкость ремонтов, чел.-ч/ч	-	-	-	+	-
20. Трудоемкость изготовления, чел.-ч	-	-	-	+	-
21. Трудоемкость монтажа, чел.-ч	-	-	-	+	-
<i>Показатели экономного использования материалов и энергии</i>					
22. Удельная масса, кг/(тыс. т. м.)	+	+	+	-	-
23. Удельный расход электроэнергии, кВт. ч./(тыс. т. м.)	+	+	+	+	+
24. Коэффициент применяемости, %	+	-	-	+	-
25. Коэффициент повторяемости, %	+	-	-	+	-
26. Масса, кг	+	+	+	+	+
27. Масса комплекта поставки, кг	+	+	+	-	-
28. Показатель уровня унификации сборочных единиц и деталей в изделиях, %	-	-	-	-	+
<i>Эргономические показатели</i>					
29. Гигиенический показатель, балл	-	-	-	+	-
30. Корректировочный уровень звуковой мощности, дБл	+	+	+	+	+
<i>Эстетические показатели</i>					
31. Показатель рациональности и современности эстетического решения, балл	-	-	-	+	-
32. Показатель качества отделки, балл	-	-	-	+	-
<i>Патентно-правовые показатели</i>					
33. Показатель территориального распространения	-	-	-	+	+
34. Число патентов, шт.	-	-	-	+	+
<i>Показатели безопасности</i>					
35. Комплексный показатель безопасности, балл	-	-	-	+	+
36. Возможность установления средств пылеподавления	+	+	+	+	+

*Примечание.* Знак «+» означает, что показатель данного вида применяется в системе показателей, а знак «-» – не применяется.

Анализ системы показателей ТУ скребковых конвейеров показывает, что в действующем в настоящее время РД 12.25.218-90 [88] сужен перечень показателей по сравнению с их совокупностью в ранее существовавших нормативных документах. В структуре этого руководящего документа (табл. 2.1) нет показателей технологичности, стандартизации и унификации, патентно-правовых и эстетических показателей, которые ранее были представлены как в нормативных документах (РД, ГОСТах, ОСТах), так и в ранее разрабатываемой и в настоящее время отмененной «Карте технического уровня и качества продукции». По нашему мнению, изменение перечня показателей в структуре действующего руководящего документа [88] является оправданным: так, ранее в группу характеристик входило большое число патентно-правовых показателей, а именно измерителей патентоспособности (коэффициент патентной чистоты, показатель патентоспособности промышленного образца и др.).

Правомерным является и исключение из номенклатуры показателей качества, стандартизации и унификации. Ведь сами по себе коэффициенты применяемости и повторяемости еще не определяют уровня качества изделия.

Можно также заключить, что наблюдается некоторая несогласованность в действующих в настоящее время документах. Так, в нормативном документе [88] исключены показатели стандартизации и унификации, а применяемая в угольном машиностроении методика оценки технического уровня и качества изделий – М 12.001-85 [55] – предусматривает использование показателей этой группы, а именно показателя применяемости (табл. 2.1).

Анализируя упомянутые документы, можно сделать вывод, что в них также есть ряд избыточных показателей. Точно так же как новизна и оригинальность технических решений, заложенных в конструкцию, еще не говорят о том, что эти решения окажутся экономически эффективными, так и показатели удельного расхода электроэнергии и удельной массы не говорят о качестве данного изделия. Таким образом, эти параметры не являются в настоящее время показательными

при оценке  $TU$  и качества изделия, а, следовательно, будут избыточными в номенклатуре показателей.

Наибольшее значение в номенклатуре измерителей  $TU$  имеет группа показателей назначения и надежности. В группу показателей назначения включаются классификационные, конструктивные, функциональные и эксплуатационные показатели, дающие представление о технических характеристиках изделия, о соответствии конструкции изделия тем функциям, которые оно должно выполнять, о его эксплуатационных особенностях. Для шахтного скребкового конвейера как средства производства, расходующего свой ресурс и обладающего производительностью, основными и главными техническими параметрами являются те, которые определяют величину полезной работы, выполняемой конвейером за срок его службы, то есть то, для чего создается этот конвейер. Такими показателями являются производительность конвейера и его длина (длина транспортирования).

В группе показателей надежности присутствуют такие, как 80%-ный ресурс привода до капитального ремонта ( $KP$ ) и 80%-ный полный ресурс рештачного става, выраженные в тысячах тонн. Эти показатели также важны при определении величины полезной работы, выраженной количеством материала, транспортируемого конвейером. Они характеризуют долговечность конструкции, а так как долговечность переходных секций рештачного става и скребковой цепи в общем случае отличается от долговечности привода, то необходимость использования в номенклатуре обоих показателей оправдана. С этой целью в совокупности характеристик используется и другой показатель – 80%-ные ресурсы до замены основных сборочных единиц. Эти показатели определяют главный технический параметр конвейера – полезную работу, выполняемую им за срок службы (период эксплуатации).

Величина полезной работы ( $P$ ) определяется произведением средней длины транспортирования и производительности за время работы (долговечность):

$$P = QL_{TP}T_t, \quad (2.1)$$

где  $Q$  – производительность конвейера, т/ч;  
 $L_{TP}$  – длина транспортирования, м;  
 $T_i$  – ресурс конвейера до капитального ремонта, ч.

Долговечность может выражаться непосредственно в единицах времени или косвенным образом – количеством материала, доставленного конвейером за определенный период времени. Тогда справедливо следующее соотношение:

$$QT_i = T_m, \quad (2.2)$$

где  $T_m$  – ресурс конвейера до капитального ремонта, выраженный количеством материала, доставленного за период  $T_r$  тонн.

Длина транспортирования может условно приниматься равной длине конвейера, хотя для забойных конвейеров длина транспортирования вдвое меньше длины конвейера [69, с. 12]. Необходимость нахождения средней длины транспортирования объясняется следующими обстоятельствами. В связи с тем что добычное устройство постепенно передвигается, перемещается и место погрузки транспортируемого материала на забойный конвейер, и длина транспортирования материала оказывается переменной величиной, которая принимает значения в интервале от 0 до  $L$  (примем, что суммарная длина приводов и переходных секций мала по сравнению с длиной конвейера). Таким образом, можно принять, что средняя длина транспортирования близка к половине длины конвейера:

$$L_{Tm} \approx 0,5L. \quad (2.3)$$

Эта формула показывает, что при обычных технологических схемах разработки с одним добычным устройством и применением в очистном забое скребкового конвейера, металл необходимо расходовать на изготовление конвейера длиной  $L$ , а транспортирование угля производить на длину, в среднем составляющую  $0,5L$ .

Благодаря использованию понятия «средняя длина транспортирования» вместо понятия «длина конвейера» формула (2.1) приобретает четкий физический смысл, выражая количество полезной работы, произведенной конвейером за время  $T$ .

В зависимости от того, в каких единицах измерения представлен ресурс конвейера, формула по определению работы за время  $t$  ( $P$ ) будет иметь вид:

$$P = QL_{TP}T_t. \quad (2.4)$$

Работа, выраженная количеством транспортируемого материала (угля):

$$P_m = L_{TP}T_m. \quad (2.5)$$

Полезная работа может быть определена за любой отрезок времени. Паспортная (номинальная) величина полезной работы определяется за период, равный плановому фонду времени работы конвейера:

$$P = QL_{TP}\Phi_{ПЛ}, \quad (2.6)$$

где  $\Phi_{ПЛ}$  – плановый фонд времени работы конвейера, ч./год;

В процессе эксплуатации техника может подвергаться внеплановым ремонтам и простоям, тогда из планового фонда времени нужно вычесть суммарные простои из-за ненадежности. Таким образом будет получен эффективный фонд времени работы конвейера:

$$\Phi_{Э} = \Phi_{ПЛ} - \Phi_{ПП} = \Phi_{ПЛ} \left( 1 - \frac{t_P + t_{П}}{100} \right) \quad (2.7)$$

где  $\Phi_{ПП}$  – затраты времени на плановые и внеплановые простои, ч.;

$t_P$  – затраты времени на внеплановые ремонты и простои, %;

$t_{П}$  – затраты времени на плановые ремонты и простои конвейера, %.

При расчетах нагрузки на конвейер, ресурса либо эффективного фонда времени используется коэффициент машинного времени  $k_{MB}$ , экономический смысл которого состоит в выражении структуры рабочего фонда времени угледобывающей техники [8, с. 34]. Значение коэффициентов машинного времени  $k_{MB}$  изделий угольного машиностроения установлены

РД 12.25.108-87 [87, с. 27]. Для скребковых конвейеров  $k_{MB} = 0,5$ . В этом случае эффективный фонд времени работы конвейера определяется следующим образом:

$$\Phi_{\Sigma} = \Phi_{ПД} k_{MB}. \quad (2.8)$$

Тогда фактический объем эффективной работы определяется как:

$$P_{\Sigma} = QL_{TP} \Phi_{\Sigma}. \quad (2.9)$$

Алгоритм расчета величины полезной работы представлен на рисунке 2.1.

Объем полезной работы для других видов машин следует определять по известным в каждой отрасли, подотрасли расчетным методам, учитывающим специализацию машин. Полезная работа может быть выражена различными физическими единицами: тонны, метры, штуки, тонно-километры и т. д.

Рассмотренный выше коэффициент машинного времени может использоваться для создания видимости научного подхода к определению технико-экономических показателей, зависящих от времени полезной работы угледобывающей техники, но этот показатель абсолютно непригоден, если необходимо оценить влияние надежности (ее роста) на экономические показатели угледобычи или, в частности, на эксплуатационные издержки.

В связи с этим на рисунке 2.1 представлен не только известный и применяемый в проектных расчетах алгоритм расчета объема полезной работы, но и метод расчета этого показателя, предлагаемый автором и основанный на учете потерь времени из-за внеплановых выходов из строя транспортного устройства  $T_{ВН}$ . При этом нормативный коэффициент машинного времени (показан штриховой линией) из алгоритма должен быть убран.

Как известно из специальной литературы, установить влияние надежности (долговечности, безотказности, ремонтнопригодности) на изменение эксплуатационных издержек можно только прямым счетом – через количество отказов техники и время ее простоев в ремонтах различных видов [72, с. 122; 80, с. 120–124].

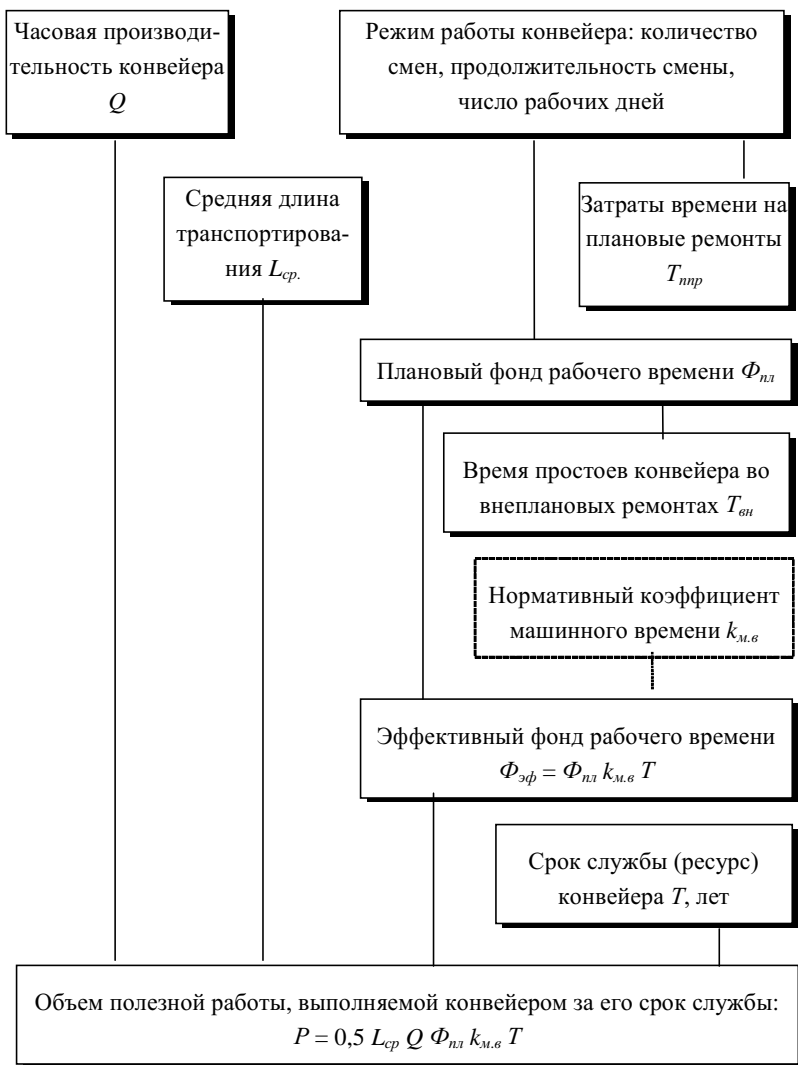


Рис. 2.1. Алгоритм расчета объема полезной работы за срок службы (ресурс) шахтного скребкового конвейера

Анализ показывает, что затраты времени, расходуемые на внеплановые ремонты и простои, имеют существенные колебания в зависимости от типа и условий эксплуатации техники. Их величина определяется числом отказов и временем восстановления ее работоспособности:

$$\Phi_{\text{ПР}} = n_{\text{ОТК}} t_{\text{В}}, \quad (2.10)$$

где  $n_{\text{ОТК}}$  – количество внезапных отказов техники;

$t_{\text{В}}$  – среднее время восстановления работоспособности (устранения одного отказа), ч.

В группу показателей надежности входят также: удельное время восстановления; объединенная удельная трудоемкость технического обслуживания и ремонтов, человеко-часов в год.

Указанные показатели характеризуют безотказность, ремонтпригодность, но надежность в целом – не в полной мере. По нашему мнению, для объективной оценки надежности такого изделия, как шахтный скребковый конвейер, в перечень показателей необходимо ввести наработку на отказ, которая бы выражала собственно надежность изделия. Именно для конвейера, работающего в сложных специфических условиях, имеющего сложности с выполнением ремонтов в угольных шахтах, продолжительная работа без выхода из строя имеет особо важное значение. Поэтому такой показатель, как наработка на отказ, в наибольшей мере сможет характеризовать безотказность как свойство надежности, а следовательно,  $TU$  и качество конвейера. Но основное достоинство показателя наработки заключается в том, что наряду с числом отказов и временем восстановления работоспособности он предопределяет объем полезной работы, выполняемой средствами производства за расчетный период (или за срок службы).

Возвращаясь к вопросу о несогласованности систем показателей  $TU$  в действующей документации, уместно заметить, что в методике М12001-80 [55, с. 12] показатель «наработка на отказ» упоминается, а в номенклатуре показателей [см. 88, с. 26–35], он отсутствует. Такие же показатели, как ширина желоба, пределы применения по мощности пласта, высота привода, мощность и количество двигателей, типоразмер



и количество тяговых цепей, их прочность, скорость движения и т. д., установлены действующим в настоящее время РД [88, с. 17]. Они не являются исходными, так как определяются принятыми системами разработки, необходимой длиной и производительностью конвейера, типом выемочной машины. Их применение только «засоряет» систему показателей  $TU$  и  $K$ , создает видимость более объективной и научно обоснованной оценки.

Необходимость использования полезной работы в качестве обобщающего показателя  $TU$  конвейера объясняется также тем, что кроме технико-эксплуатационных величин ( $Q$ ,  $L$ ,  $T$ ) в значении полезной работы учтены факторы, определяющие  $Q$  и  $L$ : это сечение става, скорость движения скребковой цепи, мощность привода, степень загрузки, а также факторы, определяющие надежность конвейера. К последним относятся: число внезапных отказов, время восстановления работоспособности, интенсивность отказов, определяемые условиями производства и эксплуатации; термическая обработка деталей, агрессивность среды, абразивные свойства транспортируемого материала и др.

Подводя итог, можно отметить, что одним из основных условий обеспечения качественной продукции является правильный выбор номенклатуры ее показателей  $TU$  и качества. В связи с этим для шахтных скребковых конвейеров, как для средств производства, в качестве обобщающего показателя  $TU$  необходимо применять показатель объема полезной работы за срок службы (период эксплуатации), а также на основе проведенного анализа нормативных документов сформировать обоснованный перечень единичных показателей  $TU$  и  $K$ , предопределяющих объем полезной работы, выполняемый конвейерами. Этот показатель является обобщающим показателем  $TU$  средств производства.

В обоснованный перечень измерителей технического уровня предлагаем включить следующие показатели назначения и надежности шахтных конвейеров:

- производительность;
- длину конвейера;

- полный ресурс рештачного става;
- полный ресурс привода до капитального ремонта;
- удельное время восстановления работоспособности;
- удельную трудоемкость технического обслуживания и ремонтов;
- наработку на отказ;
- удельную суммарную трудоемкость ремонтов.

Эргономические, эстетические, патентно-правовые показатели и показатели безопасности могут быть взяты из перечня, приведенного в таблице 2.1. Эти показатели важны сами по себе, но не оказывают существенного влияния на объем полезной работы, выполняемой техникой.

Как следует из рекомендуемого нами перечня показателей назначения и надежности, основанием для выбора минимально необходимого и достаточного для оценки технического уровня скребковых конвейеров стало принятое нами концептуальное положение: объем полезной работы, выполняемой средством производства, является обобщающим показателем его технического уровня, предопределяющим затраты на изготовление техники. Последнее известное положение не требует специальных доказательств.

## **2.2. Надежность и экономичность техники**

Экономика современного производства во многом определяется надежностью оборудования. Повышение надежности способствует увеличению производительности многих видов техники, в том числе и шахтных скребковых конвейеров, за счет уменьшения простоев в ремонтах, а следовательно, и повышению объема полезной работы, как основного показателя ТУ средств производства. Под *надежностью* понимается свойство оборудования выполнять заданные функции, сохраняя свои эксплуатационные показатели в заданных пределах в течение требуемого промежутка времени или требуемой наработки [59, с. 37]. Надежным является изделие, обладающее высокой безотказностью, ремонтпригодностью,

долговечностью, а также сохраняемостью. *Безотказность* – это свойство изделия сохранять работоспособность в течение некоторой наработки без вынужденных перерывов. *Ремонтопригодностью* называется свойство изделия, заключающееся в его приспособленности к предупреждению, обнаружению и устранению отказов и неисправностей путем проведения технического обслуживания и ремонтов. *Сохраняемость* – это свойство изделия сохранять обусловленные эксплуатационные показатели в течение и после срока хранения и транспортирования, установленного в технической документации, а *долговечность* – это срок службы техники.

Что касается непосредственно ШСК, для них перечень показателей надежности определен в РТМ 12.44.012-76 [90, с. 9–12], а также в ГОСТе 27.003-84 [24, с. 8]. Согласно этим документам, в совокупность основных показателей надежности входят: наработка на отказ; коэффициент готовности; 80%-ный ресурс привода до капитального ремонта; 80%-ный ресурс рештачного става; 80%-ный ресурс тягового органа; удельная суммарная трудоемкость межремонтного технического обслуживания; удельная суммарная трудоемкость плановых текущих ремонтов.

Наработка на отказ согласно В. Н. Тимофееву [99] определяется так:

$$T_o = \frac{1}{m_o} \sum_{i=1}^{N_o} t_{pi}, \quad (2.11)$$

где  $T_o$  – наработка на отказ ШСК, ч (т);

$t_{pi}$  – наработка на отказ  $i$ -го конвейера в течение периода наблюдений, ч (т);

$m_o$  – число отказов, общее в партии конвейеров за период наблюдений;

$N_o$  – общее число испытываемых конвейеров.

Коэффициент готовности конвейера:

$$K_G = T_o / (T_o + T_g), \quad (2.12)$$

где  $T_g$  – время восстановления работоспособности конвейера.

В настоящее время показатели надежности для ШСК отражены, в основном, в руководстве по их эксплуатации. Так, руководство по эксплуатации конвейера СП202М [44, с. 45–51] устанавливает в составе нормируемых показателей его надежности следующие важнейшие:

- ресурс рештачного става до предельного состояния (при нагрузке не менее 30% от номинальной производительности);
- при транспортировании угля – 800 тыс. т;
- при транспортировании антрацита – 400 тыс. т;
- удельное время восстановления не более 0,061 чел.-ч;
- объединенная удельная трудоемкость технических обслуживаний текущих ремонтов – 4000 чел.-ч/год.

Специфичность данного рода техники отражена в особом показателе – «ресурс рештачного става». Этот показатель применяется только для данного вида горно-шахтного оборудования и говорит о том, что долговечность конвейера определяется предельным состоянием (износом) его рештаков.

Определение величины показателей надежности находится с помощью наблюдения. Результаты исследования скребкового конвейера СП 202В1М приведены в работе [см. 39, с. 21–39]. Путем хронометражных и длительных эксплуатационных наблюдений определены показатели надежности конвейера (наработка на отказ, удельное время восстановления, полный средний ресурс рештачного става, полный удельный ресурс рештачного става, средний ресурс до капремонта привода, установленный ресурс до капремонта привода, объединенная удельная трудоемкость технического обслуживания и ремонта). В качестве зарубежного аналога по показателям надежности принят скребковый конвейер PFI/500 фирмы «Вест-фалия-Люнен», Германия.

Обработка результатов наблюдений проводилась в соответствии с РД 12.205.120-88 [86]. Результаты наблюдений сведены в таблицу 2.2.

В результате исследований был получен ряд значений показателей надежности, представленных в таблице 2.3.

