



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Инженерная экономика и маркетинг»

Учебное пособие

по выполнению экономической части дипломного проекта и курсовой работы по специальности 150802 «Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика»

«Экономическое обоснование разработки новых (модернизируемых) гидроприводов для мобильных и технологических машин»

Авторы
Хащин С.М.,
Сафронов А.Е.,
Шпаченко Ю.Ю.,
Лисицин В.Г.

Ростов-на-Дону, 2014



Аннотация

Экономическое обоснование разработки новых (модернизируемых) гидроприводов для мобильных и технологических машин. Учебное пособие по выполнению экономической части дипломного проекта и курсовой работы.

В учебном пособии изложен комплексный подход к экономическому обоснованию новых (модернизируемых) гидроприводов для мобильных и технологических машин.

В экономической части дипломного проекта и курсовой работы должны быть рассмотрены: состав исходных технико-экономических показателей и нормативов, необходимых для технико-экономических обоснований; модель представления коммерческих характеристик нового (модернизируемого) гидропривода; объем производства и реализации разрабатываемых гидроприводов; определена себестоимость изготовления и цена нового (модернизируемого) гидропривода, а также обоснована целесообразность разработки гидропривода для производителя и определен экономический эффект от использования гидравлических машин у потребителя динамическими методами.

Предназначены для студентов специальности 150802 «Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика»

Авторы

С.М. Хащин,
В.Г. Лисицин,
А.Е. Сафронов,
Ю.Ю. Шпаченко





Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. Общие положения по экономическому обоснованию разрабатываемых (модернизируемых) гидроприводов для мобильных и технологических машин.....	7
2. Аннотация	10
3. Источники эффективности технических решений.....	11
4. Исходные технико-экономические данные и нормативы, необходимые для расчетов	14
5. Модель представления коммерческих характеристик разрабатываемого (модернизируемого) гидропривода машины	19
6. Исследование и анализ рынка сбыта гидроприводов машин.....	23
7. Оценка технического уровня и качества разрабатываемого (проектируемого) гидропривода машины	26
8. Оценка конкурентоспособности гидропривода машины	30
9. Определение величины затрат на создание проекта (капиталовложений).....	31
10. Расчет себестоимости изготовления разрабатываемого (модернизируемого) гидропривода машины	32
11. Обоснование и анализ стратегии ценообразования,	



основные методы формирования цен	46
12. Оценочные показатели на разных этапах разработки, производства и эксплуатации гидропривода машины	63
13. Определение экономии эксплуатационных издержек гидропривода машины у потребителя	73
14. Расчёт выручки и прибыли от реализации гидроприводов машин у производителя	80
15. Определение объёма безубыточности производства и реализации гидроприводов машин	83
16. Определение показателей экономической эффективности проекта	87
Приложение 1.	95
Приложение 2.	96
Приложение 3.	97
Приложение 4.	98
Библиографический список	100



ВВЕДЕНИЕ

Подготовка специалистов в техническом университете (ДГТУ) в новой экономической среде обусловлена повышенными требованиями как к их знаниям в рамках определённой номенклатуры специальностей, так и к расширению их общего кругозора, в котором экономической подготовке отводится важное место. Это проявляется в прохождении и усвоении определённых учебных курсов по экономике, организации производства, маркетингу, менеджменту, управлению проектами и завершается изложением материалов в экономической части дипломного проекта, в которой полученные знания преломляются через призму конкретной тематики, представленной в соответствии с профессиональной направленностью специальности 150802.

Дипломный проект является важнейшим итогом подготовки специалистов по специальности «Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика». Его содержание - один из основных критериев при окончательной оценке дипломированного специалиста. Исходя из этого, дипломный проект студента должен соответствовать поставленной задаче связанной с проектированием, производством и реализацией гидроприводов машин нужных потребителю через расширенный комплекс инженерного маркетинга. Оценить уровень эффективности решения поставленной задачи призвана экономическая часть дипломной работы.

Целью экономической части дипломного проекта является обоснование экономической эффективности предложенных студентом мероприятий проекта и целесообразности их практической реализации. В этой части проекта студентом рассчитываются основные технико-экономические показатели разрабатываемого или модернизируемого гидропривода, с использованием современных методик определяются показатели коммерческой эффективности предлагаемого проекта, оценивается уровень его финансовой безопасности.

Настоящее учебное пособие призвано систематизировать работу студента по экономическому обоснованию мероприятий курсовой работы и дипломного проекта. Для достижения поставленной цели предложена схема построения экономической



Инженерная экономика и маркетинг

части дипломного проекта и курсовой работы и подробные рекомендации к выполнению их расчётной части с иллюстрацией наиболее сложных моментов практическими примерами расчёта.



1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ЭКОНОМИЧЕСКОМУ ОБОСНОВАНИЮ РАЗРАБАТЫВАЕМЫХ (МОДЕРНИЗИРУЕМЫХ) ГИДРОПРИВОДОВ ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН.

Осуществление экономических реформ по переходу к рынку и интеграции экономики нашей страны в мировое хозяйство требуют глубокого знания рыночных механизмов, принципов и методов экономического обоснования новых или модернизируемых гидроприводов машин, исследования рынка и экономической конъюнктуры, разработки и реализации мер, обеспечивающих их конкурентоспособность при минимальных затратах на производство и реализацию.

Гидравлические приводы получили широкое применение в самых различных отраслях: в станкостроении, транспортном машиностроении, литейном и кузнечном производстве, полиграфическом машиностроении, строительном и автомобильном деле, самолётостроении, в ракетных двигателях, пищевой промышленности и т.д.

В этой связи должны быть определены и учтены при экономическом обосновании дипломного проекта и курсовой работы следующие рыночные критерии:

- соответствие проектируемого гидропривода потребностям рынка;
- оценка общей ёмкости рынка по отношению к предлагаемой и аналогичной продукции к моменту ее выхода на рынок;
- оценка вероятности коммерческого успеха;
- эластичность цены (зависимость объема продаж от уровня цен);
- необходимость маркетинговых исследований и рекламы;
- соответствие проекта уже существующим каналам сбыта;
- оценка препятствий для проникновения на рынок;
- защищенность от устаревания продукции (условие непрерывного создания нового гидропривода или постоянное обновление его номенклатуры);
- оценка ожидаемого характера конкуренции и ее влияние



на цену гидропривода.

Экономическое обоснование дипломного проекта и курсовой работы производится с целью обеспечения конкурентоспособности разрабатываемого или модернизируемого гидропривода машины в условиях рынка и оценки его экономической эффективности. Для решения этих задач должны быть решены следующие вопросы и определены показатели:

- произведён выбор базы сравнения разрабатываемого гидропривода машины (определён аналог);
- установлены основные показатели технического уровня и качества разрабатываемого и базового гидропривода машины;
- определены основные нормативные данные и показатели, необходимые для выполнения соответствующих расчётов;
- определён на основе исследования рынка сбыта годовой объём производства и реализации разработанных гидроприводов машин;
- произведён расчёт себестоимости разрабатываемого гидропривода машины;
- определена цена разрабатываемого гидропривода машины;
- рассчитаны годовые эксплуатационные расходы (издержки) разработанного и базового гидропривода машины у потребителя;
- произведена оценка технического уровня и качества базового и разработанного гидропривода машины;
- произведена оценка экономической эффективности проекта, которая характеризуется экономической эффективностью спроектированного гидропривода машины.

Экономическая часть состоит из экономического раздела и пояснительной записки, графического листа, на котором по согласованию с консультантом могут быть представлены графики сопоставления основных технико-экономических показателей или диаграммы, а также определён объём безубыточности производства гидроприводов машин графическим методом.

Экономическая оценка эффективности дипломного проекта или курсовой работы базируется на многих показателях, отражающих научно-технические, производственно-организационные и требования рынка (признание роли потенциального спроса).