**Показатели надежности конвейеров**

Наименование показателей	Тип конвейера	
	СП202В1М	PFI/500
Суммарная длительность наблюдений, смен	176	67
Суммарная длительность наблюдений, часов	1056	402
Суммарное машинное время	214	52,2
Коэффициент машинного времени $k_{м.в}$	$214/1056=0,203$	$52,2/402=0,13$
Количество отказов за время наблюдений	18	5
Суммарное время устранения отказов, ч	13,1	3,8
Наработка на отказ, ч	11,9	10,4
Удельное время восстановления работоспособности	0,06	0,07

В настоящее время работы по изучению и оценке уровня надежности техники на указанном предприятии практически не ведутся. Ранее выполненные исследования проводились с целью определения наименее ненадежных составных частей конвейера и характерных отказов. Так, было проведено исследование в шахтных условиях и по его результатам определен перечень наименее надежных единиц конвейера и установлены фактические показатели надежности конвейера СП202В1М [39, с. 11–19].

Количественные показатели надежности представлены в приложении А. Сведения о продолжительности работы и средней наработке основных составных частей ШСК СП202 сведены в таблицу (прил. Б).

Таблица 2.3

## Сводная таблица показателей надежности конвейеров

Наименование показателя	Тип конвейера		
	СП202В1М		PFI/500
	по ТУ	факт	факт
Наработка на отказ, ч.	не менее 11	11,9	10,4
Удельное время восстановления	не более 0,065	0,06	0,07
Полный средний ресурс респтачного става, тыс. т антрацита	не менее 380	388,4	372
Полный установленный ресурс респтачного става, тыс. т антрацита	не менее 200	205	–
Средний ресурс привода до капитального ремонта, тыс. т антрацита	не менее 330	388,8	–
Установленный ресурс привода до капитального ремонта, тыс. т антрацита	не менее 180	200	–
Объединенная удельная трудоемкость ТО и ТР, чел.-ч/год	5920	5484	–
в том числе удельная трудоемкость КР, чел.-ч/год	не более 920	792	–

*Примечание.* Знаком «–» обозначены показатели, по которым данные отсутствуют.

Для конвейера СП202В1М было проведено исследование показателей надежности, в результате которого были получены данные, сведенные в таблицу 2.4. По этому же типу конвейера установлена трудоемкость технического обслуживания (ТО) и текущих ремонтов (ТР) в расчете на год (табл. 2.5).

Объединенная удельная трудоемкость ТО и ТР определена по результатам хронометражных и длительных наблюдений за работой скребковых конвейеров СП202В1М.

Режим работы лав, оборудованных конвейерами СП202В1М, – три смены добычные, продолжительностью по 6 часов каждая, и одна смена ремонтно-подготовительная, продолжительностью 6 часов.

Таблица 2.4

## Перечень отказов скребкового конвейера СП202В1М

Характер отказа	Количество отказов		Суммарное время устранения отказов		Продолжительность устранения отказа мин
	шт.	%	мин (ч.)	%	
Разрыв скребковой цепи	12	54,6	484 (8,1)	45,1	266, 39, 23, 35, 17, 12, 28, 18, 14, 7, 16, 9
Заклинивание цепи	5	22,7	63 (1,1)	5,9	7, 3, 10, 15, 28
Нарушение энергоснабжения конвейеров	3	13,7	8 (0,1)	0,7	4, 2, 2*
Износ и поломка зубьев звездочки	1	4,5	237 (3,9)	22,1	237
Заштыбовка конвейера	1	4,5	281 (4,7)	26,2	281*
Итого по всем отказам конвейера	22	100	1073 (17,9)	100	–
Итого по учитываемым отказам конвейера	18	81,8	784 (13,1)	73,1	–

*Примечание.* Знаком «\*» отмечены неучитываемые отказы конвейера СП202В1М в соответствии с ГОСТом 27.003-84 и РД 12.25.120-88 [24, 38].

Удельная трудоемкость капитального ремонта составных частей конвейера СП202В1М, по данным ремонтных предприятий,  $S_{KP}$  составляет (чел.-ч/год):

- привода – 290 (в конвейере два привода);
- бортов – 118;
- лемехов – 38;
- скребковой цепи – 56.

$$S_{KP} = 290 \cdot 2 + 118 + 38 + 56 = 792 \text{ чел.-ч/год.}$$

Таблица 2.5

**Трудоемкость ТО и ТР в добычные и ремонтно-профилактические смены на год эксплуатации конвейера СП202В1М в лаве длиной 163 м**

Наименование работ по ТО и ТР	Трудоемкость в расчете на год эксплуатации по видам работ	
	чел.-ч/год	%
Ежемесячное техническое обслуживание (ТО-1)	921,6	20,5
Ежесуточное техническое обслуживание и ремонт (ТО-2 и ТР)	2916	64,8
Текущий ремонт в добычные смены (ТР), в том числе:	658,8	14,7
– разрыв скребковой цепи;	237,6	–
– заклинивание цепи;	17,2	–
– нарушение энергоснабжения конвейера;	43,0	–
– поломка зубьев звездочки;	130,6	–
– заштыбовка конвейера;	75,6	–
– прочие	154,8	–
Итого	4496,4	100,0

Объединенная удельная трудоемкость ТО и ремонтов конвейера СП202В1М составляет:

$$S_{ТОиТР} = S_{ТОиТР} + S_{КР}, \quad (2.13)$$

$$S_{ТОиТР} = 4692 + 792 = 5484 \text{ чел.-ч/год.}$$

Для определения затрат на текущие ремонты необходимо нормирование расхода запасных частей. В настоящее время определение потребности изделий в запасных частях на стадии эксплуатации и капитального ремонта осуществляется на основании руководящего документа РД 12.002-92 [85, с. 56].

Все перечисленные показатели надежности (долговечность, безотказность, ремонтпригодность) влияют на изменение



затрат по эксплуатации. В то же время следует отметить, что ни в одном из отраслевых методических положений или руководящих документов не содержатся какие-либо формулы, по которым можно определить влияние изменения надежности конвейеров на их экономичность. Такой алгоритм разработан и приведен в таблице 2.6, из которой следует, что источниками роста эффективного фонда рабочего времени являются: рост безотказности, сокращение времени организационных простоев и времени плановых ремонтов, что увеличивает объем полезной работы с  $P_1$  до  $P_2$ .

Экономия на текущих ремонтах и эффект от сокращения простоев ведут к экономии текущих затрат и росту чистой прибыли на сумму:

$$\Delta\Pi p_{\text{ч}} = \Delta V_{\text{н}} \cdot (1 - C_{\text{нал.}}/100), \quad (2.14)$$

где  $C_{\text{нал}}$  – ставка налога на прибыль.

Изменение денежного потока расчетного года ДДП равно сумме прироста чистой прибыли, прироста годовых амортизационных отчислений от дополнительных капиталовложений  $K_{\text{дон}}$  на повышение надежности техники за вычетом суммы этих капиталовложений:

$$\text{ДДП} = \text{ДП} p_{\text{ч}} + \text{ДА} - K_{\text{дон}}. \quad (2.15)$$

Таким образом, в горно-шахтном машиностроении существуют отраслевые методики по расчету уровня надежности и определению изменения его влияния на показатели работы конвейеров, а также методические материалы по проведению наблюдений за эксплуатируемой техникой, обработке результатов с целью установления фактических показателей надежности. Их значение в дальнейшем можно использовать для расчетов времени эффективной работы конвейеров, объема выполняемой ими полезной работы, а также расходуемых в процессе эксплуатации ресурсов – трудовых, материальных и денежных.

Таблица 2.6

**Влияние надежности конвейеров на их экономичность  
в эксплуатации (в расчете на год)**

Наименование показателя	Формула расчета	Условные обозначения
1	2	3
1. Экономия рабочего времени	$\mathcal{E}_в = \Delta \Sigma t_в + \Delta \Sigma t_{орз} + \Delta \Sigma t_{мп}$	$\mathcal{E}_в$ – абсолютная экономия рабочего времени $t_в$ – среднее время устранения отказа $t_{орз}$ – время организационных простоев $t_{мп}$ – затраты времени на ППР $\Delta$ – знак вычитания значения величины до и после внедрения мероприятия $\Sigma$ – знак суммирования
2. Сокращение времени простоев	$\Delta \Sigma t_в = n_{отк} \Delta t_в + n_{отк} \Delta t_{в1}$	$n_{отк}$ – число отказов за расчетный период $\Delta t_в$ – сокращение среднего времени непланового ремонта
3. Количество отказов	$n_{отк} = \Phi_{эф} \lambda = \Phi_{эф} / T$ $\Delta n_{отк} = \Phi_{эф} \Delta \lambda$ $\Delta \lambda = \lambda_1 - \lambda_2$	$\Phi_{эф}$ – эффективный фонд времени $\lambda$ – параметр потока отказов $T$ – среднее время безотказной работы
4. Сокращение организационных простоев	$\Delta \Sigma t_{орз} = \Sigma t_{орз1} - \Sigma t_{орз2}$	
5. Сокращение времени плановых ремонтов	$\Delta \Sigma t_{мп} = \Sigma t_{мп1} - \Sigma t_{мп2}$	
6. Коэффициент общего использования планового фонда времени	$K_{общ1} = \Phi_{эф1} / \Phi_{пл}$ $K_{общ2} = \Phi_{эф} / (\Phi_{пл} - \mathcal{E}_в)$	$\Phi_{пл}$ – плановый фонд времени $K_{общ2}$ – использование планового фонда после внедрения мероприятия

Продолжение таблицы 2.6

1	2	3
7. Приращение времени эффективной работы	$\Delta\Phi_{эф} = \Phi_{пл} \Delta K_{обц}$	
8. Ожидаемый объем полезной работы	$P_2 = \frac{\Phi_{эф}}{Q} = \frac{\Phi_{эф1} + \Delta\Phi_{эф}}{Q}$	$P_2$ – объем транспортируемого груза за расчетный период $Q$ – часовая производительность конвейера
9. Экономия на текущих ремонтах	$\Delta Y_p = \sum_{i=1}^{n_{омк}} \Delta n_{омк} C_{эi} + \Delta \sum t_{э} C_{ч} k_{д} n_{чел}$	$Y_p$ – затраты на текущий ремонт $C_{эi}$ – стоимость $i$ -го отказавшего элемента $C_{ч}$ – часовая тарифная ставка $k_{д}$ – коэффициент доплат и отчислений на соцстрахование $n_{чел}$ – количество ремонтников, одновременно устраняющих отказ
10. Эффект от сокращения простоев	$\Delta V_n = \mathcal{E}_{yn} = P_{yn}(J_{об} - 1)$	$V_n$ – ущерб от простоя $\mathcal{E}_{yn}$ – экономия на условно-постоянных расходах $P_{yn}$ – сумма условно-постоянных расходов в себестоимости продукции
11. Эффект от повышения надежности	$\Delta Y_n = \Delta Y_p + \Delta Y_n$	$V_n$ – ущерб от ненадежности
12. Рост денежного потока расчетного года	$\Delta \Delta\Pi = \Delta\Pi p_{ч} + \Delta A - K_{дон} = \Delta V_n(1 - C_{нал}/100) + \Delta A - K_{дон}$	$\Delta\Pi p_{ч}$ – прирост чистой прибыли $\Delta A$ – прирост амортизации от дополнительных капиталовложений $K_{дон}$ на повышение надежности конвейеров $C_{нал}$ – ставка налога на прибыль

### **2.3. Анализ отраслевой методики расчета затрат и экономического эффекта**

Как отмечено выше, категории и показатели «цена потребления» (ЦП) и «экономический эффект» тесно связанные понятия, и методы их расчета весьма близки. Показатель ЦП еще недостаточно применяется в отечественной практике, а расчеты экономической эффективности новой техники имели в свое время достаточно хорошее методическое обеспечение, причем в различных отраслях народного хозяйства бывшего СССР. Это обеспечение необходимо проанализировать с целью выяснения соответствия современным требованиям экономической науки и практики. При этом следует обратить особое внимание на отражение в различного рода методиках и инструкциях по расчету экономического эффекта теперь уже хорошо известных зарубежных методов расчета эффективности инвестиций. Цель такого анализа – установление возможности использования известных отраслевых методик по расчету эффективности новой техники, в целом или отдельных их положений, для определения слагаемых цены потребления.

Для угольной промышленности, где используются шахтные скребковые конвейеры, Донецким институтом угля (ДонУГИ) совместно с Госуглепромом Украины в 1994 г. разработаны «Временные методические рекомендации по оценке экономической эффективности мероприятий научно-технического прогресса в угольной промышленности Украины» [16]. Рекомендации предназначены для работников экономических и технических служб предприятия и организаций Госуглепрома в их деятельности по организации инновационного процесса и управлению научно-техническим прогрессом (НТП). Указанные методические рекомендации содержат следующие концептуальные положения.

1. Для оценки эффективности мероприятий НТП рекомендуется применение народнохозяйственного экономического эффекта на уровне отрасли и хозрасчетного – на уровне предприятия, при этом справедливо отмечается условность

народнохозяйственного эффекта. И народнохозяйственный, и хозрасчетный эффекты определяются как разность между результатами (прибыль или прирост прибыли) и затратами, вызвавшими этот эффект.

2. Расчет народнохозяйственного эффекта выполнен в соответствии с известными в мировой практике методами обоснования эффективности инвестиций – за инвестиционный цикл (период) с учетом фактора времени. При этом допущена серьезная методологическая ошибка: в состав денежного потока не включена амортизация. Это предопределяет недостаточную обоснованность расчета эффекта и выбора вариантов капиталовложений.

При определении хозрасчетного эффекта учет затрат и показателей эффекта также ведется по годам использования внедренного нового оборудования на конкретном предприятии (шахте). Хозрасчетный экономический эффект равен:

$$\mathcal{E}_x = {}_D\Pi_T = {}_D I_T - K_T - L_T - B, \quad (2.16)$$

где  ${}_D\Pi_T$  – прирост прибыли за счет внедрения новой техники за период  $T$  эксплуатации этой техники;

${}_D I_T$  – экономия издержек производства (без амортизационных отчислений) за период  $T$ ;

$K_T$  – капитальные затраты по балансовой стоимости на приобретение новой техники с учетом ее доставки;

$L_T$  – ликвидационная стоимость техники;

$B$  – прирост выплат прибыли, связанный с приобретением и результатами эксплуатации новой техники (содержание этой величины и методы ее установления в методических рекомендациях не раскрыты).

Экономия издержек производства определяется суммированием их значений по годам расчетного периода  $T$ :

$${}_D I_T = \sum_t^T (I_{баз} - I_{np}) N_t, \quad (2.17)$$

где  $N_t$  – объем производства при использовании новой техники в  $t$ -м году.

Как видно из приведенных формул, прирост прибыли по факторам (слагаемым) определяется суммированием по годам расчетного периода без учета фактора времени.

3. Ни один из расчетных методов «Временных методических рекомендаций...» [16] не содержит показателей, измеряющих уровень надежности техники либо его изменение, а тем более нет методов оценки объема полезной работы как функции надежности техники.

В состав эксплуатационных затрат конвейера  $I_{\text{экс}}$  «Временные методические рекомендации...» [16, с. 132] включают: заработную плату вспомогательных рабочих  $3n_{\text{всп}}$ , затраты на спецодежду  $3_{\text{сп.о}}$ , затраты на материалы и запчасти (укрупненно равны 6% от балансовой стоимости оборудования  $3_{\text{м.з}}$ ), амортизацию  $A$ , затраты на монтажно-демонтажные работы в процессе эксплуатации оборудования (укрупненный норматив трудоемкости на 1 т массы конвейера – 5 человеко-смен)  $3_{\text{м.д}}$ , расход электроэнергии  $C_9$ , определяемый по мощности двигателей оборудования и времени их работы:

$$I_{\text{экс}} = 3n_{\text{всп}} + 3_{\text{сп.о}} + 3_{\text{м.з}} + A + 3_{\text{м.д}} + C_9. \quad (2.18)$$

В приложении 26 «Временных методических рекомендаций...» дан пример определения hozрасчетного экономического эффекта от использования ленточного шахтного конвейера, имеющий методические недостатки и содержащий существенные ошибки. Так, расчет ведется на срок службы конвейера, равный восьми годам, в то время как фактически он не превышает четыре года. В расчетах текущих затрат в качестве слагаемого содержатся амортизационные отчисления, хотя подчеркивается: «... если в расчете эффективности желательно представить капитальные затраты на приобретение оборудования в явном виде, то из текущих затрат во избежание повторного счета исключают затраты на реновацию, оставляя лишь затраты на капитальный ремонт».

Таким образом, приходим к выводу: «Временные методические рекомендации...» содержат как пригодные для определения экономической эффективности внедрения новых

шахтных конвейеров расчетные методы, так и значительное число методических недостатков, устранение которых позволит повысить объективность и обоснованность выбора экономической новой техники.

Проанализируем отраслевые методы расчета хозрасчетного экономического эффекта на конкретном примере – внедрение шахтного скребкового передвижного конвейера СП301М, предназначенного для доставки угля любой крепости и горючего сланца из лав. Конвейеры, предназначенные для угольных и сланцевых шахт, могут отличаться между собой длиной, конструктивным приводом, мощностью, массой, количеством приводных блоков, конструкцией и типоразмерами навесного оборудования (в зависимости от типа подачи комбайна и других условий). В качестве базового образца принят конвейер СП301М-01, а нового – СП301М-05.

Балансовая стоимость и расчет амортизационных отчислений представлены в таблице 2.7, а исходные данные для расчета эксплуатационных издержек – в таблице 2.8.

*Таблица 2.7*

**Расчет амортизационных отчислений и затрат на капитальные ремонты**

Показатели	Наименование оборудования	
	СП301М-05	СП301М-01
Количество единиц оборудования, шт.	1	1
Балансовая стоимость, грн	1200000	1170000
Срок службы Т, лет	4	4
Укрупненный норматив затрат на капитальный ремонт, %	12	12
Годовые амортизационные отчисления, грн	300000	292500
Годовые затраты на капитальный ремонт, грн	144000	140400

Как видно из исходных данных, фактором экономической эффективности является снижение трудоемкости технического обслуживания и текущих ремонтов.

Таблица 2.8

**Основные показатели шахтного скребкового  
конвейера СП301М**

Наименование показателей	Варианты техники	
	Новый СП301М-05	Базовый СП301М-01
Масса конвейера, т	175	175
Мощность привода (суммарная), кВт	110	110
Срок службы конвейера, лет	4	4
Трудоемкость технического обслуживания и текущих ремонтов, чел./год	10000	12000
Продолжительность смены, ч	6	6
Производительность, т/ч	798	798
Число дней работы оборудования	300	300
Годовой объем транспортирования угля, тыс. т	2996	2497

При расчете заработной платы ранее нормируемые процессы, профессии рабочих-повременщиков, нормы выработки определялись по действующим справочникам [31, 97], а при отсутствии норм по отдельным процессам (операциям) для новой техники – по данным эксперимента или на основе расчетов разработчика. К норме устанавливается корректировочный коэффициент на горно-геологические и технические условия по тем же данным. Тарифные ставки и оклады определяются исходя из действующих положений по установлению заработной платы на дату выполнения расчета. Эта дата должна совпадать с датой расчета затрат на материалы и энергию. В настоящее время на ряде предприятий ставки и оклады устанавливаются по договорам. Расчет заработной платы при использовании новой и базовой техники приведен в таблице 2.9.



Таблица 2.9

**Расчет заработной платы**

Профессия	Количество человеко-смен за год	Дневная ставка или оклад с доплатами и начислениями, грн/чел.-смену	Суммарная зарплата на год, грн
<i>Новая техника</i> Электрослесарь подземный по техническому обслуживанию и ремонту конвейеров	1667	27,61	46025,87
<i>Базовая техника</i> Электрослесарь подземный по техническому обслуживанию и ремонту конвейеров	2000	27,61	55250,00

При расчете расходов на материалы и запчасти используются действующие нормативы расходов лесных, взрывчатых и других материалов на единицу объема работ по исследуемому процессу (очистные, подготовительные работы) или по объекту в целом. При отсутствии нормативов удельный расход материалов определяется разработчиком на основе прямых расчетов. По инструменту и другим малоценным и личным предметам расход на сутки определяется исходя из сроков службы, необходимого количества в работе, численности персонала и т. п. Оптовые цены на материалы определяются по прейскурантам; при этом учитывается рост цен на дату выполнения расчета. Расчет затрат на спецодежду приведен в таблице 2.10.

Таблица 2.10

**Расчет затрат на спецодежду**

Вид техники	Необходимое количество чел.-смен на год	Цена, грн/чел	Затраты на спецодежду, грн/год
Новая	1667	3,41	5684,47
Базовая	2000	3,41	6820,00

Затраты на материалы и запчасти определяем по укрупненному нормативу, равному 6% от балансовой стоимости оборудования. Следовательно, они составляют:

- по новой технике:  $1200000 \cdot 0,06 = 72000,00$  грн;
- по базовой технике:  $1170000 \cdot 0,06 = 70200,00$  грн.

Суммарные затраты на материалы, запчасти и спецодежду составляют:

- по новой технике:  $5684,47 + 72000 = 77684,47$  грн;
- по базовой технике:  $6820,00 + 70200 = 77020,00$  грн.

Найдем затраты на монтаж-демонтаж оборудования в процессе его эксплуатации. Эти затраты определяются по типовой методике [16] и сводятся в таблицу, представленную по типовой форме (табл. 2.11).

В таблице 2.11 общая трудоемкость определена путем умножения массы оборудования на нормативную трудоемкость и на коэффициент, учитывающий трудозатраты на демонтаж (1,8). Полные затраты на монтаж-демонтаж определены умножением трудоемкости демонтажа на дневную ставку и на коэффициент, учитывающий затраты на материалы, инструмент и энергию, используемые при выполнении монтажных работ (1,15).

*Таблица 2.11*

### **Расчет затрат на монтажно-демонтажные работы**

Показатели		Наименование оборудования	
		Конвейер СП301М-05	Конвейер СП301М-01
Количество единиц оборудования, шт.		1	1
Масса, т	единицы	175	175
	всего	175	175
Трудоемкость, чел.-смен	норматив на 1 т массы	5,0	5,0
	всего с учетом демонтажа	1575	1575
Дневная ставка рабочих с учетом доплат и начислений, грн		28,78	28,78
Полные затраты на монтаж-демонтаж, включая материалы, инструменты и др., грн		52127,8	52127,8

Итоговые данные по всему комплексу базового и нового оборудования необходимо отнести на единицу объема работ или на срок службы техники. Тогда при сроке службы нового и базового оборудования 4 года годовые затраты на монтаж-демонтаж по базовой и новой технике составляют:

$$52127,8 / 4 = 13031,95 \text{ грн.}$$

Расход электроэнергии определяется по мощности двигателей оборудования и времени их работы. Исходные данные приведены в таблице 2.12.

Таблица 2.12

**Расчет расхода электроэнергии, потребляемой двигателями**

Потребители электроэнергии	Число потребителей	Установленная мощность, кВт		Время работы за год, ч.	Потребляемая электроэнергия за год, кВт · ч
		на единицу	всего		
Конвейер СП301М-05	1	110	110	3800	418000
Конвейер СП301М-01	1	110	110	3672	403920

Годовые затраты на электроэнергию с использованием данных таблицы 2.12 определяются по формуле:

$$Z_{\text{э}} = \frac{a_1 \cdot W_{\text{э}}}{300 \cdot \cos \gamma} + \frac{a_2 \cdot W_{\text{э}}^n \cdot k_3}{\eta_c \cdot \eta_{\text{эд}}} \quad (2.19)$$

- где  $a_1$  – тариф за потребляемую электроэнергию;  
 $a_2$  – годовой тариф за установленную мощность;  
 $W_{\text{э}}$  – суммарная установленная мощность электродвигателей, кВт;  
 $W_{\text{э}}^n$  – суммарная потребляемая электроэнергия в год, кВт·ч;

$k_3$  – коэффициент загрузки двигателя. В зависимости от режима работы оборудования этот показатель изменяется в пределах  $k_3 = 0,7-0,9$  (принят равным 0,9);

$h_c, h_{\text{эо}}$  – коэффициенты полезного действия соответственно сети и электродвигателя;  $h_c = 0,45, h_{\text{эо}} = 0,85$ .

Годовые затраты на электроэнергию составляют:

– по новой технике:

$$528,72 \cdot 110 / 0,85 + 0,156 \cdot 484660 \cdot 0,9 / 0,95 \cdot 0,85 = 152690 \text{ грн};$$

– по базовой технике:

$$528,72 \cdot 110 / 0,85 + 0,156 \cdot 403920 \cdot 0,9 / 0,95 \cdot 0,85 = 138652 \text{ грн}.$$

Сводные затраты в новом и базовом вариантах приведены в таблице 2.13.

Таблица 2.13

### Сводка эксплуатационных затрат

Наименование затрат	Величина затрат на объект, грн/год	
	Новая техника	Базовая техника
Зарплата	46025,87	55250,00
Монтаж-демонтаж	13031,95	13031,95
Электроэнергия	152690,00	138652,00
Годовые затраты на капитальный ремонт	144000,00	144000,00
Итого издержки по объекту	342729,20	347333,95
Амортизационные отчисления	3000000,00	292500,00
Итого затраты по объекту	642729,20	639833,95

Хозрасчетный экономический эффект  $\mathcal{E}_x$  от внедрения новой техники в расчете на год, определенный по рекомендациям [98], составит:

$$\mathcal{E}_x = 347333,95 - 342729,20 = 4604,75 \text{ грн /год}.$$

Таким образом, можно сделать вывод, что новая техника эффективнее базовой, но годовой экономический эффект весьма незначителен – не достигает и 5 тыс. грн. Необходимо также отметить, что отраслевая методика [16] рекомендует расчет хозрасчетного экономического эффекта от внедрения

новой техники проводить путем сопоставления экономии издержек по эксплуатации за срок службы с учетом капиталовложений. Однако в примере расчета, приводимом в приложении 16 указанной методики [16, с. 271], допущена грубая ошибка: срок службы техники и капиталовложения не учитываются.

Как видно из выполненного выше строго по отраслевым методическим рекомендациям расчета эффективности новой техники, методические недостатки отраслевых рекомендаций также состоят в том, что ряд затрат определен пропорционально балансовой стоимости, а не прямым счетом. При этом любой рост стоимости техники «превращается» в рост эксплуатационных расходов, хотя техника может быть более надежной и экономичной в эксплуатации. Не учтено также изменение времени эффективной работы, возросшего в  $3800 / 3672 = 1,035$  раза (на 3,5%) за счет уменьшения простоев нового, более надежного конвейера по сравнению с базовым. Рост времени эффективной работы конвейера на 3,5% обуславливает экономию на условно-постоянных расходах. Удельный вес этих расходов в производственной себестоимости шахт зависит от таких параметров: нагрузки на шахту (т/сутки), вида пласта (пологий или крутой), удельного веса добычи угля механизированными комплексами и агрегатами в общей очистной добыче (%), базовой нагрузки на забой (т/сутки). Этот удельный вес колеблется для шахт с различными условиями добычи, по данным ДонУГИ, в пределах  $D_{yn} = 0,67 \dots 0,78$  [16, прил. 15].

В рассмотренном примере применение нового конвейера позволит при нагрузке на шахту  $H = 340$  т/сутки,  $D = 250$  рабочих дня дополнительно переместить  $M = H \cdot D = 340 \cdot 250 = 85000$  т угля, что при себестоимости 1 т угля  $C = 62$  грн и минимально возможных условно-постоянных расходах  $D_{yn} = 0,67$  приведет к годовой экономии на условно-постоянных расходах:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{yn} &= M \cdot C \cdot D_{yn} (1,035 - 1) = 85000 \cdot 62 \cdot 0,67 \cdot 0,035 = \\ &= 123581,5 \text{ грн/год.} \end{aligned}$$

Тогда внедрение нового конвейера приведет к суммарной экономии текущих затрат на сумму:

$$DC = \mathcal{E}_{yn} - \mathcal{E}_x = 123581,5 - 4604,75 = 128186,25 \text{ грн/год.}$$

Прирост чистой прибыли, соответствующий этой экономии, при базовой ставке налогообложения прибыли  $C_{нал} = 25\%$ .

$$\begin{aligned} \text{ДПР}_q &= DC (1 - C_{нал}/100) = 128186,25(1 - 25 : 100) = \\ &= 96139,69 \text{ грн/год.} \end{aligned}$$

Следовательно, рост балансовой стоимости конвейера на 30 тыс. грн сопровождается приростом чистой прибыли на сумму 96139,69 грн, т. е. отдача дополнительных капиталовложений достаточно высока:

$$E = \text{ДПР}_q / \text{DK} = 96139,69 / 30000 = 3,2 \frac{\text{грн/год}}{\text{грн}}$$

Используя в качестве критерия экономической эффективности показатель чистого дисконтированного денежного потока (ЧДП) и приняв норму дисконта  $E = 0,15$ , а ставку налога на прибыль  $C_{нал} = 25\%$ , определим для тех же, что в примере, исходных данных (табл. 2.14) величину экономического эффекта (условно примем величину эксплуатационных издержек и чистой прибыли постоянной).

Как показывают результаты расчета, выполненного в таблице 2.14, новая техника достаточно эффективна: экономический эффект, измеряемый чистым денежным потоком, составляет  $\text{ЧДП} = 265,9$  тыс. грн, а срок окупаемости дополнительных капиталовложений, определенный с учетом фактора времени по показателю накопленного дисконтированного денежного потока, составляет около 0,3 года. Таким образом, более полный учет источников экономического эффекта и применение известных методов обоснования эффективности инвестиций дают иные результаты, чем расчеты по методологически устаревшей отраслевой методике [16].

## Расчет суммарного денежного потока

Показатели и единицы измерения	Годы (t)				
	0	1	2	3	4
Рост капиталовложений потребителя $\Delta K_t$ , грн/год	30000	---	---	---	---
Рост амортизационных отчислений $\Delta A_t$ , грн/год.	---	7500	7500	7500	7500
Рост чистой прибыли $\Delta Pr_{чт}$ , грн/год	---	96139,7	96139,7	96139,7	96139,7
Рост денежного потока $\Delta \Delta \Pi_t = \Delta Pr_{чт} + \Delta A_t - \Delta K_t$ , грн/год	-30000	103639,7	103639,7	103639,7	103639,7
Коэффициент дисконтирования $a_t = 1/(1 + E)^t$	1,00	0,869	0,756	0,658	0,572
Рост дисконтированного денежного потока $\Delta \Delta \Pi_t$ , грн/год	-30000	90062,9	78351,6	68194,2	59281,9
Рост $\Delta \Delta \Pi$ накопленным итогом $\Sigma \Delta \Delta \Pi_t$ , грн	-30000	60069,9	138421,5	206615,7	265897,6

Следует отметить, что точность расчетов, приведенных в примере, можно значительно повысить, если более полно учитывать изменение слагаемых затрат и эффекта. Во-первых, точность расчетов экономического эффекта можно повысить детальным расчетом затрат на планово-предупредительные ремонты  $Z_{рем.пл}$ , а во-вторых, – учетом затрат на устранение внезапных отказов  $Z_{рем.вн}$ , зависящих от безотказности техники. Методы расчета затрат  $Z_{рем.пл}$  в указанных выше «Временных методических рекомендациях...» [16] не рассматриваются, а регламентируются другими отраслевыми документами. Определение расходов на плановые ремонты выполняется на основе регламента технического обслуживания. Организация технического обслуживания, планового текущего ремонта и устранения возможных неисправностей и отказов конвейера осуществляется в соответствии с «Положением о планово-предупредительной системе технического обслуживания

и ремонта оборудования угольных и сланцевых шахт Минуглепрома» [79]. Нормативы расхода ресурсов на ремонтно-эксплуатационные нужды для других видов техники приводятся в соответствующих отраслевых системах планово-предупредительных ремонтов. Для оценки стоимости ремонтнообслуживания могут быть также использованы различного рода инструкции и руководства по эксплуатации, статистические данные и т. п. [31, с. 175–190].

Анализ отраслевой методики расчета затрат и экономического эффекта позволяет заключить: данная методика имеет существенные методологические недостатки. В то же время ряд расчетных методов (определение капиталовложений, составляющих эксплуатационных издержек) вполне пригодны для целей экономического обоснования новой техники. Кроме того, возможно повышение точности и объективности расчетов экономического эффекта путем включения в состав изменяющейся части эксплуатационных расходов затрат на плановые ремонты и обслуживание, определяемых отраслевой системой планово-предупредительных ремонтов (ППР), а также затрат на устранение внезапных отказов конвейера.



### **3. МОДЕЛИРОВАНИЕ И МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧНОСТИ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ТЕХНИКИ**

#### **3.1. Системный подход и обоснование выбора критериев экономичности и конкурентоспособности техники**

Отмеченные выше недостатки существующей теории и практики экономической оценки технического уровня, качества, уровней экономичности и конкурентоспособности средств производства определяют необходимость построения системы оценки уровня *КС* техники на принципах системного подхода (СП), устранивающих разобщенность и несогласованность отдельных подходов (концепций, моделей, алгоритмов) к проблеме *КС* товара и ее составляющим. Для обоснования новой концепции экономической оценки уровня экономичности и *КС* техники рассмотрим принципы и содержание СП.

СП является методологией анализа и синтеза объектов природы, науки и техники, организационных и производственных комплексов в целом как систем [76, с. 22–25]. Сила системного метода в анализе сложных проблем, как отмечает Ю. И. Черняк, заключается в том, что он позволяет, с одной стороны, разложить слишком сложную для решения проблему на ее составляющие вплоть до постановки конкретных, имеющих отработанные методы решения задач (они рассмотрены в разд. 1.2 – 1.4), а с другой стороны удерживать их вместе в качестве единого целого [106, с. 7, 12]. Применительно к проблеме, рассматриваемой в монографии, речь идет о создании целостной концепции (единого целого) из ранее известных, отработанных методов оценки уровня *К*, методов оценки экономичности и *КС* промышленной продукции. При этом реализуется принцип системности, предполагающий взаимную

увязку всех элементов системы, устранение противоречий, выявляющихся при их совместном рассмотрении. Понятия «система», «структура», «модель», «критерий» составляют основу понятийного аппарата СП [1, с. 6]. Термин «критерий» был рассмотрен ранее, раскроем остальные понятия и установим их содержание применительно к исследуемой проблеме.

Термин «система» в дословном переводе означает «соединенное, составленное из частей» [75, с. 12]. При решении любой проблемы можно выделить четыре взаимно дополняющих понятия, вкладываемых в термин «система»:

1) в философском, теоретико-познавательном смысле система есть способ мышления относительно постановки и упорядочения проблем;

2) в научно-исследовательском понимании система представляет собой методологию исследования процессов и явлений, отнесенных к какой-либо области человеческих знаний в качестве объекта системного анализа;

3) в проектном понимании система представляется как методология проектирования и создания комплексов методов и средств для достижения определенной цели;

4) в наиболее узком, инженерном, смысле система понимается как взаимосвязанный набор вещей и способов их использования для решения определенных задач.

Содержание понятия «система» приводит к выводу, что в данной работе систему следует рассматривать в третьем и четвертом определениях: как методологию исследования проблемы экономичности и *КС* техники, а также как набор инженерно-экономических методов, соединенных единой целью и представляющих единое целое – разрабатываемую концепцию оценки *КС* исходя из свойства экономичности техники.

Системный подход означает также, что исследуемый объект рассматривается как система, для изучения которой необходимо ее разложить на элементы и исследовать свойства этих элементов с точки зрения достижения поставленной цели. Представление о внутренней структуре проблемы включает выявление элементов, установление отношения между ними,

определение методов структуризации, оценки ее выбора, а также последовательности их применения, после чего проведение требуемых построений и расчетов. Отношения между элементами, причинно-следственные связи между ними играют особую роль, поскольку именно комбинация взаимосвязанных элементов, образующих комплексное единое целое и определенным порядком взаимодействующих, определяют систему.

Выявленные в процессе анализа недостатки известной методологии оценки уровня *K*, экономичности и *KC* средств производства определяют необходимость построения новой концепции оценки уровня экономичности, основанной на принципах СП в виде новой модели. Понятие «модель» трактуется как упрощенное представление существующей действительности, которое можно построить с помощью различных средств, начиная от словесного описания и заканчивая имитацией на ЭВМ. Моделирование позволяет предсказать поведение реальных объектов, не прибегая к натуральным экспериментам. При этом к модели предъявляются такие требования: она должна объективно отражать сущность исследуемого объекта, учитывать все его основные стороны и взаимосвязи, соответствовать цели исследования [1, с. 8].

Самым важным из недостатков известных подходов к оценке уровня *KC*, по нашему мнению, является отсутствие СП к проблеме оценки *KC* техники. Это значит, что не установлены связи между техническим уровнем, себестоимостью, ценой, экономичностью и эффективностью средств производства, не определен четкий перечень факторов экономичности и *KC*, что управление конкурентоспособностью затруднено или вообще невозможно.

Предлагаемая нами концепция оценки уровня экономичности и *KC* техники построена на следующих принципах:

– показатели технического уровня, количество которых должно быть минимальным, но достаточным для оценки выполняемой техникой объема полезной работы, определяют единичные, обобщающие и интегральный экономические показатели;

– в качестве интегрального показателя экономичности предлагается применять удельную цену потребления (затраты на единицу полезной работы);

– технические и экономические показатели расположены в соответствии с причинно-следственными связями между ними, т. е. представляют собой систему расчетов с обоснованной структурой.

Поскольку цена техники в рыночных условиях хозяйствования рассматривается через призму цены потребления, а технический уровень средств производства не самоцель, а средство выполнения техникой определенной работы, ради которой техника и приобретается, то предлагаемый нами критерий экономичности техники можно сформулировать в виде требования: средство производства должно обеспечивать минимум цены потребления в расчете на единицу выполняемой техникой работы или, иначе, минимум удельной цены потребления  $ЦП_{уд}$ :

$$(ЦП_{уд} = ЦП/Работа) \textcircled{R} \text{ минимум.} \quad (3.1)$$

Ввиду того, что эксплуатационные издержки по годам использования техники непостоянны, а также учитывая неравноценность доходов и расходов, получаемых и осуществляемых в разные годы жизненного цикла техники (влияние фактора времени и инфляции), критерий экономичности средств производства можно сформулировать следующим образом: экономичная техника должна обеспечивать минимум цены потребления с учетом фактора времени и инфляции, определенной на единицу работы, выполненной средством труда за ее жизненный цикл (расчетный период).

Удельная цена потребления, как критерий экономичности техники, позволяет не только определить издержки потребителя, связанные с эксплуатацией оцениваемой техники, но и учесть влияние на цену потребления такого важнейшего свойства техники, как ее надежность. Она предопределяет цену техники и расходы по ее эксплуатации, а также суммарный объем выполняемой техникой полезной работы.

Экономичность техники может быть измерена такими интегральными показателями, как «экономический эффект» и «цена потребления». Критерий экономичности техники в виде минимума удельной цены потребления необходимо проанализировать на предмет его согласованности (либо, наоборот, противоречивости) с критерием максимума экономического эффекта от применения техники потребителем. Другими словами, следует проанализировать адекватность выводов об экономичности средств производства при использовании экономического эффекта (ЭЭ) и ЦП в качестве критериев выбора экономичной техники, а также установить сферу (область) применения этих оценочных показателей, применяемых в качестве критериальных.

Принципиальное различие между показателями ЭЭ и ЦП состоит в том, что первый из них измеряет результаты применения средств производства, а второй – затраты потребителя. Учитывая, что полезный результат традиционно принято измерять разницей затрат по сравниваемым вариантам техники, необходимо дать ответ на вопрос: является ли разность цен потребления по двум оцениваемым вариантам («1» и «2»)  $\Delta ЦП = ЦП_2 - ЦП_1$  экономическим эффектом или его составной частью? Ответ на вопрос следует из содержания и экономического смысла применяемого в инвестиционном проектировании в качестве оценочного показателя экономической эффективности техники денежного потока (ДП), определяемого алгебраической суммой результатов и затрат:

$$ДП = Пр_ч + A - K, \quad (3.2)$$

где  $Пр_ч$  – чистая прибыль;

$A$  – амортизационные отчисления

$K$  – капиталовложения.

Расчетная формула цены потребления:

$$ЦП = K + \sum_{t=1}^{t=T} И_{ЭКSt}, \quad (3.3)$$

где  $K$  – капиталовложения потребителя;

$\sum_{t=1}^{t=T} I_{\text{ЭКС}t}$  – суммарные, за срок службы  $T$ , эксплуатационные издержки.

Упрощенная формула расчета  $ЦП$  основана на предложении постоянства эксплуатационных издержек в течение расчетного периода  $T$ :

$$ЦП = K + I_{\text{ЭКС}}T. \quad (3.4)$$

В качестве расчетного периода (инвестиционного цикла) при прогнозировании цены потребления оцениваемой техники, очевидно, следует принимать нормативный срок службы средств производства.

На основании изложенного можно сделать важный для теории и практики оценки уровня экономичности средств производства вывод: оба известных оценочных показателя экономичности согласованы, не противоречивы, их можно и необходимо использовать в качестве критериальных. Экономическое содержание критерия минимума удельных затрат потребителя на единицу результата заключается в минимизации затрат потребителя на единицу полезной работы ( $P$ ), которой соответствует максимум экономического эффекта потребителя.

Достоинство удельного измерителя состоит в возможности учета в оценочных расчетах изменения в сравниваемых  $СП$  главных технических параметров: производительности, мощности, скорости резания, надежности и т. п. Эти параметры определяют объем полезной работы  $P$ , выполняемой техникой за расчетный период (срок службы). Перечень возможных критериев экономичности техники приведен в таблице 3.1.

**Критерии экономичности техники**

Вид критерия	Затратный критерий (цена потребления ЦП)	Результатный критерий (экономический эффект ЭЭ)
Абсолютный	$ЦП \rightarrow$ минимум	$ЭЭ \rightarrow$ максимум
Относительный	$ЦП_2 / ЦП_1 \rightarrow$ минимум	$ЭЭ_2 / ЭЭ_1 \rightarrow$ максимум
Приростной	$\Delta ЦП = (ЦП_2 - ЦП_1) \rightarrow$ $\rightarrow$ минимум	$\Delta ЭЭ = (ЭЭ_2 - ЭЭ_1) \rightarrow$ $\rightarrow$ максимум
Удельный, на единицу полезного результата	$ЦП / P \rightarrow$ минимум	$ЭЭ / P \rightarrow$ максимум

Результатный критерий целесообразно использовать потребителю, располагающему точной и достоверной информацией об условиях эксплуатации техники, а также составляющему инвестиционные проекты, для реализации которых нередко необходимо привлечение заемных средств. Изготовитель такой полной информацией, за редким исключением, не располагает. Но он может с достаточной точностью, задавшись режимом работы средств производства, выполнить прогноз затрат и по этому критерию судить об экономичности техники, а затем использовать значение цены потребления или удельной цены потребления для экономического обоснования ценовой политики, в частности, для разработки шкал надбавок к цене техники за ее высокое качество.