В этой связи необходимо произвести оценку ряда показате-



телей, к числу которых относятся:

1. Чистый дисконтированный доход (ЧДД) или чистая текущая стоимость (ЧТС).
2. Индекс доходности (ИД) или индекс прибыльности.
3. Внутренняя норма доходности (ВНД) или внутренняя норма прибыли, рентабельности, возврата инвестиций.
4. Срок окупаемости ($T_{ок}$).
5. Объём безубыточности ($Q_{б/уб}$) или порог рентабельности.
6. Показатели, отражающие социальные и экологические результаты реализации проекта.



2. АННОТАЦИЯ

Аннотация является кратким изложением содержания курсовой работы или дипломного проекта с позиций, позволяющих перейти от научно-технических, проектных или технологических к организационно-экономическим аспектам его анализа.

В аннотации содержательная часть курсовой работы или дипломного проекта аргументируется экономической целесообразностью проекта, актуальностью и новизной разработки в сравнении с гидроприводами, аналогичными по выполняемым функциям. Этот раздел экономической части стимулирует к умению в краткой форме изложить суть проблемы, что является необходимым условием дальнейшей успешной работы специалиста в рыночной среде.

В данном разделе экономической части необходимо избегать общих фраз.



3. ИСТОЧНИКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Для экономического обоснования нового технического решения разрабатываемого гидропривода необходимо выделить источник (источники) его эффективности, то есть за счёт каких конструктивных и технологических усовершенствований или используемых технологических нововведений достигается более высокий технический уровень, определяющий рост экономических показателей.

Источниками эффективности объекта техники также могут быть результаты использования известных технических решений, неиспользованных ранее, или создание новых, которые в совокупности с известными обеспечивают улучшение технико-экономических показателей проекта и позволяют на этой основе получить экономический эффект.

Источник эффективности объекта техники определяется как разница между основными базовыми и проектируемыми потребительскими (эксплуатационными), конструктивно-техническими, технологическими и организационно-экономическими показателями. К потребительским свойствам относятся надёжность, долговечность, коэффициент полезного действия, уровень автоматизации, производительность, удобство и безопасность обслуживания, чистая масса и др. Конструктивно-технические свойства включают высокий технический уровень гидропривода, показывающий, что он разработан на основе последних достижений науки, техники и производства с соблюдением эстетических и эргономических требований и т.д. Технологические свойства характеризуют оптимальный уровень стандартизации технологических процессов, возможность крупносерийного или массового производства, время технологической подготовки производства, технологичность конструкции. К организационно-экономическим показателям относят себестоимость, экономию материалов, доступность цены, трудоёмкость, материалоёмкость и экономический эффект.

В полученном студентом техническом задании на дипломный проект осуществляется формирование информации об источниках эффективности, а также определяются отечественные



и зарубежные аналоги, основные технические характеристики и типы гидроприводов машин и оборудования, наиболее близкие к разрабатываемому объекту. В процессе работы над проектом студент должен найти технические решения, которые позволили бы ему выполнить требования задания и выйти на разрабатываемые параметры гидропривода машины. В ряде случаев может быть не один, а несколько источников эффективности, что значительно повышает экономический эффект.

Как правило, расчёт технических и технологических параметров проектируемых гидроприводов машин осуществляется в конструкторской и технологической части пояснительной записки дипломного проекта, где реализуются источники эффективности.

Под объектами техники в настоящем учебном пособии понимаются гидроприводы машин, оборудования, устройств, установок, аппаратов, стендов, разрабатываемые при проектировании и применяемые при их производстве. Источниками получения информации об объектах могут быть: информационные листы, справочные листы на гидроприводы машин, а также каталоги, проспекты зарубежных фирм, картотека рефератов, патентов Северо-Кавказского ЦНТБ; реферативные журналы, бюллетень «Открытия, изобретения», бюллетень «Изобретения в России и за рубежом», материалы конференций, публикации, периодические издания, Интернет и др. материалы.

Таблица 1.

Технические характеристики разрабатываемого и базового гидропривода

Наименование показателей	Базовый вариант		Проектируемый вариант		Зарубежный вариант		Изменение показателя
	Величина показателя	Источник информации	Величина показателя	Источник информации	Величина показателя	Источник информации	

Количественная величина каждого источника эффективности рассчитывается согласно таблице 1 как разность между базовым и разрабатываемым, или разрабатываемым и зарубежным аналогом. Источником информации по базовому и зарубежному вариантам гидропривода могут быть данные, получен-



Инженерная экономика и маркетинг

ные студентом на практике или выполненные расчёты. По проектируемому варианту - только выполненные расчёты. В графах 3,5,7 табл.1 указывается источник получения информации.

Обращаясь к источникам эффективности информации, важно отметить вид получаемой информации и перечислить основные требования, предъявляемые к ней.

Таблица 2.

Вид информации и ее значение для показателей разрабатываемого (модернизируемого) гидропривода машины.

№	Вид информации и ее источники	Примечание
1	Основные требования рынка (Э)	
2	Специфическое требование кафедры «ИЭиМ» (Э)	
3	Техническое отличающееся новое техническое решение (Т)	
4	Определённая новая техническая информация (Т)	
5	Доступные технические данные (Т)	
6	Требования производства (Т)	
7	Требования к разработчику о разработке конкурентноспособного гидропривода машины (Э)	
8	Требование понизить себестоимость и продажную цену (Э)	
9	Требование понизить стоимость производства (Э)	
10	Требование к разработчику разрабатывать и изготавливать новые гидроприводы машин (Э)	
11	Описание разработчиком новых технических возможностей (Т)	
12	Описание разработчиком новых экономических возможностей (Э)	

Примечание: Э - экономическая информация, Т- техническая информация



4. ИСХОДНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И НОРМАТИВЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТОВ

Необходимо определить расчетами или получить на месте практики и свести в таблицу 1 основные технико-экономические данные, а в табл.3 - нормативные данные по базовому и проектируемому (модернизируемому) гидроприводу машины, необходимые для выполнения экономического обоснования в дипломном проекте.

Таблица 3.

Показатели технического уровня и качества гидропривода машины

Наименование показателей	Ед. изм.	Базовый вариант		Проектируемый вариант	
		Величина показателя	Источник получения	Величина показателя	Источник получения



Общая масса гидравлической машины	кг					
Масса гидропривода (МГП)	кг					
Чистая масса (ЧГП)	кг					
Мощность двигателя	кВт					
Коэффициент использования мощности двигателя:	коэфф-					
- по времени, Кдв	коэфф					
- по мощности, Кдм	%					
- КПД	л. час					
Производительность насоса	н. час					
Трудоёмкость изготовления ГП	час.					
Наработка на отказ	лет					
Срок службы ГП до капитального ремонта	час.					
Время проведения испытаний	кол.					
Количество испытаний	коэфф					
Коэффициент унификации и стандартизации	коэфф					
Коэффициент конструкторской преественности	коэфф					

* Чистая масса гидропривода определяется на основе общей массы гидропривода машины путем исключения веса покупных комплектующих изделий.

Затраты на комплектующие изделия и детали, приобретаемые со стороны, представлены в виде таблицы 4.

Таблица 4.

Затраты на комплектующие изделия и детали

№ п/п	Наименование	Марка или тип	Ед. изм.	Кол-во	Цена за ед., руб.	Общая сумма, руб.	Примечание (поставщик)
1	Двигатель, мощность		кВт				



2	Радиатор водяного охлаждения, теплоотдача		кВт				
3	Радиатор охлаждения воздуха, температура		Град.				
4	Гидронасос, давление		МПа				
5	Фильтр, фильтрация		мкм.				
6	Гидромотор, мощность		л.мин				
7	Напорный клапан, давление		МПа				
8	Вентилятор, потребляемая мощность		кВт				
9	Гидробак, ёмкость		л				
10	Радиатор масляный, теплоотдача		кВт				
11	Датчик РТС температуры жидкости		Град.				
12	Датчик РТС температуры воздуха		Град.				
13	Электронный блок управления и контроля и т.д						
	Итого:					Σ	
14	Транспортно-заготовительные расходы (7÷8% от суммы «итога»)						
	Всего (п.13+п.14)						

Состав показателей зависит от характера гидропривода машины и устанавливается по согласованию с консультантом.