В принципе, затратный критерий может быть использован и потребителем, но он с экономическими показателями деятельности предприятия (например, прибылью) связан опосредованно, т. е. без расчета экономического эффекта не обойтись. При этом практически все расчеты, связанные с ценой потребления, выполняются и при определении экономического эффекта.

В отличие от интегрального показателя качества, рекомендуемого «Методическими указаниями по оценке технического уровня и качества промышленной продукции» [89, с. 64–65], в предлагаемом нами критериальном показателе, используемом для оценки уровня экономичности и конкурентоспособности

техники, дисконтированию подлежат текущие затраты. При этом цена потребления, определенная за расчетный период (срок службы), с учетом факторов времени и инфляции  $ЦП_{\Delta}$  составит:

$$ЦП_{\Delta} = K + \sum_{t=1}^T I_{\text{ЭК}t} \cdot k_{\Delta t}, \quad (3.5)$$

где  $t$  – порядковый номер года;

$k_{\Delta t}$  – коэффициент дисконтирования  $t$ -го года, определенный с учетом уровня инфляции.

### 3.2. Факторный анализ экономичности средств производства

Известно, что факторы являются управляющими величинами в экономической системе. Они представляют собой определенные характеристики экономического, технического, социального и правового характера, которые влияют или могут влиять на эффективность экономической системы [2, с. 6]. Управляя этими переменными, изменяя или перегруппировывая их характеристики, управляют поведением всей системы.

Факторы – это движущие силы экономических процессов и явлений, определяющие их характер или одну из существенных черт. Действие факторов выявляется путем отражения причинных связей процессов и явлений в изменении экономических или технико-экономических показателей, которые принято называть *факторными показателями* или *факторами-аргументами*. Правильный выбор факторных показателей обеспечивает получение управляющих решений, максимально приближенных к действительному характеру протекания и состояния экономических процессов в управляемой системе.

Факторный анализ позволяет определить влияние каждого из учитываемых в модели функций фактора-аргумента на изменение функции. В данном случае в качестве исследуемой функции используем показатель удельной цены потребления, необходимость применения которого обоснована выше.



В процессе факторного анализа выделяют следующие этапы: постановка задачи и выбор модели анализа; построение модели, обоснование количества и экономического смысла факторов-аргументов; решение задачи и интерпретация полученных результатов. В специальной литературе по факторному индексному анализу [2, 6, 15, 42, 57, 60] рекомендуют применять аддитивные модели типа  $F = \sum f_i$ , когда функция представляет собой сумму факторов-аргументов, либо мультипликативные, типа  $F = \prod f_i$ , если функция  $F$  равна произведению факторов-аргументов  $f_i$ .

В общем виде мультипликативную модель факторного индексного анализа можно представить как произведение:

$$F = \frac{I_1}{I_{m+1}} = \frac{I_1}{I_2} \cdot \frac{I_2}{I_3} \cdot \frac{I_3}{I_4} \dots \frac{I_m}{I_{m+1}}, \quad (3.6)$$

где  $I$  – исходные для анализа экономические показатели, из которых образуются факторы-аргументы.

Многофакторная модель получается путем последовательного разбиения (декомпозиции) факторов-аргументов на сомножители (субфакторы-аргументы). Число членов разложения (сомножителей) равно числу исследуемых в модели факторов-аргументов [60, с. 12].

Процесс, обратный расчленению, называется *агрегированием* и позволяет преобразовать модель анализа для ее упрощения и соответствующего ему уменьшения числа переменных (факторов-аргументов). Агрегирование производится путем элементарного перемножения двух или группы рядом стоящих в модели сомножителей так, что числитель первого и знаменатель последнего сомножителей образуют новый, агрегированный фактор-аргумент.

В результате факторного анализа определяется абсолютная величина приращения функции за счет  $i$ -го фактора-аргумента  $DF_i$  в общем изменении функции  $DF = F_2 - F_1$  (индексы 1 и 2 определяют состояние объекта до и после изменения факторов-аргументов) и соответствующая доля приращения функции от  $i$ -го фактора-аргумента  $d_i$ .

Формальные правила построения моделей факторного индексного анализа приведены в работе В. Е. Адамова [2, с. 99–101]:

а) место фактора в модели должно соответствовать его роли в формировании функции – если с ростом фактора должен увеличиваться результативный показатель, то в модели должен фигурировать сам фактор, а не его обратная величина; в противном случае невозможна экономическая интерпретация результатов факторного анализа;

б) укрупнение факторов-аргументов в модели возможно не только «слева направо», но и «справа налево»;

в) укрупнение факторов возможно путем объединения двух или более рядом стоящих в модели факторов;

г) всегда можно указать единственно возможную последовательность расположения факторов-аргументов, удовлетворяющую указанным выше условиям.

Кроме того, для анализа следует выбирать такие показатели-сомножители, чтобы модель состояла из экономически осмысленных факторов-аргументов, а не условных, «сконструированных» величин и показателей [57].

Метод факторного анализа, изложенный в Методике [60], назван авторами методом «майоров-миноров». Схема алгоритма этого метода представлена в приложении Г.

Совокупностью исходных показателей модели, включающей  $m$  факторов-аргументов за  $n$  анализируемых лет, является матрица исходных данных  $I_{(m+1) \cdot n}$ , из которой формируется матрица факторов-аргументов  $f_{m \times m}$ , вектор разности факторов  $Dm+1$  и вектор функции  $F_{1 \cdot n}$  следующим образом:

$$f_{iq} = \frac{I_{iq}}{I_{i+1,q}}; \quad f_{ip} = \frac{I_{ip}}{I_{i+1,p}}; \quad F_q = \frac{I_{iq}}{I_{m+1,q}}; \quad F_p = \frac{I_{ip}}{I_{m+1,p}},$$

$$D_{i,pq} = f_{ip} - f_{iq}; \quad DF_{pq} = F_p - F_q, \quad (3.7)$$

где  $i = 1, 2, \dots, m$  – индекс фактора-аргумента;

$m$  – количество факторов-аргументов в модели;

$p, q$  – индексы показателей соответственно анализируемого и базового периодов.

Приращение исследуемого показателя за счет  $i$ -го фактора-аргумента  $DF_i$  для выбранных периодов  $p$  и  $q$  равно произведению:

$$DF_i = B_{iq} D_{i,pq} M_{ip}, \quad (3.8)$$

где  $B_{iq}$  – произведение (майор) факторов-аргументов базового  $q$ -го варианта (года) с порядковым номером менее чем  $i$ -й;

$M_{ip}$  – произведение (минор) факторов-аргументов анализируемого  $p$ -го варианта (года) с порядковыми номерами более чем  $i$ -й. Например, для третьего фактора-аргумента ( $i = 3$ ):

$$DF_3 = B_{3q} DM_{3p} = f_{1q} f_{2q} D_3 \dots f_{m-1,p} f_{m,p}. \quad (3.9)$$

Доля приращения функции за счет  $i$ -го фактора-аргумента равна частному:

$$d_i = 100 DF_i / DF_{pq}. \quad (3.10)$$

Когда размерность модели анализа невелика ( $mn \leq 50$ ), и он производится не часто, удобно пользоваться таблицей ручного счета, в которую заносятся полученные из исходных данных в соответствии с моделью анализа значения факторов-аргументов в сравниваемых периодах  $f_{iq}, f_{ip}$ , их разность  $D_i$  (по диагонали).

Произведение элементов строки дает значение  $DF_i$ , а деление этих значений на величину  $DF_{pq}$  – величину доли приращения функции за счет изменения  $i$ -го фактора-аргумента  $d_i$ . Правильность и точность расчетов проверяется суммированием и сравнением сумм с известными величинами:  $SDF_i = DF_{pq}$ ;  $Sd_i = 100\%$ .

Наибольшую сложность в факторном анализе представляет собой разработка модели критериального показателя, в данном случае удельной цены потребления. Вид модели цены определяется действующими в Украине методами ценообразования и законодательно утвержденными ставками таможенных тарифов и пошлин.

Таблица 3.2

## Факторный анализ методом «майоров-минов»

Номер фактора-аргумента $i$	Минор-произведение $M_{ip}$							Приращение функции $\Delta F_i$	Доля приращения $d_i$ , %
	$\Delta_1$	$f_{2p}$	$f_{3p}$	...	$f_{m-2,p}$	$f_{m-1,p}$	$f_{mp}$		
1	$\Delta_1$	$f_{2p}$	$f_{3p}$	...	$f_{m-2,p}$	$f_{m-1,p}$	$f_{mp}$		
2	$f_{1q}$	$\Delta_2$		...	$f_{m-2,p}$	$f_{m-1,p}$	$f_{mp}$		
3	$f_{1q}$	$f_{2q}$	$\Delta_3$	...	$f_{m-2,p}$	$f_{m-1,p}$	$f_{mp}$		
4	...	...	...	...	...	...	...	...	...
$m-2$	$f_{1q}$	$f_{2q}$	$f_{3q}$	...	$\Delta_{m-2}$	$f_{m-1,p}$	$f_{mp}$		
$m-1$	$f_{1q}$	$f_{2q}$	$f_{3q}$	...	$f_{m-2,q}$	$\Delta_{m-1}$	$f_{mp}$		
$m$	$f_{1q}$	$f_{2q}$	$f_{3q}$	...	$f_{m-2,q}$	$f_{m-1,q}$	$\Delta_m$		
Майор-произведение $B_{iq}$								$\Sigma \Delta F_i$	$\Sigma d_i$

Согласно алгоритму расчета цены, представленному далее, в таблице 3.3, аддитивная модель цены потребления такова:

$$ЦП = C_1 + Пp_1 + НДС + 3_{mp1} + T_{выб} + T_{вв} + 3_{mp2} + 3_{м.н} + И_{сум}. \quad (3.11)$$

Экономический смысл слагаемых формулы (3.11) и методы их расчета приведены в таблице 3.4.

Аддитивная модель может быть представлена в мультипликативной форме путем замены слагаемых специально конструируемыми факторами-коэффициентами, при этом формально-математические преобразования не изменяют логической сущности исходной модели. Мультипликативную модель цены потребления представим в виде произведения:

$$\begin{aligned} ЦП &= C_1 k_p k_{ндс} k_{mp1} k_{выб} k_{вв} k_{mp2} k_{м.н} k_{сум} = \\ &= C_1 (1+R/100) (1+C_{ндс}/100) (1+П_{mp1}/100) (1+П_{м.выб}/100) \cdot \\ &\cdot (1+П_{м.вв}/100) (1+П_{mp2}/100) (1+П_{м.н}/100) (1+П_{и.э}/100), \quad (3.12) \end{aligned}$$

- где  $k_p$  – коэффициент рентабельности изделия;
- $k_{ндс}$  – коэффициент, учитывающий налог на добавленную стоимость;
- $k_{мп1}$  – коэффициент транспортных издержек до границы;
- $k_{выв}$  – коэффициент, учитывающий вывозную пошлину и таможенный сбор;
- $k_{вв}$  – коэффициент, учитывающий ввозную пошлину и сбор;
- $k_{мп2}$  – коэффициент транспортных издержек от границы до места потребления;
- $k_{сум}$  – коэффициент, учитывающий суммарные эксплуатационные издержки;
- $k_{м.н}$  – коэффициент, учитывающий затраты на монтаж и наладку;
- $R$  – рентабельность изделия, %;
- $C_{ндс}$  – ставка налога на добавленную стоимость, %;
- $\Pi_{мп1}$  – процент транспортных расходов при доставке на границу, %;
- $\Pi_{т.выв}$  – ставка вывозной таможенной пошлины и сборов, %;
- $\Pi_{т.вв}$  – ставка ввозной таможенной пошлины и сборов в страну, импортирующую технику;
- $\Pi_{мп2}$  – процент транспортных издержек от границы до потребителя, %;
- $\Pi_{м.н}$  – процент затрат на монтаж и наладку, %;
- $\Pi_{и.э}$  – процент издержек по эксплуатации по отношению к капиталовложениям потребителя.

Все коэффициенты в мультипликативной модели больше единицы, а представление модели в виде произведения коэффициентов возможно потому, что каждое из последующих слагаемых в аддитивной модели ЦП определяется процентом от переменной базы (суммы предыдущих затрат).

Таблица 3.3

## Алгоритм расчета и состав ЦП

Слагаемые цены, грн	Расчетная формула
1. Себестоимость изделия	$C_1$
2. Прибыль на изделие	$Пр_1 = C_1 R/100$
3. Оптовая цена изделия	$Ц_{опт} = C_1 + Пр_1$
4. Налог на добавленную стоимость	$НДС = Ц_{опт} (1 + C_{ндс}/100)$
5. Итого оптовая цена с учетом НДС	$Ц_{ндс} = Ц_{опт} + НДС$
6. Затраты на транспортировку до границы	$З_{мп1}$ (по тарифу)
7. Итого таможенная стоимость	$ТС = Ц_{ндс} + З_{мп1}$
8. Вывозная таможенная пошлина и сбор	$T_{выв}$ (по ставкам)
9. Таможенная стоимость с пошлинами и сборами	$ТС_{н,сб} = ТС + T_{выв}$
10. Ввозная таможенная пошлина и сбор	$T_{вв}$ (по ставкам)
11. Расходы по транспортировке от границы до потребителя	$З_{мп2}$ (по тарифу)
12. Итого цена предложения	$Ц_{пп} = ТС + T_{выв} + T_{вв} + З_{мп2}$
13. Затраты на монтаж и наладку	$З_{м,н}$ (по нормативу)
14. Итого балансовая стоимость	$K = Ц_{пп} + З_{м,н}$
15. Расходы на потребляемую электроэнергию	$З_э$ (по тарифу)
16. Расходы на плановое ремонтно-обслуживание	$З_{р,о}$ (по нормативам системы ППР)
17. Расходы на внеплановые ремонты (прогноз)	$З_{вн}$ (по статистическим данным)
18. Расчетный срок службы, лет	$T$ (по нормам амортизации)
19. Итого эксплуатационные издержки за расчетный период	$И_{сум} = (З_э + З_{р,о} + З_{вн}) T$
20. Всего цена потребления за расчетный период (без учета фактора времени и инфляции)	$ЦП = K + И_{сум}$

Цепная мультипликативная модель удельной цены потребления  $ЦП_{yд}$ , построенная согласно теории цепных многофакторных моделей [2, с. 44], имеет вид:

$$ЦП_{yд} = \prod_{i=1}^{i=9} f_i, \quad (3.13)$$

где  $f_i$  –  $i$ -й фактор-аргумент мультипликативной модели;  
 $\Pi$  – знак произведения.

$$\frac{ЦП}{P} = \frac{C}{P} \frac{Ц_{онт}}{C} \frac{Ц_{ндс}}{Ц_{онт}} \frac{ТС}{Ц_{ндс}} \frac{ТС_{н.сб}}{ТС} \frac{Ц_{ев}}{ТС_{н.сб}} \frac{Ц_{пр}}{Ц_{ев}} \frac{K}{Ц_{пр}} \frac{ЦП}{K}. \quad (3.14)$$

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9)

Таблица 3.4

### Экономический смысл факторов-аргументов модели

Наименование	Расчетная формула	Экономическое содержание
Функция $F$	$ЦП / P$	Удельная цена потребления на единицу полезного результата, объема работы (экономичность производства и эксплуатации)
Факторы-аргументы		
$f_1$	$C / P$	Удельные затраты на производство, приходящиеся на единицу полезного результата (экономичность производства)
$f_2$	$Ц_{онт} / C$	Коэффициент рентабельности изделия, $k_p$
$f_3$	$Ц_{ндс} / Ц_{онт}$	Коэффициент, учитывающий НДС, $k_{ндс}$
$f_4$	$ТС / Ц_{ндс}$	Коэффициент транспортных издержек до границы, $k_{мп1}$
$f_5$	$ТС_{н.сб} / ТС$	Коэффициент, учитывающий вывозную пошлину и сбор, $k_{выв}$
$f_6$	$Ц_{ев} / ТС_{н.сб}$	Коэффициент, учитывающий ввозную пошлину и сбор, $k_{ев}$
$f_7$	$Ц_{пр} / Ц_{ев}$	Коэффициент транспортных издержек от границы до места потребления, $k_{мп2}$
$f_8$	$K / Ц_{пр}$	Коэффициент, учитывающий затраты на монтаж и наладку, $k_{м.н}$
$f_9$	$ЦП / K$	Коэффициент суммарных эксплуатационных издержек (экономичность в эксплуатации), $k_{сум}$

В совокупности сомножителей модели 3-й, 5-й и 6-й факторы измеряют меру воздействия государства на экспортно-импортную политику, т. е. отражают воздействие государства на регулирование цен и конкурентоспособности. При этом 4-й, 7-й и 8-й факторы являются для предприятия внешними, а 1-й, 2-й и 9-й – внутренними, на которые предприятие может оказывать существенное влияние, управляя затратами и проводя обоснованную ценовую политику, ориентированную на повышение КС средств производства.

Факторный анализ цены потребления выполним на условных примерах, рассмотрев ситуации, в которых используются методы оценки влияния выбранных факторов-аргументов на исследуемую функцию – экономичность техники (на примере конвейеров, см. табл. 3.5).

Таблица 3.5

**Исходные данные для индексного факторного анализа**

Показатель, тыс. грн	Обозначение	Ситуация			
		0 (база)	1	2	3
Себестоимость конвейера	$C$	250	200	320	400
Прибыль на изделие	$Pr$	62,5	50	64	40
Оптовая цена конвейера	$C_{опт}$	312,5	250	384	440
НДС	$НДС$	62,5	0	76,8	44
Оптовая цена с НДС	$C_{ндс}$	375	250	460,8	484
Таможенная стоимость	$ТС$	381,3	256,3	467,1	490,3
Таможенная стоимость с пошлинами и сборами	$ТС_{п.сб}$	423,2	258,2	518,48	492,2
Ввозная таможенная пошлина и сборы (в страну-импортер)	$T_{вв}$	88,9	54,2	108,88	4,9
Цена ввезенного изделия	$C_{вв}$	512,1	312,4	627,36	497,1
Цена предложения	$C_{пр}$	522,8	323,1	638,06	507,8
Балансовая стоимость	$K$	550,0	350,3	665,26	535,0
Расходы по эксплуатации за срок службы конвейера	$I_{сум}$	225,9	225,9	225,9	120,0
Всего цена потребления	$ЦП$	775,9	576,2	891,16	655,0
Объем полезной работы за срок службы техники, т	$P$	800	800	1000	1000
Удельная цена потребления, грн/т	$ЦП_{уд}$	0,9698	0,7203	0,8912	0,655

*Примечание.* При подготовке исходных данных для анализа использованы расчетные формулы, приведенные в таблице 3.3.

Поскольку для факторного анализа используется определенная его модель, то, естественно, изменению могут подлежать только показатели, фигурирующие в модели (3.13).



Меру воздействия изменения факторов-аргументов на удельную цену потребления рассмотрим на примере трех ниже следующих ситуаций.

*Ситуация первая.* Определяется по модели факторного анализа влияния факторов на экономичность шахтных скребковых конвейеров по сравнению с базовым (нулевым) вариантом при следующих управляющих воздействиях:

а) уменьшена себестоимость конвейера на 20%, что привело к снижению оптовой цены техники при той же прибыльности на 62,5 тыс. грн (20%);

б) отменен решением правительства НДС и вывозная таможенная пошлина на экспортируемую технику, за счет чего таможенная стоимость уменьшилась на 40 тыс. грн;

в) остальные слагаемые цены потребления остались неизменными.

Первая ситуация моделирует воздействие на удельную цену потребления двух основных факторов – экономичности изготовления (себестоимость), как внутреннего фактора повышения конкурентоспособности, и протекционистской политики государства, состоящей в отмене НДС и вывозной пошлины на экспортируемую продукцию с целью повышения ее конкурентоспособности на внешнем рынке; это внешний для предприятия фактор экономичности и конкурентоспособности.

Результаты факторного анализа, представленные в таблице В.1 (прил. В), показывают, что совокупное влияние указанных причин привело к повышению уровня экономичности почти на треть: удельная цена потребления техники уменьшилась с 0,9698 грн /т до 0,7069 грн /т. Такое воздействие следует признать весьма результативным и можно рассматривать как один из путей экспансии продукции отечественного машиностроения на рынки других стран. Анализ долевого прироста функции за счет изменения указанных факторов показывает, что наибольшее влияние на уменьшение удельной цены потребления оказало снижение себестоимости техники (-77,68%), отмена НДС (-51,8%), а также таможенной пошлины (-24,17%) на экспортируемую технику. При уменьшении

капиталовложений потребителя доля суммарных эксплуатационных издержек, оставшихся неизменными, в цене потребления возросла с 29,1% до 39,2%, что повлекло за собой рост влияния фактора эксплуатационных издержек на рост удельной цены потребления (+41,1%).

Используя для факторного анализа метод «майоров-минов», построим матрицу влияния для первой ситуации (прил. В; табл. В.1). Произведем проверку точности решения путем сравнения контрольных сумм с известными величинами. Сумма долей приращения функции за счет изменения  $i$ -х факторов-аргументов показывает правильность решения:

$$d_i = 100\%,$$

а сумма приращений функции составляет:

$$SF_i = -0,2495.$$

Решение будет также верным в случае выполнения равенства:

$$\begin{aligned} SDF_i &= F_1 - F_0; \\ -0,2495 &= 0,7203 - 0,9698; \\ -0,2495 &= -0,2495. \end{aligned}$$

Таким образом, расчет выполнен верно. По аналогии с расчетом влияния факторов применительно к ситуации 1, выполним расчет для ситуации 2 и ситуации 3. Расчеты сведены в таблицы В. 2 и В. 3 (прил. В).