Источником получения данных по базовому варианту служит соответствующая техническая документация организации, научного центра, НИИ или кафедры. По соответствующей строке следует указать название этой документации.

Источником получения данных по проектируемому (модернизируемому) варианту служат выполненные расчеты в конструкторской и технологической частях. В таблице 3 необходимо сделать ссылку на эти расчеты с указанием страницы поясни-



тельной записки.

Необходимые для выполнения экономических расчетов нормативы и показатели отражаются в табл.5.

Таблица 5.

Нормативы и показатели для выполнения расчетов

Наименование показателей	Ед. изм.	Базовый вариант		Проектируемый вариант	
		Величина показателя	Источник данных	Величина показателя	Источник данных
1	2	3	4	5	6
Количество дней работы гидропривода машины в году	дни				
Количество часов работы в день (режим работы)	час.				
Численность основных производственных рабочих	чел. руб/ час				
Часовая тарифная ставка основных производственных рабочих	чел. руб/ час				
Численность рабочих (сборщиков)	шт.				
Часовая тарифная ставка рабочих (сборщиков)	руб.				
Производственная (проектная) мощность производства гидроприводов машин					
Цена гидропривода машины					



Продолжение табл. 5

1	2	3	4	5	6
Норма амортизационных отчислений от стоимости машины	%				
Норма затрат на ремонт и обслуживание машины	%				
Удельный расход электроэнергии	руб.				
Цена 1 кВт-ч электроэнергии	руб.				
Норма затрат на изготовление ГП машины (без стоимости материалов и полуфабрикатов), на 1 кг чистой массы однотипного ГП машины(Н)	руб.				
Нормативная стоимость 1 кг чистой массы материалов однотипного гидропривода машины	руб.				



5. МОДЕЛЬ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ КОММЕРЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РАЗРАБАТЫВАЕМОГО (МОДЕРНИЗИРУЕМОГО) ГИДРОПРИВОДА МАШИНЫ

При разработке (модернизации) объекта (гидропривода машины, аппарата, установки, устройства, стенда и т.д.) необходимо использовать модель представления его коммерческих характеристик.

Модель объекта - это общая композиция (целостность) его коммерческих характеристик.

В данном разделе целесообразно дать маркетинговую модель, рассмотрев разрабатываемый (модернизируемый) объект с позиции маркетинговой ориентации: «по замыслу», «в реальном исполнении», «область применения», «товар с подкреплением» и «преимущества у потребителя» (рис.1).

1) Товар «по замыслу» - характеризует цель предлагаемого технического решения, направленного на улучшение качественных параметров, расширение функциональных особенностей или создания принципиально нового объекта на основе предлагаемого нововведения. Конечным результатом замысла являются предложения и рекомендации по удовлетворению потребностей потребителей и основная выгода, которую они будут иметь в виде улучшения параметров объекта в сравнении с существующими аналогами.

2) Товар «в реальном исполнении» - это этап исследования и проектирования (проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок - НИОКР), на котором выбираются наиболее рациональные проектные и конструкторские решения, технологическая проработка конструкции и технологии. На данной стадии НИОКР работы направлены на решение конкретных задач по созданию (модернизации) гидроприводов машин с улучшенными потребительскими свойствами. Этап ОКР - превращение результатов исследований в схему, конструкцию, опытно-промышленный образец, прототип, чтобы теоретически выявленные взаимосвязи сделать полезными для достижения целей проекта, т.е. то, что в конечном итоге предлагается потребителю.



3) «Товар с подкреплением» - включает в себя поставку в кредит, доставку, установку, сервис, послепродажное обслуживание, наличие гарантий, и другие дополнительные услуги, которые способствуют удобству использования гидропривода, сохранению его потребительских свойств.

Третий уровень дополняет «Область применения» - указывается возможность использования гидропривода машины в соответствующей отрасли бизнеса или на конкретном объекте производства.

4) «Преимущества у потребителя и производителя» - что конкретно дает реализация данного технического решения потребителю и производителю (общественное признание, преимущества перед конкурентами, разработка новых перспективных гидроприводов машин).

Данный подход может быть расширен в зависимости от масштабыности технического решения, например, могут быть предложены дополнительные услуги и выгоды либо сервисное обслуживание (поставки в кредит, гарантия качества, монтаж оборудования).

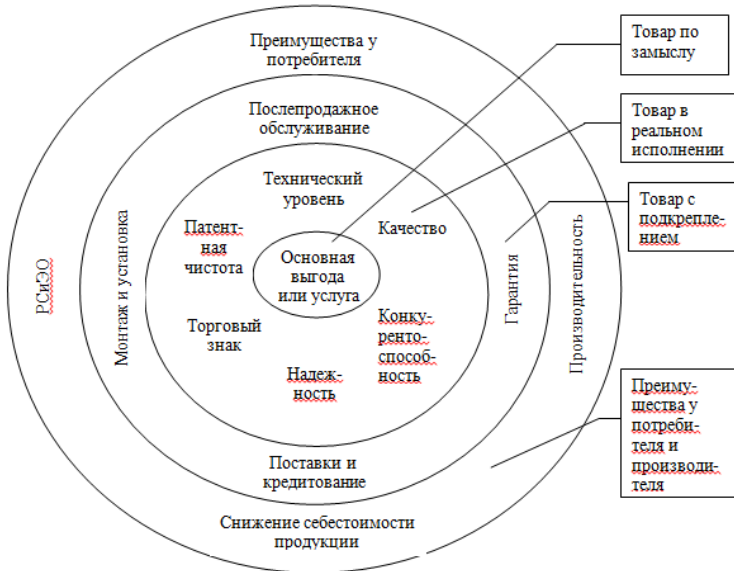


Рис.1 - Маркетинговая модель объекта бизнеса

Необходимо обосновать влияние предлагаемого технического решения на экономические показатели деятельности производителя и потребителя. Это может быть снижение себестоимости за счет изменения конструкции, совершенствования технологического процесса, роста производительности, или увеличение выручки за счет дополнительных услуг потребителю, что может увеличить цену, но привлечь клиента уникальностью разработанного гидропривода машины.

Завершает раздел описание возможных ключевых факторов успеха (например, новый для рынка гидропривод машины или выигрыш во времени в связи с его появлением на рынке), а также рекламный листок либо фотография предлагаемого гидропривода машины.

Таким образом, в маркетинговой модели разрабатываемого гидропривода машины (рис.1) необходимо сформулировать четыре этапа формирования его ценности. Каждый этап увеличивает потребительскую ценность гидропривода машины, а все вместе они образуют иерархию потребительской ценности - это основная выгода, получаемая от разработки (модернизации)



гидропривода машины, для удовлетворения базовой потребности, и совокупности коммерческих характеристик, группируемых на разных этапах.

Модели гидроприводов машин создают возможность разработки (модернизации) его новых вариантов, т.к. определяют его основные выгоды для потребителя через комбинацию коммерческих характеристик. Удовлетворяя одну и ту же потребность, гидропривод машины может обладать как различной комбинацией характеристик, так и разными вариантами их выполнения. Такой подход позволяет адаптировать гидропривод машины к запросам разных групп потребителей, создавая разные товарные единицы.

Для успешной реализации гидроприводов машин необходимо использовать все существующие в настоящее время методы и средства маркетинга, развивать службы сервисного обслуживания, сеть поставки запасных частей и т.д.

Объем производства устанавливается по данным предприятия, где студент проходил практику, либо по согласованию с консультантом, или согласно проведенным маркетинговым исследованиям рынка и выявленным потенциальным потребностям.



6. ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ РЫНКА СБЫТА ГИДРОПРИВОДОВ МАШИН

Необходимо провести исследования и анализ рынка, направленные на всестороннее изучение спроса, тенденций развития рынка сбыта и определения потенциальных потребителей гидроприводов машин (отдельных сегментов рынка). К числу вопросов, рассматриваемых при исследовании и анализе рынка, относятся:

- определение ёмкости целевого рынка и его структуры;
- анализ потребителей и сегментация рынка;
- анализ конкуренции;
- анализ социально-экономической среды проекта;
- конъюнктурные (прогнозные) исследования спроса;
- исследования предполагаемой реакции потребителей на новый (модернизируемый) гидропривод;
- оценка эффективности маркетинговой политики (сбыт, сервис, цена).

Конъюнктурные исследования (анализ и прогноз рынка) являются частью рыночных исследований. Результаты этих исследований обрисовывают сложившуюся на рынке экономическую ситуацию, которую характеризуют: соотношение спроса и предложения, уровень цен, товарные запасы и иные экономические показатели. Конъюнктуру изучают и прогнозируют потому, что это позволяет выгодно продать или купить.

Для прогнозирования спроса на продукцию, удовлетворяющую новую потребность, необходимо решить две задачи:

- оценить наиболее вероятный объём продаж на краткосрочный период (один год) и долгосрочный (на пять лет);
- определить цену, по которой вероятный объём продаж может быть достигнут.

Для принятия решения о разработке и производстве новых гидроприводов машин проводятся конъюнктурные исследования, по результатам которых даётся предварительная оценка экономической эффективности нового гидропривода машины.

Определение экономической эффективности нового (модернизируемого) гидропривода включает:

1. анализ рынков сбыта (сегментация рынка) и их



Инженерная экономика и маркетинг

требований к гидроприводу, изучение спроса, выявление неудовлетворённых потребностей;

2. прогноз спроса (соотношение объёма продаж и цен, потенциальный объём продаж, динамика роста продаж и т.д.);

3. прогноз издержек;

4. требуемые инвестиции (на этапах разработки, изготовления, испытания).

5. предполагаемая длительность жизненного цикла гидропривода машины.

6. прогноз прибыльности (период покрытия первоначальных инвестиций, риск, неопределённость и т.д.).

Если предполагается снижение себестоимости изготовления гидропривода и повышение степени быстроедействия и точности его работы, что приводит к увеличению объёма производства, то цель маркетинга заключается в завоевании новых рынков или новых сегментов рынка сбыта рассматриваемого изделия. Целью маркетинговых исследований в этом случае может быть оценка ёмкости рынка гидропривода и прогнозирование неудовлетворённого спроса. В рамках исследования и анализа определяются приоритеты, которыми руководствуется потребитель: качество, высокая потребительская ценность гидропривода относительно его стоимости, цена, повышение научно-технического уровня гидропривода, его надёжности, долговечности и экономичности.

Важной особенностью, представляющей дополнительные трудности и сложности в части определения объёма производства гидроприводов машин, определения их эффективности, является их серийный выпуск. Для решения этого вопроса студенту необходимо: во-первых, на практике вместе с заводскими службами (экономический или маркетинговый отделы) спрогнозировать объёмы выпуска гидроприводов машин по годам; во-вторых, вместе с главным консультантом проекта решить вопрос о сроке службы, надёжности и долговечности проектируемых гидроприводов машин.

Целесообразность и эффективность установленного объёма производства новых гидроприводов должна быть обоснована путём определения точки безубыточности, т.е. минимального объёма партии выпускаемых гидроприводов, при которой доходы от продаж равны издержкам производства и реализации.



Инженерная экономика и маркетинг

Фактический объем производства гидроприводов машин по годам определяется, исходя из производственной (проектной) мощности и коэффициентов ее освоения (так на 1-й год $K_{исп.мощн.} = 0,3$; 2-й год $K_{исп.мощн.} = 0,7$ и на 3-й год $K_{исп.мощн.} = 0,9$, далее $K_{исп.мощн.} = 1$):

$$N = M_{np} * K_{исп.мощн.}$$

(1)

где N - фактический объем производства гидроприводов машин, шт.; M_{np} - производственная (проектная) мощность, шт.; $K_{исп.мощн.}$ - коэффициент освоения производственной мощности.

Объем реализации гидроприводов машин принимается равным фактическому объему их производства.

Таблица 6.

Сегментация рынка сбыта разрабатываемых гидроприводов

Сегменты рынка	Планируемые объёмы продаж по годам, шт.				
	1-й	2-ой	3-й	4-й	5-й
Наименование организаций - потенциальных потребителей разрабатываемых гидроприводов					
Итого: (объём производства и реализации, N)					



7. ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ И КАЧЕСТВА РАЗРАБАТЫВАЕМОГО (ПРОЕКТИРУЕМОГО) ГИДРОПРИВОДА МАШИНЫ

Для оценки технического уровня разрабатываемого гидропривода машины или технологических процессов проводится выбор и расчёт количественных и качественных показателей, который предусматривает:

- выбор аналогов отечественных и зарубежных гидроприводов машин;
- выбор оценочных параметров гидроприводов машин, характеризующих их технический уровень;
- расчёт частных и комплексных показателей технического уровня разрабатываемых гидроприводов машин.

Оценка технического уровня разрабатываемого гидропривода машины производится путём её сопоставления с базовым или зарубежным гидроприводом. Для оценки технического уровня гидропривода машины или технологических процессов используют следующие группы основных показателей качества: функционального назначения; экономного использования сырья, материалов, топлива, энергии и трудовых ресурсов; экономические, эстетические, экологические, безопасности.

К наиболее важным единичным показателям качества гидропривода машины должны быть отнесены следующие показатели: повышение степени быстродействия и точности его работы, наработки на отказ, чистая масса гидропривода, снижение себестоимости и цены, снижение эксплуатационных затрат на техническое обслуживание и ремонт, снижение трудоёмкости изготовления гидравлической системы и повышение её производительности и технологичности. Кроме того, в зависимости от разрабатываемого гидропривода машины, могут быть использованы при оценке и другие показатели - уровень стандартизации и унификации и др.

Номенклатура показателей при этом должна быть минимальной, но достаточной для получения объективной оценки технического уровня (табл.7).

Таблица 7.



Основные показатели качества гидропривода машины

Показатели качества	Ед. изм.	Проектируемый гидропривод (достигнутые значения параметров)	Базовый гидропривод (значение параметров аналога)	Частный показатель уровня $q_i = P_i / P_{i\delta}$ $q_i = P_{i\delta} / P_i$ $i = 1, 2, 3 \dots n$
1. Показатели функционального назначения: мощность, надежность, производительность, срок службы 2. Показатели технологичности и др.				
Итого:		x	x	Сумма

При оценке технического уровня используют следующие методы: дифференциальный и комплексный (интегральный):

1. дифференциальный метод оценки технического уровня основан на определении единичных относительных показателей качества гидропривода машин. Значение относительных показателей качества гидропривода машины рассчитывают по формулам:

$$q_i = \frac{P_i}{P_{i\delta}}$$

(2)

$$\text{или } q_i = \frac{P_{i\delta}}{P_i}, \quad i=1, 2, 3, \dots n$$

(3)

где: P_i - абсолютное значение i -го показателя оцениваемого гидропривода машины;

$P_{i\delta}$ - абсолютное значение i -го показателя базового гидропривода машины;

n - количество оценочных сопоставимых показателей гидропривода машины.

Примечание. Из формул (1) и (2) при расчёте выбирают



ту, при которой увеличению относительного показателя отвечает повышение технического уровня гидропривода машины.

По результатам оценки технического уровня гидропривода машины дифференциальным методом принимают следующие решения:

- при $q_i > 1$ - уровень качества оцениваемого гидропривода машины меньше качества базового гидропривода;
- $q_i = 1$ - качество оцениваемого гидропривода машины соответствует известному уровню;
- $q_i < 1$ - качество оцениваемого гидропривода машины ниже базового.