*Ситуация вторая.* По сравнению с базовым вариантом техники осуществлена доработка конструкции и технологии, в связи с чем себестоимость конвейера возросла до 320 тыс. грн (на 28%). Это привело к повышению надежности техники, в связи с чем возрос объем полезной работы за срок службы с 800 до 1000 т (на 25%) и уменьшилась удельная цена потребления с 0,9699 до 0,8911 грн/т (на 8,1%). Остальные внутренние и внешние факторы остались неизменными. Структурное влияние перечисленных выше изменений, как следует из

модели факторного анализа, таково: наибольшее влияние оказывает рост фактора эксплуатационных издержек (60,8%), а также фактор рентабельности (53,32%), на уменьшение удельной цены потребления повлияло снижение удельных издержек (себестоимости) на единицу работы (29,53%). Изменение остальных факторов повлияло на изменение функции (удельной цены потребления) незначительно.

*Ситуация третья.* На межгосударственном уровне достигнута договоренность об отмене ввозных и вывозных пошлин и режиме наибольшего благоприятствования торговле между странами. Себестоимость конвейера за счет применения более совершенного привода возросла еще (по сравнению со второй ситуацией) на 80 тыс. грн. Предприятие уменьшило норму прибыли с 25% до 10%. НДС на экспортируемую продукцию уменьшен вдвое, то есть до 10%. Расходы по эксплуатации конвейера уменьшились до 120 тыс. грн (на 46,9%). Прочие факторы (транспортные издержки и т. п.) остались неизменными.

Удельная цена потребления за счет воздействия на нее всех факторов существенно уменьшилась – с 0,9699 до 0,6650 (на 32,5%). По модели факторного анализа установим вклад изменения указанных факторов-аргументов в изменение функции: наибольшее влияние на снижение удельной цены потребления оказало снижение себестоимости техники (90,75%), рост фактора рентабельности (49,78%), таможенные пошлины и сборы (– 49,88% и – 31,87%), а также рост эксплуатационных издержек (27,26%).

Таким образом, разработанная мультипликативная модель факторного анализа, включающая девять факторов-аргументов, позволяет определить влияние различных причин на изменение резульативного показателя – удельной цены потребления. Итоги моделирования по всем рассмотренным ситуациям сведены в таблицу В. 4 (прил. В).

Как видно из результатов модельного эксперимента, выполненного методом индексного факторного анализа, изменяя факторы-аргументы, можно существенно воздейство-

вать на исследуемый функциональный показатель – удельную цену потребления, представляющую собой интегральный показатель экономичности техники. Управление критериальным показателем может быть осознанно выполнено в связи с разработкой ценовой политики предприятия и приспособлением цен к условиям рынка.

### **3.3. Методы и алгоритмы выбора экономической техники**

В предыдущих подразделах (3.1 и 3.2) были предложены критерии оценки экономичности и разработаны модели факторного анализа цены потребления, позволяющие анализировать процесс ее формирования и управлять значением цены потребления с целью повышения конкурентоспособности, воздействуя на поддающиеся изменению (внутренние) и эластичные факторы. Критерии экономичности и модели факторного анализа ЦП в дальнейшем следует использовать для экономического обоснования ценовой политики фирмы-производителя. Принятие решения может осуществляться в условиях ценовой политики, когда изменение качества техники не учитывается, и скрытой ценовой конкуренции, когда экономичность определяется по удельным затратам – на единицу полезного результата, т. е. учитывается изменение качества, в данном случае объема полезной работы.

Выше была установлена связь между категориями «экономичность» и «конкурентоспособность» и сделан вывод, что экономичность предопределяет конкурентоспособность, но не подменяет ее, так как без учета маркетинговых составляющих оценка уровня конкурентоспособности техники необъективна. В то же время следует отметить специфичность маркетинговой деятельности на рынке товаров производственного назначения в отличие от рынков товаров потребительского назначения. На последних преобладают, а точнее – всегда используются, субъективные оценки качества товара, в то время как на основе анализа рынка техники специалисты

фирм-потребителей могут квалифицированно рассчитать показатели качества, экономичности и выбрать более выгодную с позиции потребителя альтернативу. То есть в отличие от эмоционального восприятия качества продукции товаров народного потребления имеет место профессиональный подход, основанный на расчетных оценках.

Рынок товаров народного потребления, как правило, представляет собой рынок чистой конкуренции, с большим количеством продавцов и покупателей одинакового товара. В таких условиях необходим агрессивный маркетинг, в частности, активная рекламная деятельность. В отрасли горношахтного машиностроения, на примере которого проведено исследование, имеют место монопольный или олигопольный рынки, когда количество производителей специфической техники минимально, производители и потребители хорошо известны друг другу, приход новых конкурентов на специализированный рынок маловероятен, а каждый из конкурентов, например, на олигопольном рынке, чутко реагирует на ценовую политику конкурентов.

В таких условиях экономичность становится преобладающим свойством, по которому специалисты экономических и инженерных служб предприятия-потребителя, в данном случае угольной шахты, могут осуществить и осуществляют выбор экономичной, а следовательно, и конкурентоспособной техники. Такой выбор производится по значению уровня (индекса) экономичности  $I_{э}$ , как относительного показателя. Правило выбора экономичной техники:  $I_{э} < 1$ .

Относительный показатель экономичности техники в зависимости от сферы применения (производство, эксплуатация) и целей применения может определяться сопоставлением различных показателей затрат и экономического эффекта. Система относительных показателей экономичности техники представлена в таблице 3.6, где описаны условия (сферы) применения различных измерителей уровня экономичности сравниваемых средств производства.

Таблица 3.6

**Методы расчета относительных показателей  
экономичности техники и условия их применения**

Наименование	Вид конкуренции	Расчетная формула	Условия (сфера) применения
Уровень экономичности по цене приобретения ( $I_3$ )	Ценовая явная	$I_3 = C_2 / C_1$	Для неремонтируемой техники, для комплектующих изделий, а также в случае отсутствия информации для расчета эксплуатационных расходов
Уровень экономичности по цене потребления ( $ЦП$ )	Ценовая скрытая (конкуренция качества)	$I_3 = ЦП_2 / ЦП_1$	При наличии информации для расчета эксплуатационных расходов по вариантам техники, обеспечивающей одинаковый объем полезной работы
Уровень экономичности по удельной цене потребления ( $ЦП_{уд}$ )	Ценовая скрытая (конкуренция качества)	$I_3 = ЦП_{уд2} / ЦП_{уд1}$	При наличии информации для расчета эксплуатационных расходов по вариантам техники, если выполняемые ею объемы полезной работы различны
Уровень экономичности по экономическому эффекту ( $ЭЭ$ )	Ценовая скрытая (конкуренция качества)	$I_3 = ЭЭ_1 / ЭЭ_2$	Определяется, как правило, в сфере эксплуатации, когда потребитель техники располагает полной и достоверной информацией для расчета экономического эффекта от применения техники

*Примечание.* В таблице 3.6 приняты следующие обозначения:  $I_3$  – уровень экономичности;  $C$  – цена техники;  $ЦП$  – цена потребления;  $ЦП_{уд}$  – удельная цена потребления;  $ЭЭ$  – экономический эффект; 1 – индекс базовой техники; 2 – индекс оцениваемой техники.

По причине трудности сбора первичной информации не всегда представляется возможным обеспечить требование ее полноты и достоверности для прогноза цены потребления. Например, при отсутствии отдельных исходных для расчета эксплуатационных расходов показателей уровень экономичности можно определить по неполной цене потребления (например, при известной мощности электрической машины и отсутствии данных о ее надежности и затратах на ремонт и обслуживание в составе эксплуатационных издержек и цены потребления будут учтены только расходы на энергопотребление и т. п.).

Тем не менее следует стремиться «охватить расчетом», учесть максимально возможное количество слагаемых затрат, включаемых в цену потребления: чем их больше, тем достовернее оценка экономичности техники в сфере эксплуатации с позиции потребителя, прогнозирующего потенциальную эффективность использования средства труда у потребителя. Наиболее полное отражение затрат имеет место в формуле (назовем ее *полной ценой потребления*):

$$ЦП = K + \sum_t^T Иэкс_t k_{от} \quad (3.15)$$

(экономическое содержание обозначений было объяснено ранее). Однако, если «расчетчик» располагает только данными из каталога о цене и потребляемой приводом конвейера из сети мощности, то полную цену потребления определить невозможно, реальны расчеты только отдельных ее слагаемых (назовем ее *локальной ценой потребления*):

$$ЦП_{лок} = Ц + C_э T, \quad (3.16)$$

где  $Ц$  – цена по прейскуранту;  
 $C_э$  – годовой расход электроэнергии;  
 $T$  – срок службы техники.

По значению локальной цены потребления также возможен выбор экономичной техники. Однако точность выбора при

этом уменьшается. Проиллюстрируем предложенные рекомендации на примере оценки ШСК.

В таблице 3.7 рассмотрен вариант оценки экономичности по критерию удельной цены, когда известны цена конвейера и данные для расчета полезной работы за планируемый отрезок рабочего времени. В результате расчетов получено значение  $I_9 = 0,9$ , что означает: более экономичен вариант 2 шахтного конвейера.

Таблица 3.7

**Укрупненный расчет уровня экономичности конвейера по показателю удельной цены**

Показатели и единицы измерения	Вариант		Примечание
	1	2	
<b>А. Исходные данные</b>			
1. Цена конвейера $C$ , тыс. грн	250,0	320,0	рост на 28%
2. Производительность $Q$ , т/мин	8	8	неизменна
3. Длина конвейера $L$ , м	160	160	неизменна
4. Плановый фонд рабочего времени $\Phi_{пл}$ , ч/год	6000	6000	постоянен
5. Фактический коэффициент использования планового фонда рабочего времени $k_{м.в.}$	0,22	0,31	рост в 1,41 раза
6. Нормативный срок службы $T$ , лет	3	3	неизменен
<b>Б. Расчетные показатели</b>			
7. Эффективный фонд рабочего времени $\Phi_{эф}$ , ч/год	1320	1860	формула (2.8)
8. Фактический объем выполняемой полезной работы за срок службы конвейера $P$ , тыс.т	950,4	1339,2	формула (2.9)
9. Удельная цена $C_{уд}$ , грн/т	0,264	0,238	$C_{уд} = C / P$
10. Индекс экономичности $I_9$	–	0,90	$I_9 = C_{уд2} / C_{уд1}$

В таблице 3.8 дан алгоритм оценки уровня экономичности по локальной цене потребления, поскольку в распоряжении имелась ограниченная информация, используемая для расчета затрат на потребляемую электроэнергию. Результаты расчета  $I_9 = 1,4$  приводят к выводу об экономичности варианта 1 техники.



Таблица 3.8

**Укрупненный расчет уровня экономичности конвейера по критерию минимума локальной цены потребления**

Показатели и единицы измерения	Вариант		Примечание
	1	2	
А. Исходные данные			
1. Цена конвейера $C$ , тыс. грн	250,0	420,0	рост на 68%
2. Производительность $Q$ , т/мин	8	10	рост на 25%
3. Длина конвейера $L$ , м	160	160	неизменна
4. Эффективный фонд рабочего времени $\Phi_{эф}$ , ч /год	1500	1500	неизменен
5. Цена 1 кВт•ч электроэнергии, грн	0,2	0,2	неизменна
6. Мощность электропривода $M$ , кВт	55	110	рост в 2 раза
7. Нормативный срок службы $T$ , лет	3	3	неизменен
Б. Расчетные показатели			
8. Фактический объем выполняемой полезной работы за срок службы конвейера $P$ , тыс. т	270	337,5	формула (2.9)
9. Стоимость электроэнергии, расходуемой за срок службы техники $C_э$ , тыс. грн	49,5	99,0	$C_э = TM\Phi_{эф}C_э$
10. Локальная цена потребления $ЦП_{лок}$ , тыс. грн	299,5	519,0	$ЦП = C + C_э T$
11. Удельная цена потребления $Ц_{уд}$ , грн/т	1,1	1,54	$Ц_{уд} = ЦП / P$
12. Индекс экономичности $I_э$	–	1,4	$I_э = Ц_{уд2} / Ц_{уд1}$

В таблице 3.9 (см. с. 82) дан расчет влияния изменения уровня надежности (безотказности) на экономичность конвейера: рост средней наработки на отказ с 12 до 15 ч. (на 33,3%) привел к росту цены конвейера только на 25%, однако этого оказалось достаточно, чтобы вариант 2 стал менее экономичным. Предпочтение следует отдать варианту 1, более экономичному, поскольку значение индекса экономичности составляет:  $I_э = 1,14$ .

И, наконец, в таблице 3.10 выполнен наиболее полный расчет показателя удельной цены потребления с учетом фактора времени и инфляции. Применение этого показателя в качестве критерия выбора изготовителем экономичного варианта шахтных конвейеров привело к выводу об экономичности

варианта техники, поскольку для него сопоставлением удельных цен потребления с учетом фактора времени и инфляции получен относительный показатель экономичности  $I_3 = ЦП_{y0.02} / ЦП_{y0.01} = 0,95$ .

Таблица 3.9

**Оценка влияния изменения уровня надежности на экономичность конвейера**

Показатели и единицы измерения	Вариант		Примечание
	1	2	
А. Исходные данные			
1. Цена конвейера $C$ , тыс. грн	250,0	300,0	рост на 25%
2. Производительность $Q$ , т/мин	8	8	неизменна
3. Длина конвейера $L$ , м	160	160	неизменна
4. Плановый фонд рабочего времени $\Phi_{пл}$ , ч/год	3000	3000	неизменен
5. Средняя наработка на отказ $T$ , ч	12	15	рост на 33,3%
6. Среднее время устранения отказа $t_{ср}$ , ч	0,76	0,76	неизменно
7. Эффективный фонд рабочего времени $\Phi_{эф}$ , ч/год	1500	–	по отчету
8. Средние затраты на устранение одного внезапного отказа $Y_{р1}$ , грн	27,2	27,2	неизменны
Б. Расчетные показатели			
9. Расчетное число отказов в год	250	200	$n_{отк} = \Phi_{пл} / T$
10. Потери рабочего времени из-за устранения внезапных отказов $\Phi_{пр}$	190	152	уменьшились на 20%
11. Фактический объем полезной работы за срок службы $P$ , тыс. т	172,8	177,18	формула (2.6)
12. Расходы на устранение внезапных отказов за срок службы $Y_p$ , тыс. грн	20,4	16,3	$Y_p = Y_{р1} n_{отк} T$
13. Цена потребления $ЦП$ , тыс. грн	270,4	316,3	$ЦП = C + Y_p$
14. Удельная цена потребления $Ц_{уд}$ , грн/т	1,56	1,78	рост на 14%
15. Индекс экономичности $I_3$	–	1,14	$I_3 = Ц_{уд02} / Ц_{уд01}$

Несмотря на рост балансовой стоимости конвейера (у потребителя) на 42,9% за счет роста срока службы конвейера, объем выполняемой им полезной работы возрос на 29,5%, что обусловило 5%-ную экономию удельных дисконтированных затрат в расчете на 1 т перемещенного груза. Следовательно, вариант 2 предпочтительнее по критерию экономичности, в качестве которого принята удельная цена потребления техники с учетом фактора времени.

Таблица 3.10

### Учет фактора времени и инфляции в удельной цене потребления конвейера

Показатели и единицы измерения	Вариант		Примечание
	1	2	
А. Исходные данные			
1. Балансовая стоимость конвейера $K$ , тыс. грн.	280,0	400,0	рост на 42,9%
2. Срок службы конвейера $T$ , лет	3	4	рост на 33,3%
3. Полные годовые эксплуатационные издержки $I_{экс}$ , тыс. грн/год в том числе:			формула (2.24)
в первом году	250,0	220,0	
во втором году	255,0	240,0	
в третьем году	280,0	250,0	
в четвертом году	–	270,0	
4. Норма дисконта $E$	0,15	0,15	
5. Средняя годовая инфляция $I$	0,10	0,10	
6. Объем полезной работы, выполняемый конвейером за срок службы $P$ , т	950,0	1230,0	формула (2.9)
Б. Расчетные показатели			
7. Ставка дисконта с учетом инфляции	0,25	0,25	формула (3.6)
8. Коэффициенты дисконтирования по годам службы $k_d$ , в том числе			табличные значения
в первом году	0,8	0,8	
во втором году	0,64	0,64	
в третьем году	0,512	0,512	
в четвертом году	–	0,41	
9. Дисконтированные эксплуатационные издержки $I_{экс.д}$ , тыс. грн, в том числе			формула (3.5)
в первом году	200,0	176,0	
во втором году	163,2	153,6	
в третьем году	143,4	128,0	
в четвертом году	–	110,7	
Итого суммарные эксплуатационные издержки за срок службы с учетом фактора времени и инфляции $I_{экс.сум}$	506,6	568,3	
10. Цена потребления конвейера с учетом фактора времени и инфляции $ЦП_d$ , тыс. грн	786,6	968,3	формула (3.5)
11. Удельная цена потребления с учетом фактора времени и инфляции $I_{уд.д}$ , грн /т	0,83	0,79	$ЦП_{уд.д} = ЦП_d / P$
12. Индекс экономичности $I_e$	–	0,95	

## 4. ЭКОНОМИЧНОСТЬ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЦЕНА НОВОЙ ТЕХНИКИ

### 4.1. Методы ценообразования и необходимость их совершенствования

Под *ценообразованием* понимается процесс формирования уровней, структуры, динамики цен, принятие организационных и методологических мер по определению цен на товары, поступающие в сферу обращения. При этом предприятие преследует такие цели: максимизация прибыли; достижение заданного уровня прибыльности; сохранение «нормальной» прибыльности в длительной перспективе; достижение наиболее высоких темпов роста [49, с. 17–18].

Похожий перечень целей, называемых *задачами ценовой стратегии*, приводится также в работе Э. А. Уткина [102, с. 152]: освоение рынка, обеспечение выживаемости, максимизация прибыли, завоевание лидерства на рынке. Несколько иные цели ценообразования предложены в работе [105, с. 167]: прибыль на капиталовложения, объем сбыта и доля рынка, желаемый уровень цены и стабильность сверхприбыли, соответствие требованиям конкуренции. Перечисленные выше стратегические и тактические цели не являются противоречивыми, а дополняют и нередко повторяют друг друга. Однако все они, как видно, ориентированы на получение так называемой «справедливой» нормы прибыли на капитал, поскольку в рыночных условиях хозяйствования получение прибыли, ее прироста отдельными субъектами хозяйствования не противоречит интересам общества, а согласовано с ними [9, с. 96].

Не расходятся мнения ученых-экономистов и по поводу применяемых методов ценообразования. Экономическая теория установила такое правило: цена должна возмещать издержки производства, а также обеспечивать получение определенной нормы прибыли. Этому теоретическому

положению соответствуют следующие известные в теории и на практике методы расчета цены [102, с. 160]:

– метод «средние издержки плюс прибыль»; при этом методе формирования цены к себестоимости прибавляют нормативную (желаемую) прибыль;

– метод целевой прибыли на капитал; также основан на издержках, но прибыль на изделие определяется с учетом расхода капитала;

– расчет цены на основе ощущаемой ценности товара, т. е. на восприятии покупателем ценности приобретаемого товара.

Методы ценообразования, используемые различными авторами, можно свести к двум основным методам: *затратный* и *ценностный* [49, с. 21].

В рыночной экономике воспроизводство регулируется при помощи цены товаров и при этом важнейшим методологическим вопросом ценообразования является такой: что принять за основу цены: затраты труда, его результаты или то и другое одновременно? Производителю наиболее выгоден затратный метод, позволяющий возместить затраты и получить планируемую прибыль. Потребителя интересуют не затраты производства, а полезность товара, его качество. Покупатель стремится установить приемлемую для него цену в зависимости от потребительских свойств техники. При этом и потребитель, и изготовитель ориентируются на рыночные цены, устанавливаемые конкурентами в зависимости от выбранного ими вида конкуренции (ценовая или не ценовая).

Метод установления цен с помощью их согласования в процессе торга может стать грубым просчетом для продавца или покупателя, поэтому надо придерживаться научно обоснованных методов ценообразования. В развивающейся или, как ее принято называть, трансформационной экономике Украины рационально использовать накопленный экономически развитыми странами опыт ценообразования, освещенный в ряде работ украинских и российских ученых-экономистов [17, 21, 49, 78 и др.].

Как показывает анализ научных публикаций, соизмерение цены и качества продукции может быть выполнено как путем

расчета экономического эффекта от внедрения новой техники [61, с. 67], так и корректировкой цены машины, т. е. установлением поправок к цене в зависимости от ее параметров. Оба этих методологических подхода, которые были реализованы в соответствующих руководящих материалах по ценообразованию, рассмотрим более подробно. Так, методика определения оптовых цен на новую машиностроительную продукцию, разработанная в 1987 году [70], базируется на таких методологических подходах:

- соизмерение затрат и результатов осуществляется на основе показателя приведенных затрат, не корректного с точки зрения методологии инвестиционного анализа;

- при расчете так называемой *лимитной (предельной) цены* надбавка к цене базовой продукции, принимаемой в качестве аналога, устанавливалась пропорционально полезному эффекту от применения новой продукции. В настоящее время производитель продукции не может достоверно определить такой эффект, так как не располагает полной и достоверной информацией об уровне загрузки машины в условиях эксплуатации, количестве производимой на ней продукции, ценах на эту продукцию, а также о наличии собственных средств у покупателя или взятии им кредита и др. [74];

- расчет полезного эффекта от применения новой техники  $\mathcal{E}_n$  основан на корректировке цены базового изделия  $C_б$  на коэффициенты роста производительности нового изделия  $k_{np}$ , его долговечности  $k_д$  и учитывает: изменение эксплуатационных издержек у потребителя за срок службы техники при использовании им нового изделия взамен базового  $DI$ ; изменение сопутствующих капиталовложений потребителя за срок службы техники  $DK$ ; эффекты от изменения качества продукции, изготавливаемой с помощью новой техники,  $\mathcal{E}_к$ ; социальный  $\mathcal{E}_с$  и экономический  $\mathcal{E}_э$  эффекты:

$$\mathcal{E}_n = C_б(k_{np}k_д - 1) + DI + DK + \mathcal{E}_к + \mathcal{E}_с + \mathcal{E}_э. \quad (4.1)$$

Из формулы (4.1) видно, что корректирующие коэффициенты  $k_{np}$  и  $k_д$  «превращают» прирост производительности

и долговечности в экономии затрат на создание парка однотипных машин, выполняющих полезную работу. Такое в условиях кризиса не может иметь место, т. к. оборудование хронически не догружено. К тому же эффект нелинейно зависит от производительности и долговечности машин. Остальные слагаемые  $\mathcal{E}_n$  не вызывают сомнения с точки зрения включения их в получаемый эффект, однако методы расчета как отдельных составляющих полезного эффекта, так и его значения в целом не имеют ничего общего с известными в мировой практике методами экономического обоснования инвестиционных и ценовых решений. Применяемые в развитых странах методы обоснования инвестиций учитывают экономическую обособленность субъектов хозяйствования (изготовителя, потребителя техники), действующую реальную систему формирования дохода предприятия, налогообложения и других факторов и базируются на применении таких оценочных финансовых показателей деятельности, как прибыль, чистая прибыль, чистый денежный поток, внутренняя норма доходности. Поэтому положения ранее действовавшей методики определения оптовых цен устарели и не могут быть использованы в практической деятельности, что отмечалось некоторыми экономистами сразу же после опубликования этой методики [61, с. 16].

Одной из важнейших проблем ценообразования является решение вопроса о том, какой из параметров машины – себестоимость или цену – можно и следует моделировать и для каких целей использовать результаты моделирования себестоимости и цены?

В административной экономике использовались оба вида моделей – как себестоимости, так и цены – для укрупненной предварительной оценки затрат на новую технику [45, с. 82–89; 46, с. 51–58; 99, с. 78] либо только одной цены [17, с. 44–46; 61, с. 49]. Оба вида моделей использовались для прогнозирования эффективности новой техники, экономического обоснования прейскурантов цен и т. п.

Необходимо проанализировать совокупность всех рассмотренных выше подходов к разработке таких моделей на их

пригодность к переходной, трансформационной экономике, характерной для современной Украины. Это важно, потому что существуют мнения одних авторов о полной непригодности методов ценообразования, применявшихся в административной экономике [21, с.45] или пригодности ранее существовавшей и вполне подходящей для современных условий хозяйствования методики ценообразования (1987 г.), которую якобы следует лишь немного подкорректировать, чуть изменить и т. п. [3, с. 79].

Мы разделяем точку зрения авторов, что прогноз себестоимости и цен необходимо использовать и в современных условиях хозяйствования. При этом прогноз себестоимости машин необходим для последующего расчета проекта цены затратным методом, в которую включается плановая прибыль. Такая расчетная цена на любую машину должна сопоставляться с ценами фирм-конкурентов и в процессе переговоров и согласования цен она должна корректироваться в большую или меньшую сторону так, чтобы в конечном итоге обеспечивать приемлемую цену для производителя техники. В этом состоит суть гибкого механизма ценообразования.

Другими словами, математические модели цен позволяют определить базисную цену, которая затем подлежит корректировке. В качестве базисной цены, как ориентира для внесения поправок или фиксации уровня цены, при заключении сделки купли-продажи могут использоваться расчетные, справочные или преискурантные цены.

Базовые цены могут быть скорректированы различными видами надбавок и скидок [98, с. 70]: надбавки за индивидуальность заказа, повышенное качество товара, рассрочку платежа, дополнительные услуги, упаковку, тару; скидка за количество или серийность при покупке увеличивающегося количества товара; скидка за оборот; дистрибьюторские и дилерские скидки посредникам по сбыту и др.

Надбавки к базовым ценам техники необходимо определять расчетом для каждого вида конкретной продукции в зависимости от их вида и специфики товара [13, с. 107; 29, с. 175]. В мировой практике насчитывается около 20 видов скидок



с цены. Их используют с целью сокращения запасов, привлечения большего числа потребителей, стимулирования потребления товара [65, с. 201]. Группа авторов [13, с. 138], выделяя восемь основных видов цен, обеспечивающих повышение конкурентоспособности предприятия, указывает, что преимущественная цена предусматривает «определенное понижение цен» и может обеспечить значительное снижение издержек производства за счет увеличения объема сбыта и экономии на расходах по реализации продукции.

Изучение специальной литературы приводит к выводу об отсутствии научно-методических рекомендаций по экономическому обоснованию принимаемых тактических решений в процессе купли-продажи. Очевидно, нет смысла рекомендовать конкретные значения поправок к ценам, т. к. они определяются экономическими условиями производства: видом продукции, организационно-техническим уровнем производства, структурой затрат и др. Все эти факторы формируют определенные условия для возможного определения надбавок и скидок и использования их в переговорном процессе. Однако производитель должен заранее знать минимальную цену продажи, а покупатель – максимально возможную цену, которую он может заплатить за машину, не ухудшив показателей деятельности эксплуатирующего технику предприятия.

Следовательно, актуальна разработка методических основ и прикладных методов экономического обоснования надбавок-скидок на машины с учетом специфики отрасли и продукции.

#### **4.2. Совершенствование методики разработки цен на машины**

На основании анализа теории и практики ценообразования представляется возможным сформулировать правила управления ценами по одному из критериев оценки конкурентоспособности цены реализуемой машины и теоретические принципы ведения гибкой ценовой политики предприятием:

- 1) определяющим в ценовой политике предприятия

является понятие конкурентоспособной цены, обеспечивающей минимальные затраты потребителя и которой соответствует минимум отношения «цена/качество»;

2) оценочный показатель «цена/качество» может видоизменяться в зависимости от вида конкуренции и специфики техники. При изменении уровня качества машины предпочтение следует отдать измерителю «цена потребления», а уровень качества измерять главным параметром машины, чтобы отношение «цена/качество» имело реальный экономический смысл – затраты на единицу качества;

3) методы составления плановой калькуляции и расчета проекта цены не противоречат, а дополняют друг друга, поскольку максимально возможные издержки на производство машины равны рыночной цене за вычетом нормативной прибыли от реализации машины;

4) все составные части конкурентоспособной цены (себестоимость, целевая прибыль, надбавки к ценам, скидки с цен) должны быть экономически обоснованными;

б) надбавки к ценам машин с повышенным уровнем качества (главным параметром) устанавливаются пропорционально параметрам, учитываемым в моделях ценообразования, либо путем расчета экономического эффекта от повышения качества машины и последующего его распределения (согласования) в процессе торга;

7) обобщающим критерием установления надбавок к ценам и скидок с цен является максимум массы прибыли, получаемой как изготовителем, так и потребителем техники, либо максимум чистого денежного потока как более емкого показателя, учитывающего суммарные доходы и фактор времени.

При сопоставлении конкурирующих машин или соизмерении изменившихся качества и цены конкретной техники должно соблюдаться сформулированное выше (разд. 2) требование минимизации отношения цены товара к уровню его качества. Требование минимизации, заложенное в этот критерий конкурентоспособности техники, означает достижение минимальных затрат покупателя на единицу качества. Как было показано выше, для машин и сложнobyтовой техники,

у которых качество предопределяет эксплуатационные издержки, нередко превышающие цену приобретения или сравнимые с ней, более объективным оценочным показателем затрат потребителя является не цена, а цена потребления, представляющая собой совокупные затраты потребителя за срок службы техники, т. е. цену и суммарные эксплуатационные издержки:

$$\begin{aligned} ЦП / П_{гл} &\rightarrow \text{минимум} \\ ЦП_{\Delta} / П_{гл} &\rightarrow \text{минимум} \end{aligned} \quad (4.2)$$

где  $ЦП_{\Delta}$  – цена потребления с учетом фактора времени.

Перечень слагаемых цены потребления машины и вид (наименование) ее главного технического параметра зависят от назначения машины, ее свойств и т. п. Например, для электрической машины таким главным параметром, как правило, является ее мощность. В случае, когда главный параметр один, очень удобно интерпретировать понятие удельных расходов потребителя. Так, если в качестве главного параметра фигурирует мощность электрической машины  $П_{гл}$ , критериальный показатель  $ЦП / П_{гл}$  представляет собой удельные суммарные издержки потребителя, приходящиеся на единицу мощности (грн/кВт). Далее в тексте раздела будут рассмотрены отдельные теоретические положения и их практическое применение на примере электрических машин как составных частей электропривода практически любых рабочих машин и оборудования.

При использовании критерия (4.2) для потребителя с точки зрения равенства удельных затрат одинаково выгодно приобретение двух машин с разными ценами потребления  $ЦП_1$  и  $ЦП_2$  и, соответственно, мощностями  $P_1$  и  $P_2$ . Условие равенства выгод можно записать так:

$$ЦП_1 / P_1 = ЦП_2 / P_2. \quad (4.3)$$

Равенство (4.3) недостаточно глубоко отражает реальные экономические потребности и целесообразность затрат на рост качества машины, поскольку неизвестно – оправдан ли рост мощности и будет ли она полностью использована при эксплуатации электрической машины.

Во всех других случаях, когда технический уровень машины нельзя измерить одним показателем либо отношение  $\frac{ЦП}{П_{ГД}}$  трудно экономически интерпретировать, критерии (4.2, 4.3) непригодны для практических целей. Поэтому в ценообразовании получил распространение подход, основанный на оценке экономического эффекта потребителя  $\mathcal{E}$ , получаемого им при использовании техники с повышенным качеством [61, 70]. Так называемая предельная цена определяется как максимально возможная цена приобретения техники, при которой потребителю одинаково выгодно применение базовой (заменяемой) и новой машин, и называется верхним пределом цены –  $Ц_{\text{в.н}}$ :

$$Ц_{\text{в.н}} = Ц_{\text{б}} + \mathcal{E}, \quad (4.4)$$

где  $Ц_{\text{б}}$  – цена базовой (заменяемой) машины.

*Верхний предел цены* – это такое ее максимально возможное значение, при котором рост цены техники компенсируется получаемым за расчетный (нормативный) срок службы техники эффектом. Но в этом случае весь эффект от роста качества техники получает изготовитель, т. е. покупатель незаинтересован в приобретении новой машины, поэтому отпускная цена  $Ц_{\text{омн}}$  должна быть, как правило, меньше верхнего предела цены:

$$Ц_{\text{омн}} = Ц_{\text{б}} + k\mathcal{E}, \quad (4.5)$$

где  $k$  – часть экономического эффекта, получаемого изготовителем машины ( $k < 1$ ).

Уравнение (4.5) положено в основу действовавшей в 80-е годы XX века методики ценообразования. В административной экономике значение  $k$  задавалось директивно и ставилось в зависимость от величины получаемого эффекта. В рыночной экономике действуют свободные цены, а пропорции деления экономического эффекта от роста качества машины устанавливаются в результате торга: продавец устанавливает надбавку к цене машины и может обосновать надбавку к цене расчетами экономии эксплуатационных издержек или получаемых потребителем дополнительных выгод.

Следует отметить, что в административной экономике в качестве цены базовой машины рассматривалась оптовая цена, определенная затратным методом (себестоимость плюс плановая прибыль). В рыночной экономике, как известно, в качестве минимальной принимается цена, компенсирующая издержки производства. Кроме того, по ряду причин, в основном связанных с конфиденциальностью информации, изготовитель не располагает достоверными данными об условиях приобретения (брал ли покупатель кредит?) и применения машины (фактический уровень загрузки машины, количество произведенной на ней либо с ее помощью продукции, цена реализации, получаемая потребителем прибыль и др.). Поэтому изготовитель имеет возможность более-менее точно прогнозировать не величину экономического эффекта от применения новой техники, а лишь цену ее потребления, причем в расчете на нормативный уровень ее загрузки. При этом наибольшую сложность при расчете эксплуатационных издержек представляет прогноз затрат на ремонт техники, зависящих от времени полезной работы и уровня ее надежности [74]. Например, для электрических машин, имеющих примерно одинаковую ремонтную сложность и безотказность, при расчете эксплуатационных издержек можно ограничиться стоимостью расходуемой электроэнергии как наиболее дорогого ресурса.

При этом разность цен потребления по сравниваемым вариантам машин  $\Delta ЦП = ЦП_1 - ЦП_2$  хотя и не в полной мере, но отражает эффективность применения новой машины. Предельную и отпускную цены изготовитель может определить по формулам:

$$Ц_{в.н} = C_{полн} + \Delta ЦП, \quad (4.6)$$

$$Ц_{отп} = C_{полн} + k\Delta ЦП.$$

Таким образом, принцип равенства выгод, получаемых как продавцом, так и покупателем машины, является основным в экономическом обосновании надбавок к ее цене за повышенное качество. Кроме того, этот принцип может быть использован

при оценке уровня конкурентоспособности машин: конкурентоспособной с точки зрения экономичности техники следует признать машину, у которой показатель уровня конкурентоспособности равен или менее аналогичного показателя машины-конкурента.

### **4.3. Цена потребления как критерий экономичности и эффективности машины**

Целесообразность покупки более дорогой машины по сравнению с ранее эксплуатировавшейся или продающейся на рынке техники должна оцениваться на основе современных методов расчета эффективности капиталовложений и инвестиций [100]. В качестве критериев выгоды приобретения более качественной и дорогой машины следует, как отмечалось выше, применять чистый денежный поток (ЧДП) и внутреннюю норму доходности (ВНД). ЧДП, как оценочному показателю, большинство зарубежных и отечественных финансистов отдают предпочтение перед другими показателями по причине его универсальности и понятности, а показатель ВНД рекомендуют использовать для оценки выгоды покупки машины, если потребитель использует заемные средства. При оценке выгоды покупки разных машин-конкурентов потребителю вначале необходимо отобрать те из машин, для которых ВНД больше цены капитала, а затем из оставшегося перечня выбирать машину, обеспечивающую максимальный прирост ЧДП в сфере эксплуатации.

Оценку ЧДП как показателю экономического эффекта от внедрения новой техники может дать только потребитель машины. В то же время продавец, устанавливая цену на более качественную машину или надбавку к цене за качество, стремится определить результативность применения более качественной машины. Для такой оценки вместо показателя ЧДП применяют цену потребления машины, методы определения которой рассмотрены выше. В цене потребления и в ее

изменяющейся части учитывается меньшее число слагаемых, чем при расчете экономического эффекта.

Предельная цена ( $C_{в.п}$ ) или, иначе, верхний предел цены определяется суммой базовой цены и полученного экономического эффекта, определенного как прирост ЧДП или как уменьшение цены потребления:

$$\begin{aligned} C_{в.п} &= C_{баз} + \Delta ЧДП, \\ C_{в.п} &= C_{баз} + \Delta ЦП. \end{aligned} \quad (4.7)$$

Следовательно, диапазон надбавок к цене более качественной машины в первом случае равен  $0 \dots \Delta ЧДП$ , а во втором –  $0 \dots \Delta ЦП$ . В зависимости от того, кто и каким оценочным критерием эффективности пользуется, и устанавливается размер надбавки за повышенное качество машины в процессе торга (рис. 4.1). Продавец дорогостоящей технической продукции убеждает покупателя машины в ее повышенной эффективности, предоставляя, при необходимости, технико-экономические расчеты, подтверждающие размер получаемой покупателем выгоды.

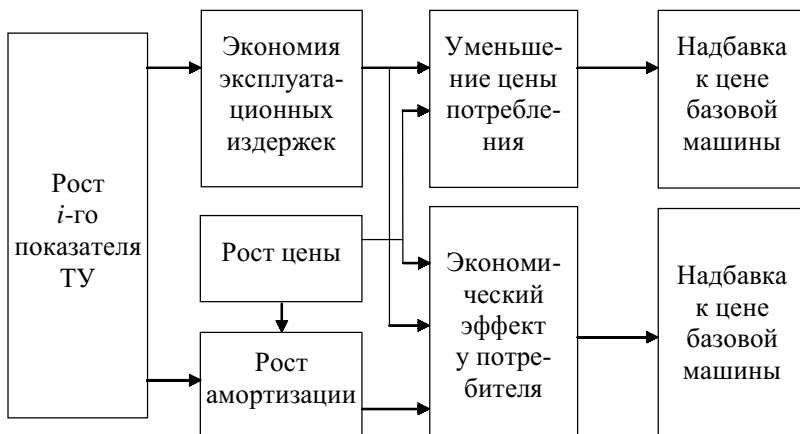


Рис. 4.1. Схема установления надбавки к цене машины

Методические подходы к расчету цены потребления были рассмотрены в разделе 4.1. Остановимся более подробно на методах расчета одноразовых затрат потребителя (балансовой стоимости оборудования) и эксплуатационных издержек.

Капитальные затраты у потребителя ( $K$ , грн) связаны с приобретением оборудования и сопутствующими этому разовыми затратами капитала. В ранее действовавших методиках и инструкциях по расчету экономической эффективности новой техники капитальные затраты, соответственно по базовому и новому вариантам, определялись как дополнительные капиталовложения у потребителя, равные разности капиталовложений по сравниваемым вариантам.

Оценка экономичности техники, основанная на цене потребления, как правило, в специальной литературе не рассматривалась, поскольку в прошлые годы этот оценочный показатель практически не применялся.

Внедрение в эксплуатацию на действующих предприятиях более качественных машин влечет за собой изменение текущих издержек у потребителя, частью которых являются расходы по эксплуатации машин. Таким образом, в цене потребления учитываются не все изменяющиеся с применением новой машины затраты на производство какой-либо продукции, а лишь их некоторая часть. Другими словами, ЦП техники – это упрощенный оценочный показатель ее эффективности, учитывающий только изменение эксплуатационных расходов, а потому менее объективный, чем показатель экономического эффекта.

Годовые эксплуатационные затраты на текущий (средний) ремонт электродвигателя зависят от количества ремонтов в год и стоимости одного ремонта. Планируются, как правило, затраты на плановые ремонты и обслуживание техники, которые могут быть определены детальным или укрупненным методом. При детальном расчете затрат такого вида необходимо использовать нормативы одной из отраслевых систем планово-предупредительных ремонтов (ППР), задающих длительность ремонтного цикла, межремонтных периодов, нормативы трудовых и материальных затрат на единицу ремонтной



сложности машины, как это устанавливает типовая система технического обслуживания и ремонтов (ТСТОР), или на каждую крупную машину в отдельности, как рекомендует система планово-предупредительных ремонтов оборудования и сетей промышленной энергетики – ППРОСПЭ [11, 54].

Первая система ППР применяется для металло- и деревообрабатывающего оборудования, а в его составе – электрического привода станков, а вторая – для крупных электрических машин, функционирующих в промышленных установках различного типа. Перечень нормативов этих двух систем организации ППР не совпадает, но они решают одну и ту же задачу и позволяют прогнозировать затраты на ремонты всех видов. Возможно использование и других отраслевых систем ППР, применяемых в специфичных условиях производства и эксплуатации техники. При этом в одних системах ППР для электропривода и электрических машин предусмотрено выполнение трех видов ремонтов – капитального, среднего и текущего, а в других системах – только двух видов – капитального и текущего. Эти методические различия не меняют сути систем ППР, а нормативы затрат ресурсов на плановые ремонтные работы позволяют определить одно из слагаемых эксплуатационных издержек.

Для прогнозирования стоимости плановых ремонтов возможно применение укрупненных методов – по стоимости ремонтных работ, полученной путем статистической обработки фактических данных о затратах на ремонты электрических машин, полученных из сферы эксплуатации. Например, по состоянию на май 2004 г. рыночная стоимость капитальных ремонтов (удельная цена), выполняемых ремонтными организациями, составила  $C_{рем.уд} = 40$  грн за киловатт мощности машины.

В расчетах экономического эффекта от внедрения техники и цены потребления машины фигурируют два важных экономических показателя, на которых следует остановиться более подробно. Это срок службы машины  $T$  и ставка дисконтирования  $E$ .

Как отмечалось выше, одни авторы не учитывают фактор времени при расчете цены потребления, другие (практически все изучающие цену потребления) – предлагают цену потребления определить за физически возможный срок службы техники. Этот срок службы устанавливается изготовителем и приводится в эксплуатационной документации. Например, для крупных электрических машин срок службы равен 15–20 годам. В то же время известен такой экономический показатель, как экономически обоснованный, или оптимальный срок службы. Известно такое правило: эксплуатацию машины следует прекращать, если затраты на ее капитальный (средний) ремонт превышают стоимость приобретения машины. Но это правило применимо для стабильных условий хозяйствования и непригодно для кризисных, когда у предприятий нет средств на обновление оборудования и техническое развитие производства.

Политика амортизации, применявшаяся в условиях административно-плановой экономики СССР, была ориентирована на завышенные сроки эксплуатации оборудования, чему соответствовали малые нормы амортизации, утверждавшиеся директивно. В промышленно развитых странах в послевоенные годы, наоборот, практиковалась ускоренная амортизация, что позволяло предпринимателям быстрее возвращать авансированный в бизнес капитал и наращивать темпы развития. В результате такой тенденции в европейских странах технологическое оборудование эксплуатируется 5–8 лет, а затем демонтируется и заменяется новым, более прогрессивным. В кризисной экономике такой возможности нет, но зарубежную практику амортизации ученым и экономистам-практикам следует учитывать.