2. комплексный показатель уровня разрабатываемого гидропривода машины (Π) по отношению к гидроприводу машины, выбранному для сопоставления, вычисляется по формуле:

$$\Pi = \frac{\sum q_i}{n} \quad (4)$$

где n - число параметров.

Наибольшее распространение для определения комплексного показателя качества получил средневзвешенный арифметический показатель:

$$\Pi = \sum_{i=1}^n q_i * m_i,$$

(5)

где: Π - комплексный показатель качества проектируемого гидропривода машины; q_i - единичный показатель качества гидропривода по i -му параметру;

m_i - коэффициент весомости i -го параметра, при этом:

$$\sum_{i=1}^n m_i = 1,$$

(6)

где n - число единичных показателей качества гидропривода.

Сумма весомостей всех показателей, принятых для оценки качества гидропривода, должна быть равна единице. Для расчё-



Инженерная экономика и маркетинг

та комплексного показателя качества разрабатываемого гидропривода составляется таблица 8.

Таблица 8.

Единичные показатели качества гидропривода и их весомость

Показатели качества	Ед. изм.	Проектируемый гидропривод (достигнутые значения параметров) P_i	Базовый гидропривод (значения параметров аналога), P_{i6}	Коэффициент весомости	Расчёт $\frac{P_i}{P_{i6}} * m_i$ или $\frac{P_{i6}}{P_i} * m_i$
1	2	3	4	5	6
1. Показатели функционального значения 2. Показатели технологичности и др.					
Итого:	*	*	*	Сумма по всем показателям	



8. ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ГИДРОПРИВОДА МАШИНЫ

Конкурентоспособность – понятие, отражающее сравнительные преимущества разрабатываемого гидропривода машины относительно существующего (базового) с точки зрения удовлетворения аналогичных потребностей покупателей, относящихся к родственным сегментам рынка. Конкурентоспособность гидропривода машины является важным условием привлечения инвестиций.

Основные аспекты, учитываемые при оценке конкурентоспособности:

1. научно-технический уровень и уровень качества изготовленной машины, характеризующие степень использования отечественных и мировых научно-технических достижений при разработке и изготовлении оцениваемых машин.

2. Оценку конкурентоспособности гидропривода машины принимают положительной (машина конкурентоспособна) при наличии экспорта или положительного решения о его патентоспособности.

3. Оцениваемый гидропривод машины по техническому уровню соответствует или превышает мировые достижения.

4. Показатели патентной чистоты в отношении стран, предполагаемого экспорта равны единице.

5. Требования патентной защиты удовлетворяются.

6. Оцениваемая машина соответствует требованиям международных стандартов, распространяющихся на данный вид машин.

При оценке конкурентоспособности учитывают спрос и предложение, требования рынка, соотношение цены оцениваемой машины с ценами аналогичных машин на мировом рынке.



9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ЗАТРАТ НА СОЗДАНИЕ ПРОЕКТА (КАПИТАЛОВЛОЖЕНИЙ)

Разработка новых или модернизация существующих гидроприводов требует вложений инвестиций (капиталовложений). Величина капиталовложений формируется предприятием, разрабатывающим и изготавливающим гидроприводы, и во многом зависит от масштаба исследований, технического уровня производства, условий создания и использования гидропривода машины.

В разрабатываемом проекте условием создания и использования специализированного гидропривода является его разработка и изготовление собственными силами предприятия. Таким образом, величину капиталовложений рассчитываем по формуле:

$$K = Z_{\text{пр.}} + Z_{\text{общ.к.р}} + Z_{\text{т.л.л}} \quad (7)$$

где $Z_{\text{пр.}}$ - затраты на проведение исследовательских работ (НИР аванпроект), связанных с созданием проекта (раздел 10.1), руб.;

$Z_{\text{общ.к.р.}}$ - общие затраты на конструкторские работы (раздел 10.3), руб.;

$Z_{\text{т.л.л}}$ - затраты технологическую подготовку производства гидропривода машины (раздел 10.4), руб.;

Затраты на создание проекта ($Z_{\text{пр.}}$) включают затраты на выполнение собственно проектных работ: затраты на выполнение схемотехнического, функционального, конструкторского, технологического, метрологического проектирования, затраты на комплектующие для создания макета гидропривода.



10. РАСЧЕТ СЕБЕСТОИМОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ РАЗРАБАТЫВАЕМОГО (МОДЕРНИЗИРУЕМОГО) ГИДРОПРИВОДА МАШИНЫ

10.1 Расчет затрат на проведение исследовательских работ

В затраты на проведение исследовательских работ включаются следующие статьи:

10.1.1 стоимость материалов.

В стоимость материалов включаются затраты на приобретение комплектующих изделий, полуфабрикатов для подготовки моделей (макетов, экспериментальных образцов гидропривода), материалов для проведения чертежных работ, определяемые расчетным путем на каждый типоразмер чертежа, установленный ГОСТом, и прочие расходы. Затраты по данной статье устанавливаются на основе действующих цен и потребностей в названных элементах при проектировании гидропривода машины.

10.1.2 Основная заработная плата инженерно-технического персонала.

Её можно определить одним из двух методов:

- на основе численности инженерно-технического персонала (ИТР);

- по трудоемкости проектных работ.

Расчет на основе численности может быть задействован в том случае, когда несложно установить численность инженерно-технического персонала и в соответствии с этим определить общее время на проектирование. Этот метод используется в случае незначительных усовершенствований проектируемого гидропривода машины. В ином случае расчет выполняется на основе трудоемкости работ.

Расчет заработной платы на основе численности, тарифных ставок и количества дней для проектирования:

$$Z_o = C_q * R_{ИТР} * D_n, \quad (8)$$

где C_q – дневная ставка по оплате персонала;

$R_{ИТР}$ – численность ИТР;



D_n – количество дней для проектирования.

Величина дневной ставки зависит от места проектирования. Если проектирование выполняется в ВУЗе, то для расчетов принимается действующая система оплаты труда. В том случае, когда проектные работы выполнялись на предприятии, и проектант принимал в них участие, то размер дневной ставки принимается на основе уровня оплаты труда ИТР данного предприятия.

Таким образом, дневная ставка определяется по формуле:

$$C_{qi} = \frac{C_{mi}}{D_n},$$

(9)

где C_{mi} – месячная ставка по оплате ИТР i -ой квалификации;

D_n – месячный номинальный фонд рабочего времени в днях (принимается равным 22-24 дня).

Если в работах по проектированию заняты работники разной квалификации, то расчет выполняется по следующей формуле:

$$Z_o = \sum_{i=1}^m C_{qi} * P_{ИТРi} * D_{ni}$$

(10)

где C_{qi} – дневная ставка работника i -ой квалификации, руб.;

$P_{ИТРi}$ – численность ИТР i -ой квалификации, чел.;

D_{ni} – количество дней, необходимых на выполнение работ для i -ой категории работников.

Расчеты на основе трудоемкости выполняются по формуле:

$$Z_o = \sum_{j=1}^n C_{ri(g)} * T_{ri(g)}$$

(11)

где $C_{ri(g)}$ – ставка дневная по оплате работ j -го вида;

$T_{ri(g)}$ – трудоемкость проектных работ j -го вида в человеко-днях.

Часовая ставка определяется на основе дневной ставки



или месячной ставки оплаты труда ИТР:

$$C_q = \frac{C_{ri(g)}}{t_n} \quad \text{или} \quad C_q = \frac{C_M}{T_n}, \quad (12)$$

где t_n – нормативная продолжительность рабочего дня, час.;

C_M – оплата труда работника за месяц, руб.

T_n – месячная нормативная продолжительность работы (22 раб. дн. * 8 ч = 176 час.).

10.1.3. Дополнительная заработная плата ($З_d$) ИТР определяется в % от основной заработной платы этой категории персонала. Она включает оплату отпусков, премий и других выплат из фонда заработной платы в соответствии с трудовым законодательством.

$$З_d = \frac{З_o * a}{100\%}, \quad (13)$$

где a – процент дополнительной заработной платы ИТР ($a = 15\%$).

10.1.4. Страховые взносы в государственные внебюджетные фонды (СВ) с заработной платы (основной и дополнительной) определяются в соответствии с установленным в данный период времени процентом (одинаковым для всех предприятий и организаций):

$$СВ = \frac{(З_o + З_d) * \beta}{100\%}, \quad (14)$$

где β – процент страховых взносов в государственные внебюджетные фонды ($\beta = 34\%$).

10.1.5. К статье «Стоимость специального оборудования» относятся затраты, связанные с приобретением или изготовлением этого оборудования, предназначенного для выполнения данной работы.

В случае, если исследовательские и проектные работы не требуют специального оборудования, то по статье 5 таблицы 10 определяется сумма амортизационных отчислений от использования лабораторного (имеющегося) оборудования:



Инженерная экономика и маркетинг

$$A_{л.об.} = \frac{C_{л} * a * T_{э}}{F_{н} * 100} \quad \text{или} \quad A_{л.об.} = \frac{C_{л} * a * D_{э}}{D_{н} * 100},$$

(15)

где $C_{л}$ – стоимость лабораторного оборудования, руб.;

a – норма амортизации данного вида оборудования;

$T_{э}$, $D_{э}$ – время выполнения экспериментальных работ по данной теме исследований соответственно в днях или часах;

$F_{н}$, $D_{н}$ – плановый годовой фонд времени работы лабораторного оборудования соответственно в днях или часах.

10.1.6. Затраты по статье «Стоимость услуг сторонних организаций» определяются в том случае, если для выполнения темы необходимо воспользоваться услугами других предприятий или организаций (например, затраты на проведение теоретических исследований, затраты на информационные услуги и т.д.). Их можно принять в размере от 30 до 40% к основной заработной плате ИТР.

10.1.7. В статью «Накладные расходы» включаются затраты, связанные с управлением и хозяйственным обслуживанием той организации или подразделения, где выполняются исследовательские и проектные работы. Величина этих расходов определяется в процентах от основной заработной платы ИТР, занятых выполнением данного проекта. В научных и проектных организациях накладные расходы можно принять в размере от 60 до 100% к основной заработной плате ИТР. Данные расчеты сводим в таблицу 10.

Для научных исследований значительный интерес представляет соотношение затрат по отдельным составляющим жизненного цикла проекта. Структура распределения затрат по основным этапам жизненного цикла проекта представлена в таблице 9.

Таблица 9.

Основные этапы жизненного цикла проекта

Этапы жизненного цикла	Распределение затрат, %
Изучение и теоретические исследования	5-10
Конструирование продукции	10-20
Изготовление опытного образца	40-50



Налаживание производства продукции	5-15
Исследование конъюнктуры сбыта (рынка)	10-25

Продолжительность жизненного цикла проекта определяется спецификой разрабатываемого объекта, а, следовательно, особый интерес представляют обобщенные оценки.

Согласно общей науковедческой оценке, общественно необходимое время на прохождение научной идеи от стадии фундаментальных и поисковых исследований (через прикладные исследования и опытно-конструкторские работы) до производственной и коммерческой реализации новых видов техники составляет 10-12 лет, из них на прохождение пути от прикладных исследований до серийного производства уходит 3-4 года.

Очевидно, что продолжительность работ по созданию новых видов гидроприводов машин составляет большой период. Оптимизация жизненного цикла может привести к уменьшению этих сроков, а, следовательно, и соответствующих полных затрат.

Затраты, связанные с исследовательскими, конструкторскими, технологическими и др. работами отражаются в таблице 10.



Таблица 10.

Смета затрат на проведение исследовательских работ проекта

№ п/п	Статьи расходов	Сумма, руб.	Примечание*
1	Стоимость материалов		
2	Основная заработная плата ИТР		
3	Дополнительная заработная плата ИТР		
4	Страховые взносы в государственные фонды		
5	Стоимость оборудования для научных (экспериментальных) работ (или амортизация оборудования)		
6	Стоимость услуг сторонних организаций		
7	Накладные расходы		
ИТОГО: $Z_{пр}$			

* - в примечании указывается номер приложений к пояснительной записке, в которых отражаются расчеты по определению потребностей в материалах, в численности ИТР, специальном оборудовании и услугах сторонних организаций.

10.2. Расчет себестоимости изготовления проектируемого гидропривода машины по чистой массе

Себестоимость представляет собой сумму всех затрат, т.е. затрат на разработку, изготовление опытного образца, налаживание производства нового (модернизируемого) гидропривода машины. На стадии проектирования новых гидроприводов машин их себестоимость (C), рассчитывается укрупненными методами: по массе (раздел 10.2), по производительности, по мощности, по цене аналога, структуре затрат или прямым калькулированием (раздел 10.6).

Расчет по чистой массе производится по формуле:

$$C = G (\lambda \cdot H \cdot k_m + M) + d$$

(16)

где: G – чистая масса гидропривода машины без покупных и кооперированных поставок, кг;

λ – коэффициент конструктивной сложности разрабатываемого (модернизируемого) гидропривода машины по сравнению



с аналогичными по технологии гидроприводами (определяется в зависимости от группы новизны конструктивного решения по приложению 1, $\lambda = 1,0 \div 2,0$);

H – затраты на производство (без стоимости материалов и покупных полуфабрикатов, покупных изделий), приходящиеся на 1 кг чистой массы однотипного гидропривода машины, станка, стэнда и т.д. ($H = 70 \div 90$ руб.);

K_m – коэффициент изменения затрат на производство в зависимости от объема выпуска гидроприводов машин, ($K_m = 1,4386 - 0,0456Q + 0,00058Q^2$), где Q – масштаб производства новых гидроприводов машин, тыс. шт., определяется по приложению 2);

M – стоимость 1 кг чистой массы материалов, входящих в гидропривод машины, руб. ($M = 20 \div 30$ руб.);

d – стоимость покупных изделий и деталей в оптовых ценах с добавлением затрат на транспортно-заготовительные расходы, руб. (рассчитывается по табл. 4).

Различие себестоимости базового и разработанного гидропривода машины будет иметь место за счет изменения их чистой массы G , возможного изменения коэффициента конструктивной сложности λ , стоимости используемых для их изготовления материалов M , стоимости покупных изделий d . При изменении программы выпуска гидроприводов также изменится и коэффициент изменения затрат на производство гидропривода машины K_m .

10.3 Определение стоимости конструкторских работ.

Объем конструкторской документации (КД) гидропривода машины (станка, устройства, стэнда и т.д.) зависит от сложности модернизируемой машины и может составлять 80-160 листов формата А1 при средней норме выработки одного конструктора 10÷15 листов в месяц. Тогда основная заработная плата конструктора рассчитывается следующим образом:

$$1. Z_o = \frac{V_{к.док.}}{B} \cdot Z_{ср.м.} \quad (17)$$

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



Инженерная экономика и маркетинг

Z – средняя норма выработки конструктора;

$Z_{\text{ср.м.}}$ – среднемесячная основная заработная плата конструктора, руб.

2. Дополнительная заработная плата конструктора составляет 40%-60% от Z_0 ($Z_{\text{доп}} = 40\text{-}60\% \text{ от } Z_0$)

3. Страховые взносы в государственные внебюджетные фонды (CB_k), определяются с заработной платы (основной и дополнительной) в соответствии с законодательском РФ ($\beta=34\%$)

$$CB_k = \frac{Z_0 + Z_{\text{доп}} \cdot \beta}{100} \quad (18)$$

4. Расходы на материалы: $Z_{\text{мат.}} = (3 \div 5\%) * Z_0$
(19)

5. Прочие расходы: $Z_{\text{проч.}} = 5\% * Z_0$
(20)

6. Накладные расходы: $Z_{\text{нак.расх.}} = (60 \div 70\%) * Z_0$
(21)

Общие затраты на конструкторские работы составят:

$$Z_{\text{общ.к.р.}} = Z_0 + Z_{\text{доп}} + CB_k + Z_{\text{мат.}} + Z_{\text{проч.}} + Z_{\text{нак.расх.}} \quad (22)$$

10.4. Определение стоимости технологической подготовки производства.