Расчеты экономического эффекта и цены потребления с учетом фактора времени (дисконтированной) должны строиться на таких принципах: приведение будущих затрат и результатов к текущему моменту времени; прогнозирование цены потребления на период физического срока службы или на тот период существования конкретного бизнеса. Тогда разность цен потребления по сравниваемым вариантам техники будет

хотя и неполной, но мерой эффективности применения одной техники по сравнению с другой.

При расчете суммарных дисконтированных расходов по эксплуатации электрических машин, как и любой другой техники, необходимо предварительно определить ставку дисконта, в качестве которой могут применяться банковский процент, цена капитала, фактическая рентабельность производства, альтернативная норма доходности капитала, желаемая инвестором норма доходности.

Прогнозируя цену потребления, изготовитель-продавец машины может иметь сведения о фактической рентабельности фирмы, используя опубликованные данные, если это открытое акционерное общество. В других случаях, когда информация о рентабельности капитала фирмы-потребителя техники неизвестна, в качестве ставки дисконта целесообразно принимать ставку банковского процента.

В пользу последнего утверждения говорит и тот факт, что, по состоянию на начало 2000 г., половина украинских предприятий работала убыточно, а четверть – с рентабельностью 4 ... 5%, что намного ниже банковского процента. В 2004 г. 28% отечественных предприятий оставались убыточными. В стабильной же экономике имеет место обратное соотношение: рентабельность производства достигает в среднем 11 ... 15%, а банковский процент составляет 3 ... 5%.

Проиллюстрируем применение методики расчета цены потребления на примере электродвигателя типа П2 мощностью  $P = 1250$  кВт и с коэффициентом полезного действия  $KПД = 92,9\%$ . Цена реализации машины равна сумме оптовой цены с учетом отчислений во внебюджетные фонды:  $C_p = 20695$  грн.

В цену потребления входят капиталовложения потребителя  $K$ :

$$K = C_p + Z_{\phi} + Z_m = 20695 + 6821 + 1844 = 29360 \text{ грн,}$$

где  $Z_{\phi}$  – затраты на сооружение фундамента для машины;  
 $Z_m$  – фактические затраты на монтаж машины; по данным изготовителя равны 1844 грн на машину.

Затраты на сооружение фундамента определяются согласно рекомендациям ГПИ «Тяжпромэлектропроект» по формуле:

$$Z_{\phi} = (C_{\phi} G_{\phi}) / \varrho \quad (4.8)$$

где  $C_{\phi}$  – стоимость 1 м<sup>3</sup> фундамента, равная 140 грн;

$G_{\phi}$  – масса фундамента, равная 5–6  $G_{дв}$ ;

$G_{дв}$  – масса двигателя;

$\varrho$  – удельный вес бетона (2,5 т/м<sup>3</sup>).

С учетом расхода ресурсов на сооружение фундамента:

$$Z_{\phi} = (140 \cdot 6 \cdot 20,3) / 2,5 = 6821 \text{ грн.}$$

Годовые эксплуатационные расходы  $I$  в данном случае включают: расход электроэнергии  $C_{э}$ , затраты на ремонты всех видов  $Z_p$ , зарплату обслуживающего персонала. В связи с отсутствием данных о трудоемкости работ по обслуживанию и ввиду незначительного удельного веса, слагаемым «зарплата плата» пренебрегаем. Тогда эксплуатационные издержки составят:

$$I = C_{э} + Z_p. \quad (4.9)$$

При расчете стоимости электроэнергии для покрытия потерь в электрической машине используем формулу, приведенную Н. И. Алдохиной [3]:

$$C_{э} = C_{э,y} P (1 - КПД) / КПД, \quad (4.10)$$

где  $P$  – номинальная мощность двигателя, кВт;

$КПД$  – коэффициент полезного действия двигателя;

$C_{э,y}$  – удельная стоимость потерь электроэнергии, определяемая по формуле:

$$C_{э,y} = k_{д.н.} (k_m C_{э,o} + k_z T_p C_{э,d}), \quad (4.11)$$

где  $k_{д.н.}$  – коэффициент, учитывающий дополнительные потери в сетях (1,05);

$k_m$  – коэффициент участия мощности двигателя в максимуме нагрузки энергосистемы (0,8);

$C_{э,o}$  – основная плата за 1 кВт максимальной нагрузки в год; усредненное значение  $C_{э,o} = 172,4$  грн/кВт;

$k_3$  – коэффициент средней загрузки по мощности (0,8);  
 $T_p$  – среднее число часов работы двигателя в год (8000 ч.);  
 $C_{э,д}^p$  – дополнительная плата за 1 кВт; усредненное значение  $C_{э,д} = 0,032$  грн/кВт.

Подставив исходные данные в расчетные формулы (4.10 и 4.11), получим:

$$C_{э,в} = 1,05(0,8 \cdot 172,4 + 0,8 \cdot 8000 \cdot 0,032) = 359,9 \text{ грн};$$

$$C_э = 359,9 \cdot 1250(1 - 0,929) / 0,929 = 34382 \text{ грн/год.}$$

Затраты на ремонты всех видов определим детальным расчетом, используя нормативные и фактические данные изготовителя о продолжительности межремонтных периодов и стоимости ремонтов по видам (табл. 4.1).

*Таблица 4.1*

#### **Исходная информация для расчета затрат на ремонты**

Наименование ремонта	Длительность межремонтного периода, мес.	Годовые затраты на ремонты, грн/год
Текущий (Т)	4	1608
Средний (С)	48	3304
Капитальный (К)	144	16100

Стоимость расходуемой электроэнергии, как и годовая сумма затрат по видам ремонтов, принимаются неизменными в связи с отсутствием данных о динамике (росте по годам службы техники) эксплуатационных издержек и сложностью прогноза стоимости электроэнергии и затрат на ремонты.

Ставку дисконта с учетом инфляции определим, приняв банковский процент равным  $p = 19\%$ , а среднегодовую инфляцию  $u = 10\%$ . Тогда ставка дисконта с учетом инфляции  $E = p + u + p \times u = 0,19 + 0,1 + 0,19 \times 0,1 = 0,3$ , или 30%.

Расчет годовых затрат на ремонты всех видов, годовых эксплуатационных издержек с учетом стоимости электроэнергии  $C_э = 34382$  грн/год, а также текущей (дисконтированной)

стоимости эксплуатационных расходов по годам приведен в таблице 4.2.

Окончательно цена потребления, равная сумме единовременных затрат потребителя и приведенных эксплуатационных издержек, составит:

$$ЦП = K + \sum_1^T (Z_{pt} + C_{эт})k_{от} = 29360 + 121224 = 150584 \text{ грн.}$$

Структура цены потребления рассматриваемой машины такова: удельный вес капиталовложений потребителя равен 19,5%, а приведенных эксплуатационных издержек – 80,5%, т. е. расходы по эксплуатации с учетом фактора времени превышают разовые капиталовложения потребителя в  $80,5/19,5 = 4,13$  раза, а без учета фактора времени (бухгалтерские оценки затрат) – в  $751916/29360 = 25,6$  раза.

Отсюда следует, что на цену потребления оказывают существенное влияние показатели экономичности машины, ее надежности и долговечности, стоимость единицы ресурсов, расходуемых на ремонт и обслуживание, но, как видно из приведенного примера расчета, в наибольшей степени на цену потребления и ее структуру оказывает ставка дисконта и среднегодовая инфляция.

Таким образом, можно заключить: цена потребления машин может служить оценочным показателем экономичности и эффективности техники, а ее разность по сравниваемым вариантам – основой для корректировки цены реализуемой машины.

Метод расчета цены потребления техники зависит от ее особенностей, а методы определения капиталовложений и эксплуатационных расходов достаточно хорошо известны. Рекомендуется в расчетах цены потребления применять не ее физически возможный срок службы, а период, называемый в инвестиционном проектировании *инвестиционным циклом*.

Таблица 4.2

**Расчет дисконтированной суммы расходов  
по эксплуатации**

Год эксплуатации $t$	Вид ремонта			Суммарные затраты на ремонт $Z_{pt}$	Итого годовые эксплуатационные издержки $I_t$	Коэффициент дисконтирования $k_{dt}$	Текущая стоимость $I_{dt}$
	$T$	$C$	$K$				
1	+			1608	35990	0,77	27712,3
2	+			1608	35990	0,59	21234,1
3	+			1608	35990	0,46	16555,4
4		+		4912	39294	0,35	13752,9
5	+			1608	35990	0,27	9717,4
6	+			1608	35990	0,20	7198,0
7	+			1608	35990	0,16	5758,4
8		+		4912	39294	0,12	4715,3
9	+			1608	35990	0,09	3239,2
10	+			1608	35990	0,07	2519,3
11	+			1608	35990	0,05	1799,5
12			+	17708	52090	0,04	2083,6
13	+			1608	35990	0,03	1079,7
14	+			1608	35990	0,03	1079,7
15	+			1608	35990	0,02	719,8
16		+		1608	39294	0,02	719,8
17	+			1608	35990	0,01	359,9
18	+			1608	35990	0,01	392,9
19	+			1608	35990	0,01	359,9
20		+		1608	39294	0,01	359,9
<b>Итого</b>					<b>751 916</b>	<b>–</b>	<b>121 224,0</b>

## ВЫВОДЫ

В монографии реализованы основные положения системного подхода к проблеме оценки конкурентоспособности техники, заключающиеся в установлении связей между техническим уровнем, обобщающими стоимостными показателями экономичности (капиталовложениями потребителя и эксплуатационными расходами) и, наконец, между техническим уровнем и интегральным показателем экономичности техники, в качестве которого предложено использовать минимум удельной цены потребления.

Критически проанализирована десятки лет используемая в народном хозяйстве страны известная концепция оценки экономичности товара и предложен научный подход, учитывающий причинно-следственные связи в оценке экономичности и конкурентоспособности техники, т. е. создана обоснованная система расчетов в виде алгоритма экономической оценки.

Сформулирован критерий экономичности средств производства в виде требования: экономичная техника должна обеспечивать минимальную цену потребления в расчете на единицу полезной работы, выполненной средством труда за расчетный период. Этот критерий согласован с критерием максимума экономического эффекта, но в отличие от последнего, требующего полного объема информации об условиях эксплуатации, может быть использован производителем для прогноза уровня экономичности техники даже в условиях недостаточно полной информации. В работе даны рекомендации по определению уровня экономичности, как относительного показателя, различными методами в зависимости от сферы применения и располагаемой информации.

Моделирование уровня экономичности техники произведено с целью исследования влияния изменения факторов-аргументов на изменение изучаемой функции, в данном случае



цены потребления как критериального показателя экономичности средств производства. Построена аддитивная модель цены потребления, далее преобразованная в мультипликативную, поведение которой исследовано методами индексного факторного анализа. Каждый фактор-аргумент цепной мультипликативной модели удельной цены потребления имеет реальное экономическое содержание, определяемое методикой формирования цены и цены потребления техники. Из совокупности факторов-аргументов выделены внешние, не зависящие от предприятия-изготовителя, и внутренние, изменяя которые предприятие может воздействовать на уровень экономичности и конкурентоспособности реализуемой техники.

Практическое применение моделей индексного факторного анализа проиллюстрировано разбором ситуаций, в которых исследовано количественное влияние факторов-аргументов на экономичность шахтных скребковых конвейеров.

Экономичность техники – понятие более узкое, чем конкурентоспособность, но в определенных условиях, когда рынок техники монопольный или олигопольный, а производители и потребители техники хорошо известны друг другу, роль маркетингового исследования рынка, а также рекламы с целью продвижения продукции сводится к минимуму, а экономичность средств производства становится преобладающим свойством, по которому осуществляют выбор конкурентоспособной техники. К тому же такие маркетинговые факторы конкурентоспособности, как фирменный сервис, скидки с цен и др., можно учесть в составе цены потребления, а значит, и отразить в показателе экономичности техники.

При выборе конкурентоспособной техники рекомендуется использовать относительные показатели ее экономичности, определенные в зависимости от полноты располагаемой информации и сферы применения как отношение затрат или эффекта, получаемого потребителем, по сравниваемым вариантам техники. Разработанные и проиллюстрированные примерами алгоритмы расчета показателей уровня экономич-

ности дают возможность объективной, научно обоснованной оценки и выбора конкурентоспособной техники по критерию ее экономичности.

Разработанные модели рекомендуется использовать для прогноза уровня экономичности и конкурентоспособности техники, а также для разработки ценовой стратегии предприятия.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Автоматизация* планирования на промышленном предприятии / Под. ред. В. М. Евсеева и др. – Киев.: Техника, 1987. – 150 с.

2. *Адамов В. Е.* Факторный индексный анализ / В. Е. Адамов. – М.: Статистика, 1987. – 198 с.

3. *Алдохина Н. И.* Методы установления верхнего предела цены на машины и оборудование с учетом их технико-экономических параметров / Н. И. Алдохина // *Технический прогресс и эффективность производства: Вестн. Харьк. гос. политехн. ун-та.* – 1998. – Вып. 20. – № 26. – С. 78–82.

4. *Александров Л. В.* Выявление конкурентоспособной продукции / Л. В. Александров, Н. Н. Карпова. – М.: ВНИИПИ, 1993. – 16 с.

5. *Анализ* технического уровня и конкурентоспособность продукции – важнейший элемент системы управления качеством / Под ред. И. Д. Гуськовой, Т. А. Ключевой. – М.: Информэлектро, 1991. – 68 с.

6. *Андрienко В. Е.* Статистические индексы в экономических исследованиях / В. Е. Андрienко. – Киев: Наук. думка, 1983. – 232 с.

7. *Астанина Е. С.* Бизнес и конкуренция / Е. С. Астанина // *Фондовый рынок.* – 1997. – № 1. – С. 7–11.

8. *Архангельский А. С.* О коэффициенте машинного времени в комплексно-механизированных очистных забоях / А. С. Архангельский, Г. П. Ткачев. – М.: ИТД им. А. А. Скочинского, 1983. – 28 с.

9. *Бабо А.* Прибыль: Пер. с франц. / Общ. ред. и коммент. В. И. Кузнецова. – М.: АО Издат. группа «Прогресс»: «Универс», 1993. – 176 с.

10. *Барташев Л. В.* Техничко-экономические расчеты при проектировании и производстве машин / Л. В. Барташев. – М.: Машиностроение, 1968. – 352 с.

11. *Бланк И. А.* Инвестиционный менеджмент / И. А. Бланк. – Киев: МП «ИТНМ» ЛТД: Юнайтед Лондон Трейд Лимитед, 1995. – 448 с.

12. *Блюмберг В. А.* Какое решение лучше?: Метод расстановки приоритетов / В. А. Блюмберг, В. Ф. Глушенко. – Л.: Лениздат, 1982. – 160 с.

13. *Болт Г. Дж.* Практическое руководство по управлению сбытом / Г. Дж. Болт; Науч. ред. и авт. предисл. Ф. А. Крутиков. – М.: Экономика, 1991. – 271 с.

14. *Бюллетень* иностранной коммерческой информации. Прил. № 6 / ВНИИКИ. – М.: Внешторгиздат, 1988. – 3 с.

15. *Ванинский Ф. Я.* Факторный анализ хозяйственной деятельности / Ф. Я. Ванинский. – М.: Финансы и статистика, 1987. – 144 с.

16. *Временные* методические рекомендации по оценке экономической эффективности мероприятий научно-технического прогресса в угольной промышленности Украины. – Донецк: Минуглепром: ДонУГИ, 1994. – 280 с.

17. *Гавришь А. Н.* Проблемы совершенствования ценообразования на электротехнические изделия / А. Н. Гавришь, Т. И. Задерихина, А. Е. Мурашов, А. И. Яковлев // Электротехн. пром-сть. Сер. 27, Общеотрасл. вопр. электропром-сти: Обзор. информ. – 1990. – Вып. 143. – С. 1–60.

18. *Гайворонский Л. А.* Конкуренция: Проблемы формирования в переходной экономике / Л. А. Гайворонский // Бизнес Информ. – 1994. – № 3. – С. 4–14.

19. *Гамрат-Курек Л. И.* Экономика инженерных решений в машиностроении / Л. И. Гамрат-Курек. – М.: Машиностроение, 1986. – 256 с.

20. *Герасимчук В. Г.* Маркетинг: теория и практика: Учеб. пособие / В. Г. Герасимчук. – К.: Высш. шк., 1994. – 327 с.

21. *Гришко С.* Современные проблемы практического ценообразования / С. Гришко // Бизнес Информ. – 1997. – № 10. – С. 44 – 46.

22. *Голубович Д. И.* Экономический анализ деятельности совместных предприятий в машиностроении / Д. И. Голубович, Г. М. Микерин. – М.: Машиностроение, 1989. – 160 с.

23. *Горбашко Е. А.* Конкурентоспособность промышленной продукции / Е. А. Горбашко. – СПб.: Питер, 2001. – 164 с.

24. *ГОСТ 27.003-84.* Надежность в технике. Выбор и нормирование показателей надежности. Основные положения. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 18 с.

25. *ГОСТ 28598-90*. Конвейеры шахтные скребковые передвижные. Основные параметры и размеры. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 18 с.

26. *ГОСТ 4.21-70*. Конвейеры. Система показателей качества продукции. – М.: Изд-во стандартов, 1970. – 18 с.

27. *ГОСТ 4.21-80*. Конвейеры. Система показателей качества продукции. Номенклатура показателей. – М.: Изд-во стандартов, 1980. – 20 с.

28. *ГОСТ 4.436-86*. Конвейеры шахтные скребковые. Номенклатура показателей. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 24 с.

29. *Гусаков Б. И.* Экономическая эффективность инвестиций собственника / Б. И. Гусаков– Минск: НПЖ «Финансы, учет, аудит», 1998. – 216 с.

30. *Долинская М. Г.* Маркетинг и коренное повышение качества продукции / М. Г. Долинская, И. А. Соловьев // Стандарты и качество. – 1986. – № 12. – С. 4–11.

31. *Единые нормы выработки на очистные работы для шахт Донецкого и Львовско-Волынского угольных бассейнов.* – Донецк: Донец. НИПВ центр орг. труда в угольн. пром-сти, 1993. – 206 с.

32. *Житная И. П.* Техничко-экономический анализ при проектировании и производстве машин: Учеб. пособие / И. П. Житная, Е. П. Житный. – Киев.: Высш. шк., 1990. – 229 с.

33. *Завьялов П. С.* Деятельность машиностроительных монополий на внешних рынках. – М.: Внешторгиздат, 1984. – 161 с. – (Бюл. иностр. коммерч. информ.; прил. № 5).

34. *Завьялов П. С.* Маркетинг в малом и среднем бизнесе/ П. С. Завьялов. – М.: Россия молодая, 1992. – 194 с.

35. *Завьялов П. С.* Формула успеха: маркетинг (сто вопросов – сто ответов о том, как эффективно действовать на внешнем рынке) / П. С. Завьялов, В. Е. Демидов. – М.: Междунар. отношения, 1991. – 415 с.

36. *Иванов С. Б.* Введение в бизнес / С. Б. Иванов. – Киев: Наук. думка, 1991. – 202 с.

37. *Ипатов М. И.* Техничко-экономический анализ машин и приборов / М. И. Ипатов. – М.: Машиностроение, 1985. – 248 с.

38. *Исследование показателей надежности конвейера в шахтных условиях.* Конвейер СП202 (тема 6701009000). – М.: ГИПРОУГЛЕМАШ, 1990. – 45 с.

39. *Исследование* показателей надежности конвейера скребкового СП 202В1М (тема 4292051000). – М.: ГИПРОУГЛЕМАШ, 1989. – 41 с.

40. *Как продать ваш товар на внешнем рынке: Справочник / Отв. ред. Ю. А. Савинов* – М.: Мысль, 1990. – 364 с.

41. *Ковалев А. П.* Обеспечение экономичности разрабатываемых изделий машиностроения / А. П. Ковалев. – М.: Машиностроение, 1986. – 152 с.

42. *Ковалевский А. В.* Индексный метод в экономике / А. В. Ковалевский. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 239 с.

43. *Коммерческое товароведение и экспертиза: Учеб. пособие / Под ред. Г. А. Васильева и др.* – М.: Банки и биржи: ЮНИТИ, 1997. – 135 с.

44. *Конвейер* СП 202М ТУ.12.0165714.087-88. Руководство по эксплуатации. – Харьков, 1988. – 140 с.

45. *Кошута А. А.* Качество и цены продукции машиностроения / А. А. Кошута, Л. И. Розенова. – М.: Машиностроение, 1986. – 216 с.

46. *Кошута А. А.* Цены на продукцию машиностроения / А. А. Кошута. – М.: Экономика, 1989. – 102 с.

47. *Куроченко А. В.* Экономическая эффективность деятельности предприятий и объединений / А. В. Куроченко. – Киев: Вища шк., 1985. – 199 с.

48. *Леусенко А. В.* Скребковые конвейеры: Справоч. пособие / А. В. Леусенко, Г. В. Высоцкий, Б. А. Эйдерман. – М.: Недра, 1993. – 221 с.

49. *Липсиц И. В.* Коммерческое ценообразование: Учеб. для вузов / И. В. Липсиц. – М.: Изд-во Бек, 1997. – 368 с.