В отраслях машиностроения затраты на проектирование технологических процессов и изготовления техоснастки (с учетом других затрат на подготовку производства) определяются:

$Z_{\text{т.п.п.}}$ = (150 ÷ 200% от себестоимости гидропривода машины), т.е.:

$$Z_{\text{т.п.п.}} = C \cdot \frac{(150 \div 200)}{100} \quad (23)$$

10.5. Общие затраты на создание гидропривода машины по чистой массе

Общие затраты на создание гидропривода машины включают, кроме себестоимости, затраты на конструкторские работы и технологическую подготовку производства с учетом макси-



Инженерная экономика и маркетинг

мального объема выпуска гидроприводов машин за год. Тогда, суммарные затраты на создание гидропривода машины составят:

$$Z_{изгт} = C + \frac{Z_{к.р.} + Z_{т.л.л.}}{N_{\max}} \quad (24)$$

где N_{\max} – максимальный объем выпуска гидроприводов машины за год, шт.

10.6 Калькуляция себестоимости проектируемого гидропривода машины по структуре затрат

Более точно затраты на изготовление проектируемого гидропривода могут быть определены по калькуляционным статьям затрат (расходов), исходя из себестоимости изготовления образца по чистой массе.

Таблица 11.

Группировка затрат по статьям калькуляции.

№	Наименование статей расходов	Стоимость, тыс.р.
1	Сырьё и материалы	
2	Возвратные отходы (вычитаются)	
3	Покупные комплектующие изделия	
4	Топливо и энергия на технологические цели	
5	Полуфабрикаты собственного производства	
6	Основная заработная плата основных производственных рабочих	
7	Дополнительная зараб. плата основных производственных рабочих	
8	Страховые взносы в государственные внебюджетные фонды	
9	Расходы на ОКР и на подготовку и освоение производства	
10	Потери от брака	
11	Прочие производственные расходы	
12	Общепроизводственные расходы	
13	Общехозяйственные расходы	
14	Коммерческие (внепроизводственные) расходы	
	Итого: $Z_{изгт.}$	

10.7 Определение стоимости сборочных, монтажных и наладочных работ



1. Расчет затрат на заработную плату рабочих (сборщиков) ведется по трем составляющим:

- основная заработная плата, $Z_{\text{осн.сб.}}$;
- дополнительная заработная плата, $Z_{\text{доп.сб.}}$;
- страховые взносы в государственные внебюджетные фонды, СВсб.

Суммарные затраты по заработной плате рабочих (сборщиков):

$$Z_{\text{общ.сб.}} = Z_{\text{осн.сб.}} + Z_{\text{доп.сб.}} + \text{СВсб} \quad (25)$$

Основная заработная плата рабочих (сборщиков) рассчитывается в следующей последовательности:

- определяется номинальный фонд времени в днях:

$$\Phi = N - n_{\text{в}} - n_{\text{пр.г}}$$

(26)

где $N = 365$ дней – количество дней в году;

$n_{\text{в}} = 104$ дня – количество выходных дней в году;

$n_{\text{пр.г}} = 11$ дней – количество праздничных дней, не совпадающих с выходными.

- определяется номинальный фонд в часах, с учетом, если праздничный рабочий день сокращен на один час:

$$\Phi_{\text{ном}} = n_{\text{пол}} * n_{\text{п}} * n_{\text{пд}} * n'_{\text{пд}}, \quad (27)$$

где $n_{\text{пол.}} = 244$ дня – количество полных рабочих дней;

$n_{\text{п}} = 8$ час. – продолжительность рабочего дня;

$n_{\text{пд}} = 8$ дней – количество предпраздничных дней;

$n'_{\text{пд}} = 7$ час - продолжительность рабочего дня в праздничный день.

- определяется среднее количество рабочих часов в месяц:

$$T_{\text{мес.}} = \frac{\Phi_{\text{ном.}}}{12}$$

(28)

- определяются часовые тарифные ставки рабочих соот-



Инженерная экономика и маркетинг

ветствующего разряда. Если принять, что сборкой гидропривода занимаются рабочие 5, 6, 7 разряда, то:

$$\text{- для рабочего пятого разряда } C_{ч5} = \frac{Z_{мес.5}}{T_{мес.}}$$

(29)

$Z_{мес.i}$ – оплата по тарифу данного разряда, руб./мес., определяется по единой тарифной сетке. Рабочая неделя пятидневная, сорокачасовая.

$$\text{- для рабочего шестого разряда } C_{ч6} = \frac{Z_{мес.6}}{T_{мес.}}$$

(30)

$$\text{- для рабочего седьмого разряда } C_{ч7} = \frac{Z_{мес.7}}{T_{мес.}}$$

(31) Следовательно, вычисляем величину основной заработной платы рабочих:

$$Z_{осн.сб.} = n_{i5} * C_{ч5} * t + n_{i6} * C_{ч6} * t + n_{i7} * C_{ч7} * t,$$

(32)

t – время сборки гидропривода (3 дня, при 8-часовом рабочем дне), час.

n_i – количество рабочих определенного разряда, занимающихся сборкой (монтажом).

Дополнительная заработная плата определяется по среднему нормативу (проценту дополнительной заработной платы) от основной заработной платы:

$$Z_{доп.сб.} = Z_{осн.сб.} \cdot \frac{П_{доп.}}{100}$$

(33)

где $П_{доп.}$ - процент дополнительной заработной платы ($П_{доп.} = 12 \div 15\%$).

Страховые взносы в государственные внебюджетные фонды определяются в процентах (34%) от суммы основной и дополнительной заработной платы:

$$СВ_{сб.} = \frac{П_{соц.}}{100} (Z_{осн.сб.} + Z_{доп.сб.})$$

(34)



Инженерная экономика и маркетинг

1. *Расходы по содержанию и эксплуатации сборочного оборудования (РСиЭО):*

$$P_{\text{СиЭО}} = Z_{\text{осн.сб.}} \cdot \frac{P_{\text{об}}}{100} \quad (35)$$

где $P_{\text{об}}$ – процент расходов по содержанию и эксплуатации сборочного оборудования ($P_{\text{об}} = 100 \div 150\%$ от $Z_{\text{осн.сб.}}$).

2. *Общепроизводственные расходы:*

$$P_{\text{оц.}} = Z_{\text{осн.сб.}} \cdot \frac{P_{\text{оц.}}}{100} \quad (36)$$

где $P_{\text{оц.}}$ – процент общепроизводственных расходов ($P_{\text{оц.}} = 40 \div 60\%$ от $Z_{\text{осн.сб.}}$).

3. *Общехозяйственные расходы:*

$$P_{\text{опр.}} = Z_{\text{осн.сб.}} \cdot \frac{P_{\text{опр.}}}{100} \quad (37)$$

где $P_{\text{опр.}}$ – процент общехозяйственных расходов ($P_{\text{опр.}} = 35 \div 50\%$ от $Z_{\text{осн.сб.}}$).

Производственная (заводская) себестоимость ($C_{\text{пр}}$) является суммой всех предыдущих статей затрат.

4. *Внепроизводственные расходы:*

$$P_{\text{внепр.}} = C_{\text{пр}} * K_{\text{внепр.}} \quad (38)$$

где $K_{\text{внепр.}}$ – коэффициент внепроизводственных расходов ($K_{\text{внепр.}} = 0,02 \div 0,05$ от производственной себестоимости, $C_{\text{пр}}$).