50. *Литвиненко А. Н.* Вопросы изучения экономических аспектов конкурентоспособности товара (на примере машинотехнической продукции) / А. Н. Литвиненко, М. А. Татьянченко. – М.: Внешторгиздат, 1984. – 186 с. – (Бюл. иностр. коммерч. информ.; прил. №12).

51. *Литвиненко А. Н.* Методологические вопросы экономических аспектов конкурентоспособности машиностроительной продукции / А. Н. Литвиненко, М. А. Татьянченко. – М.: Внешторгиздат, 1981. – 134 с. – (Бюл. иностр. коммерч. информ.; прил. № 1).

52. *Лифиц И. М.* Теория и практика оценки конкурентоспособности товаров и услуг / И. М. Лифиц. – М.: Юрайт-М, 2001. – 224 с.

53. *Львов Н. А.* Маркетинг – ключ к решению проблемы конкурентоспособности / Н. А. Львов // Стандарты и качество. – 1990. – № 9. – С. 16–20.

54. *Любинецкий Я. Г.* Обоснование расчета составных элементов определения экономической эффективности новой техники / Я. Г. Любинецкий. – М.: Информэлектро, 1981. – 32 с.

55. М 12.001-80. Методика. Отраслевая система управления качеством продукции. Оценка технического уровня и качества изделий угольного машиностроения. – Взамен М 12.001-80. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 83 с.

56. *Малахин П. М.* Положение во внешней торговле США технической передовой продукции в 80-е годы и проблемы конкурентоспособности / П. М. Малахин. – М.: Внешторгиздат, 1988. – 178 с. – (Бюл. иностр. коммерч. информ.; прил. № 8).

57. *Математико-статистические методы исследования взаимосвязей в экономике.* Из теории и практики статистики ГДР: Пер. с нем. / Под ред. К. Отто, В. В. Швыркова. – М.: Статистика, 1977. – 181 с.

58. *Международные стандарты.* Управление качеством продукции. ИСО 9000 – ИСО 9004, ИСО 8402. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 96 с.

59. *Меламед З. М.* Выбор параметров и повышение надежности машин и механизмов для подземной добычи угля / З. М. Меламед. – М.: Недра, 1982. – 108 с.

60. *Методика анализа основных фондов в электротехнической промышленности.* – М.: Информэлектро, 1979. – 55 с.

61. *Методика* определения оптовых цен на новую машиностроительную продукцию производственно-технического назначения (временная). – М.: Прейскурантиздат, 1987. – 25 с.

62. *Методика* (основные положения) определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. – М.: Экономика, 1977. – 115 с.

63. *Методика* оценки уровня конкурентоспособности промышленной продукции. – М.: Изд-во ВНИИС, 1984. – 24 с.

64. *Муравьев А. И.* Проблема измерения, оценки и планирования повышения эффективности производства / А. И. Муравьев. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1981. – 110 с.
65. *Ноздрева Р. Б.* Маркетинг: Как побеждать на рынке? / Р. Б. Ноздрева, Л. И. Цыгичко. – М.: Финансы и статистика, 1991. – 314 с.
66. *Общие* методические рекомендации по оценке технического уровня промышленной продукции // Стандарты и качество. – 1990. – № 9–10. – С. 15–20.
67. *Ожегов С. И.* Словарь русского языка / С. И. Ожегов. – М.: Рус. яз., 1986. – 787 с.
68. *Окрепиллов В. В.* Службы управления качеством продукции / В. В. Окрепиллов, В. Е. Швец, Ю. Н. Рубцов. – Л.: Лениздат, 1990. – 115 с.
69. *ОСТ 12.44.015-76.* Конвейеры шахтные скребковые. Определение удельной материалоемкости. Методика. – М.: Изд-во стандартов, 1976. – 34 с.
70. *Павлов В. С.* Радикальная реформа ценообразования / В. С. Павлов. – М.: Финансы и статистика, 1988. – 99 с.
71. *Панкин С. М.* Методологические аспекты оценки конкурентоспособности сырьевых товаров / С. М. Панкин, В. В. Статиев. – М.: Внешторгиздат, 1984. – 179 с. – (Бюл. иностр. коммерч. информ.; прил. № 2).
72. *Параметры* и надежность машин для подземной добычи угля / Под ред. А. В. Коваль. – Киев: Наук. думка, 1982. – 159 с.
73. *Пелихов Е. Ф.* Парадигма качества и конкурентоспособности средств производства / Е. Ф. Пелихов // Учен. зап. Харьк. гуманитар. ин-та «Нар. укр. акад.». – 2001. – Т. 7. – С. 340–348.
74. *Пелихов Е. Ф.* Экономичность и экономическая эффективность техники: общее и различия / Е. Ф. Пелихов // Учен. зап. Харьк. гуманитар. ин-та «Нар. укр. акад.». – 1999. – Т. 5. – С. 333–340.
75. *Петраков Н. Я.* Экономическая кибернетика / Н. Я. Петраков. – М.: Экономика, 1985. – 168 с.
76. *Петров В. А.* Системная оценка эффективности новой техники / В. А. Петров, Г. И. Медведев. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1988. – 256 с.



77. *Плюта В. Г.* Сравнительный многомерный анализ в экономических исследованиях / В. Г. Плюта. – М.: Статистика, 1980. – 151 с.

78. *Поддубный И. А.* Рыночное хозяйство: конъюнктура и цены / И. А. Поддубный. – Киев: УМК ВО, 1992. – 107 с.

79. *Положение* о планово-предупредительной системе технического обслуживания и ремонта оборудования угольных и сланцевых шахт. – М.: Минуглепром, 1989. – 110 с.

80. *Потейко А. Д.* Экономическая эффективность и надежность автоматических станочных линий / А. Д. Потейко, В. А. Маркелов, Е. Ф. Пелихов. – Киев: Техника, 1975. – 176 с.

81. *Проблемы* управления конкурентоспособностью продукции: Сб. науч. тр. / Под ред. А. В. Кочетова. – М.: НИИПИИ, 1990. – 86 с.

82. *Проскураков А. В.* Экономика и организация разработок, освоения и производства изделий микроэлектроники / А. В. Проскураков, Н. К. Моисеева, Ю. П. Анискин. – М.: Высш. шк., 1987. – 160 с.

83. *Пути* повышения конкурентоспособности экспортной продукции / В. Я. Маштабей, Л. А. Желудкова, Т. П. Кутынина и др. – Киев: Наук. думка, 1998. – 190 с.

84. *Развитие* маркетинга и конкурентоспособность: Материалы семинара. – М.: О-во «Знание» РСФСР, 1990. – 110 с.

85. *РД 12.0020-92.* Изделия угольного машиностроения. Нормирование расхода запасных частей. – Взамен РД 12.25.108-87. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 116 с.

86. *РД 12.205.120-88.* Общие положения о работе очистных забоев. Методика нормирования и оценки надежности. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 108 с.

87. *РД 12.25.108-87.* Методика разработки нормативов расхода запасных частей в горно-шахтном оборудовании. – М.: Изд-во стандартов, 1987. – 110 с.

88. *РД 12.25.218-90.* Система показателей качества продукции. Конвейеры шахтные скребковые. Номенклатура показателей. – Взамен ГОСТ 4.436-86; Введ. 01.08.1991. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 99 с.

89. РД 50-149-79. Методические указания по оценке технического уровня и качества промышленной продукции. – М.: Изд-во стандартов, 1979. – 125 с.

90. РТМ 12.44.012-76. Конвейеры шахтные скребковые. Пути обеспечения надежности на стадиях проектирования. Методика. – Б. м.: Б. и., 1976. – 54 с.

91. Рубин Ю. Б. Конкуренция: реалии и перспективы / Ю. Б. Рубин, В. В. Шустов. – М.: Знание, 1990. – 64 с.

92. Савинов Ю. А. Современный этап конкуренции промышленных монополий на капиталистическом рынке / Ю. А. Савинов. – М.: Внешторгиздат, 1984. – 142 с. – (Бюл. иностр. коммерч. информ.; прил. № 6).

93. Синецкий Б. И. Внешнеэкономические операции: организация и техника / Б. И. Синецкий. – М.: Междунар. отношения, 1989. – 380 с.

94. Синягин Н. Н. Система планово-предупредительного оборудования и сетей промышленной энергетики / Н. Н. Синягин, Н. А. Афанасьев, С. А. Новиков. – 2-е изд., перераб. – М.: Энергия, 1988. – 408 с.

95. Смирницкий Е. К. Экономика и машина / Е. К. Смирницкий. – М.: Экономика, 1970. – 391 с.

96. Современный маркетинг / Под ред. В. Е. Хруцкого. – М.: Финансы и статистика, 1991. – 256 с.

97. Соглашение по тарифам, трудовым и социальным гарантиям между Госуглепромом и отраслевыми профсоюзами угольной промышленности. – Донецк: ЦБНТИ угольн. пром-сти, 1992. – 116 с.

98. Статистика рынка товаров и услуг: Учеб. пособие / Под ред. И. К. Беляевского. – М.: Финансы и статистика, 1995. – 432 с.

99. Тимофеев В. Н. Экономическая эффективность машин: основные факторы, резервы повышения, управление / В. Н. Тимофеев. – Харьков: Основа, 1990. – 156 с.

100. Типовая система технического обслуживания и ремонтов металло- и деревообрабатывающего оборудования / Минстанкопром СССР. – М., 1988. – 672 с.

101. Тихонов Р. М. Конкурентоспособность промышленной продукции / Р. М. Тихонов. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 176 с.

102. Уткин Э. А. Цены. Ценообразование. Ценовая политика / Э. А. Уткин. – М.: Асоц. авт. и изд. «Тандем»: Изд-во ЭКМОСС, 1997. – 224 с.
103. Фатхутдинов Р. А. Конкурентоспособность: экономика, стратегия, управление / Р. А. Фатхутдинов. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 312 с.
104. Харрингтон Дж. Управление качеством в американских корпорациях / Дж. Харрингтон. – М.: Экономика, 1990. – 85 с.
105. Циганкова Т. Г. Управління міжнародним маркетингом: Навч. посіб. / Т. Г. Циганкова – Киев: КНЕУ, 2001. – 132 с.
106. Черняк Ю. И. Системный анализ в управлении экономикой / Ю. И. Черняк. – М.: Экономика, 1985. – 191 с.
107. Швец В. Е. Об управлении конкурентоспособностью продукции на предприятии / В. Е. Швец. – Л.: О-во «Знание» РСФСР, 1990. – 32 с.
108. Шепелев А. Б. Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности / А. Б. Шепелев. – М.: ПРИОР: Эксперт-бюро, 2002. – 210 с.
109. Шмален Г. Основы и проблемы экономики предприятия / Г. Шмален. – М.: Финансы и статистика, 1996. – 511 с.
110. Экономическая эффективность новой техники и технологии в машиностроении / Под ред. К. М. Великанова. – Л.: Машиностроение, 1981. – 256 с.
111. Эйдерман Б. А. Технический уровень передвижных конвейеров и пути его повышения / Б. А. Эйдерман. – М.: ИПК Минуглепрома, 1990. – 110 с.
112. Яковлев А. И. Социально-экономическая эффективность нововведений в условиях рынка: Учеб. пособие / А. И. Яковлев. – Киев: ИСДО, 1990. – 228 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1

### Распределение отказов, времени восстановления и трудоемкости устранения отказов по сборочным единицам и деталям СП202

Наименование сборочных единиц, детали	Отказы		Время восстановления		Трудоемкость устранения отказов	
	количество	%	ч.	%	чел.-ч.	%
1. Редуктор СП63М	14	6,1	62,5	14,9	266,5	17,9
2. Двигатели ЭДКОФ 42, ЭДКОФ 43	7	3	22,2	5,3	76,4	5,2
3. Гидромуфта	7	3	27,0	6,5	84,5	5,7
4. Храповый механизм	1	0,4	1,0	0,2	1,0	0,1
5. Звездочка	12	5,2	21,0	5,0	42,0	2,8
6. Козырек	4	1,7	7,8	1,9	15,6	1,1
7. Съёмник	8	3,5	10,5	2,5	23,0	1,6
8. Секция переходная	4	1,7	12,2	2,9	49,1	3,1
9. Рештак линейный	82	35,6	158,1	37,9	571,1	38,6
10. Отрезок скребковой цепи	92	39,8	95,4	22,9	355,2	23,9
Итого	231	100	417,7	100	1484,4	100

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1

### Средняя продолжительность и средняя наработка узлов конвейера СП202

Наименование	Количество, шт.		Средняя продолжительность работы, мес.	Средняя наработка, тыс. т
	наблю-даемых	заменяе-мых		
1. Редуктор	26	8	13,6	384
2. Электродвигатель	26	7	12,6	384
3. Гидромуфта	26	7	13,6	337
4. Секция переходная	16	2	15,2	394
5. Звездочка	32	12	16,0	368
6. Козырек	16	4	16,0	351
7. Съёмник	32	10	15,0	363
8. Рештак линейный	731	77	17,0	433
9. Скребковая цепь в сборе	8	3	15,2	341

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1

### Расчет долей влияния (ситуация 1)

Номер фактор- аргумента i	Минор-произведение							
	1	2	3	...	7	8	9	
1	0,25– 0,3125= =–0,0625	1,25	1,20		1,0209	1,0520	1,4107	-
2	0,25	1,25– –1,25=0	1,20		1,0209	1,0520	1,4107	
3	0,25	1,25	1–1,2 = = –0,2		1,0209	1,0520	1,4107	-
...								
7	0,25	1,25	1,0		1,0842– –1,0520= =0,0134	1,0520	1,4107	
8	0,25	1,25	1,0		1,0343	1,0842– –1,0520= =0,0322	1,4107	
9	0,25	1,25	1,0		1,0343	1,0842	1,6449– –1,4107= =0,2342	
Майор-произведение								=

Таблица В.2

## Расчет долей влияния (ситуация 2)

Номер фактора-аргумента i	Минор-произведение						
	1	2	3	...	7	8	9
1	0,320– –0,3125= =0,0075	1,25	1,2000		1,0209	1,0520	1,4107
2	0,3200	1,2–1,25= =–0,05	1,2000		1,0209	1,0520	1,4107
3	0,3200	1,2000	1,2–1,2 =0		1,0209	1,0520	1,4107
...							
7	0,3200	1,2000	1,2000		1,0171– –1,0209= =–0,0038	1,0520	1,4107
8	0,3200	1,2000	1,2000		1,0171	1,0426– –1,0520= =–0,0094	1,4107
9	0,3200	1,2000	1,2000		1,0171	1,0426	1,3395– –1,4107= =–0,0712
Майор-произведение							

Таблица В.3

## Расчет долей влияния (ситуация 3)

Номер фактора-аргумента i	Минор-произведение							
	1	2	3	...	7	8	9	
1	0,4– –0,3125= =–0,0875	1,25	1,2		1,0209	1,0520	1,4107	
2	0,4	1,1–1,25= =–0,15	1,2		1,0209	1,0520	1,4107	
3	0,4	1,1	1,1–1,2 = –0,1		1,0209	1,0520	1,4107	
...								
7	0,4	1,1	1,1		1,0215– –1,0209= =0,0006	1,0520	1,4107	
8	0,4	1,1	1,1		1,0215	1,0536– –1,0520= =0,0016	1,4107	
9	0,4	1,1	1,1		1,0215	1,0536	1,2430– –1,4107= =–0,1677	
Майор-произведение								=

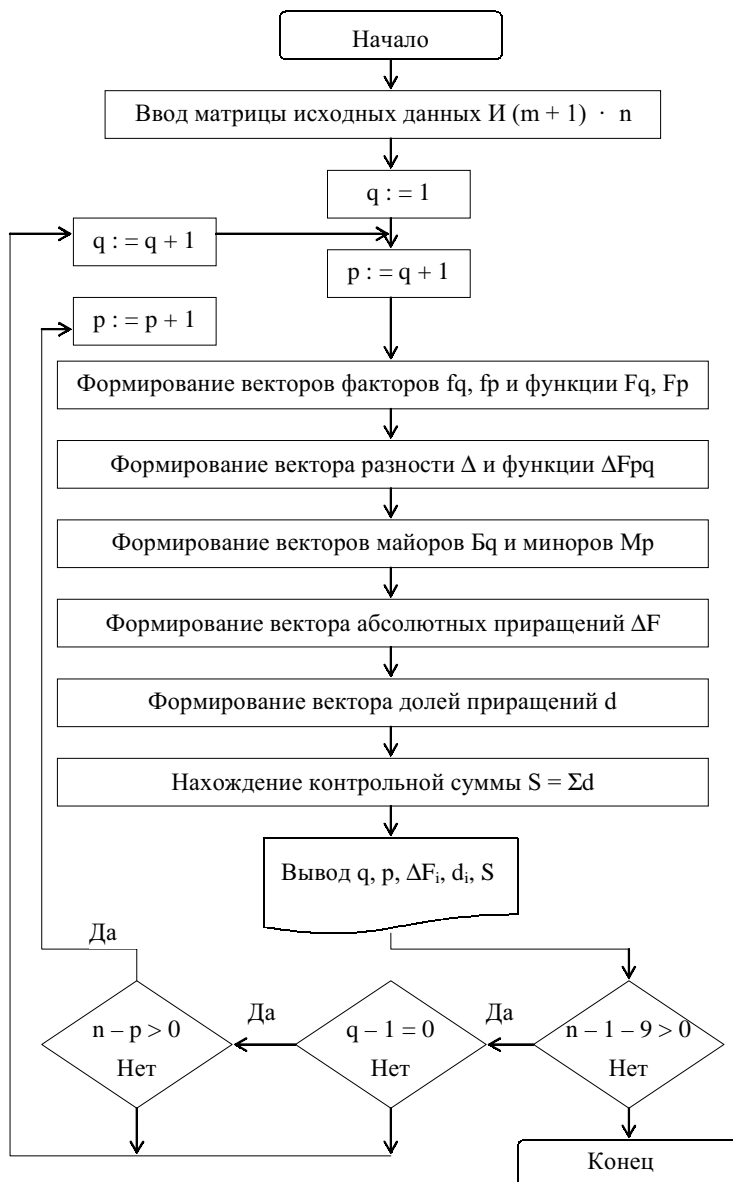


Таблица В.4

## Сводка итогов факторного индексного анализа удельной цены потребления

Факторы- аргументы	Ситуация				Темпы роста			Доли в на %
	0	1	2	3	1/0	2/0	3/0	
f <sub>1</sub>	0,3125	0,2500	0,3200	0,4000	0,8000	1,0240	1,2800	-77,68
f <sub>2</sub>	1,2500	1,2500	1,2000	1,1000	1,0000	0,9600	0,8800	0
f <sub>3</sub>	1,2000	1,0000	1,2000	1,1000	0,8333	1,0000	0,9167	-51,80
f <sub>4</sub>	1,0168	1,0252	1,0137	1,0130	1,0083	0,9782	0,9963	2,12
f <sub>5</sub>	1,1100	1,0074	1,1100	1,0039	0,9076	1,0000	0,9044	-24,17
f <sub>6</sub>	1,2101	1,2099	1,2099	1,0099	0,9998	0,9998	0,8346	-0,04
f <sub>7</sub>	1,0209	1,0343	1,0171	1,0215	1,0131	0,9962	1,0006	-3,13
f <sub>8</sub>	1,0520	1,0842	1,0426	1,0536	1,0223	1,0222	1,0015	7,38
f <sub>9</sub>	1,4107	1,6449	1,3395	1,2430	1,1660	0,9495	0,8811	41,10
Функция F	0,9698	0,7203	0,8912	0,6550	0,7427	0,9190	0,6754	$\Sigma d_i =$ = -100%

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**  
**Схема алгоритма факторного индексного анализа**  
**методом «майоров-миноров» [57]**



## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	3
1. Экономичность средств производства как важнейшее свойство их конкурентоспособности .....	6
1.1. Экономичность средств производства и методы ее оценки .....	6
1.2. Конкуренция и конкурентоспособность техники .....	16
1.3. Критерии выбора конкурентоспособной продукции ...	22
1.4. Оценка технического уровня и качества продукции ...	29
2. Технический уровень, качество и экономичность техники .....	37
2.1. Объем полезной работы как обобщающий показатель технического уровня техники .....	37
2.2. Надежность и экономичность техники .....	50
2.3. Анализ отраслевой методики расчета затрат и экономического эффекта .....	60
3. Моделирование и методы оценки экономичности и конкурентоспособности техники .....	73
3.1. Системный подход и обоснование выбора критериев экономичности и конкурентоспособности техники .....	73
3.2. Факторный анализ экономичности средств производства .....	80
3.3. Методы и алгоритмы выбора экономичной техники	92
4. Экономичность, эффективность и цена новой техники ....	100
4.1. Методы ценообразования и необходимость их совершенствования .....	100
4.2. Совершенствование методики разработки цен на машины .....	105
4.3. Цена потребления как критерий экономичности и эффективности машины .....	110
Выводы .....	120
Список литературы .....	123
Приложения .....	132

*Наукове видання*

Іванова Ольга Анатоліївна

**ЕКОНОМІЧНІСТЬ,  
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ  
ТА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ  
ТЕХНІКИ**

Монографія

Редактор *Л. А. Кармаза*  
Комп'ютерна верстка *І. С. Кордюк*  
Комп'ютерний набір *О. А. Іванова*

Підписано до друку 12.12.2005. Формат 60ˆ84/16.  
Папір офсетний. Гарнітура «Таймс».  
Умов. друк. арк. 8,14. Обл.-вид. арк. 7,77. Наклад 300 пр.

Видавництво  
Народної української академії  
Свідоцтво № 1153 від 16.12.2002.

Україна, 61000, Харків, МСП, вул. Лермонтовська, 27.