Определение полной себестоимости гидропривода машины:

$$C_{\text{п}} = C_{\text{пр.}} + P_{\text{внепр.}} \quad (39)$$

Таблица 12

Смета затрат на проведение сборочных, монтажных и наладочных работ

№ п/п	Наименование статей затрат	Сумма
1	Материалы на монтаж	



2	Комплекующие изделия и покупные полуфабрикаты	
3	Основная заработная плата рабочих (сборщиков)	
4	Дополнительная заработная плата рабочих (сборщиков)	
5	Страховые взносы в государственные внебюджетные фонды	
6	Расходы по содержанию и эксплуатации сборочного оборудования	
7	Общепроизводственные расходы	
8	Общехозяйственные расходы	
	Производственная себестоимость ($C_{пр}$)	
10	Коммерческие (внепроизводственные) расходы	
	Итого: $Z_{сб., монт., нал.}$	



10.8 Себестоимость изготовления гидропривода машины с учетом затрат на проведение НИОКР, технологической подготовки, проведения сборочных, монтажных и наладочных работ

Расчет полной себестоимости изготовления гидропривода машины производится по формуле:

$$C_{полн} = Z_{изг} + Z_{сб.монт.нал.} + \frac{Z_{пр}}{N_z} \quad (40)$$



11. ОБОСНОВАНИЕ И АНАЛИЗ СТРАТЕГИИ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ, ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЦЕН.

11.1. Формирование ценовой политики

Ценовая политика – это поведенческая философия или общие принципы деятельности, которых предприятие собирается придерживаться для установления цен на свои товары или услуги.

При разработке ценовой политики принимают во внимание и решают следующие вопросы:

- какое место занимает цена среди средств конкурентной борьбы на целевых рынках?
- какой метод расчета цены должен быть выбран?
- может ли выдержать организация роль «ценового лидера» или должна следовать за другим «лидером», то есть выдержит ли организация «ценовую войну»?
- какая должна быть ценовая политика в отношении новых товаров?
- как должна измениться цена в зависимости от жизненного цикла товара?
- должна ли быть единая базисная цена для всех рынков или возможны разные цены?
- в каких условиях следует активно использовать меры ценового воздействия на покупателя?
- когда следует отреагировать с помощью цен на рыночную политику конкурента?
- как распределить во времени отдельные ценовые изменения?
- какими ценовыми изменениями возможно усилить эффективность других мероприятий в комплексе маркетинга (товарной, сбытовой, коммуникационной)?
- каким образом оценить имеющиеся внутренние ограничивающие факторы, важные для проведения ценовых решений?

11.2. Цели ценовой политики и основные ценовые стратегии



Приступая к ценообразованию, предприятие должно прежде определить, каких целей оно хочет достичь посредством продажи данного товара. В рыночных условиях хозяйствования необходимо уметь находить и реализовывать с помощью ценовой политики оптимальное соотношение возможно большего количества целей. Наиболее существенные цели деятельности предприятия, достижению которых призвано служить ценообразование, сводятся к следующему:

- реализация объекта бизнеса по любой цене;
- увеличение доли рынка;
- максимальная прибыль в кратчайший срок;
- поддержание максимальной доли прибыли в долгосрочном развитии;
- выход на новые рынки;
- стимулирование спроса на новый продукт для рынка;
- завоевание лидерства по показателям доли рынка или уровня качества товара;
- ограничение спроса.

В соответствии с основными принципами и целями ценовой политики разрабатывается ценовая стратегия предприятия.

Ценовая стратегия – это долгосрочные мероприятия по установлению и изменению цен. Это выбор предприятием возможной долгосрочной динамики изменения базовой цены товара в рыночных условиях хозяйствования. Ценовая стратегия может разрабатываться по разным рынкам, товарам, времени существования предприятия на рынке или иным основаниям.

Указанным принципам и целям соответствуют следующие виды стратегий:

- покрытие всех расходов + некоторая прибыль;
- достижение плановой прибыли;
- поддержание цены, которая соответствует представлениям потребителей о потребительной стоимости на любой продукт;
- цены на уровне конкурентов;
- цены ниже цен конкурентов;
- цены выше, чем у конкурентов;
- цены выхода на рынок и т.д.

При определении ценовой стратегии необходимо оценивать, насколько цена реализации товара отображает полезность



его потребительских свойств, представленных на рынке.

Цена представляет собой оценку стоимости товара, выраженную в денежном эквиваленте. При этом стоимость товаров, представленных на рынке, может неодинаково оцениваться производителем и потребителем. Потребитель определяет потребительскую стоимость товара, то есть оценивает полезность представленной на рынке совокупности потребительских свойств товара (в том числе и анализируя продукцию конкурентов).

Оценка потребительской стоимости продукции (услуг) есть одна из функций маркетинговой деятельности и позволяет предприятию устанавливать индивидуальные цены (а, следовательно, прогнозировать состояние спроса) на продукцию, исходя из анализа рыночных цен. При этом под рыночной ценой понимается средняя цена реализации продукции, отображающая средние затраты живого и овеществленного труда на создание и реализацию продукции одинакового качества по данному сегменту рынка.

Процесс формирования потребительской стоимости может быть представлен несколькими уровнями или этапами. На рис.2 представлены пять уровней формирования потребительской стоимости товара.

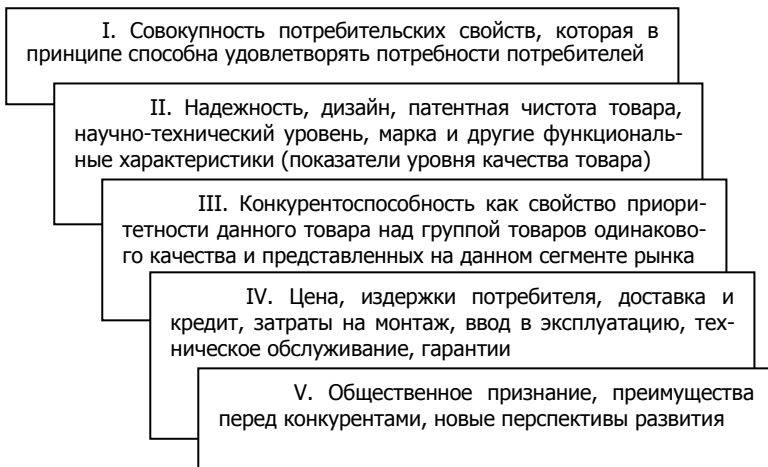


Рис. 2 - Пять уровней формирования потребительской стоимости товара

Первый уровень – ядро товара, связан с основным предна-



значением продукции – удовлетворять потребности покупателя продукции, т.е. отвечает ли продукт определенным потребностям рынка. Важной задачей специалиста по маркетингу является умение точно сформулировать основное предназначение товара, отразив в нем потребности покупателя, для которого товар предназначен.

Второй уровень – это определенные функциональные (эксплуатационные) и потребительские параметры, которые отличают предлагаемый товар от товара-конкурента.

Третий уровень – это определение тех показателей уровня качества товара, которые способствуют наиболее лучшему удовлетворению потребностей потребителей по сравнению с товарами-конкурентами одинакового качества, представленными на данном сегменте рынка. Характеристики уровня, дополняющие потребительскую стоимость товара, в известной степени носят «нематериальный вид».

Четвертый уровень отражает ценностные особенности товара и имеет важное значение для продвижения товара на рынке.

Пятый уровень – общественное признание, новые перспективы развития.

В условиях рынка цена на продукцию – величина переменная. На нее влияют: жизненный цикл продукта, конъюнктура рынка, конкуренты, посредники и покупатели, колебания курса обмена валют, издержки производства, восприятие ценности потребителем и т.д. Поэтому для успеха на рынке необходимо разрабатывать ценовую политику и постоянно проверять ее эффективность, изменяя ее по мере необходимости. Более того, анализ деятельности предприятий показывает, что они, как правило, обладают и четкой политикой цен, и определенной стратегией ценообразования.

Под политикой цен в данном случае необходимо понимать общие принципы, которых предприятие собирается придерживаться в сфере установления цен на свои товары и услуги. Под стратегией ценообразования соответственно понимается набор методов, с помощью которых эти принципы можно реализовать на практике.

При разработке ценовой политики принимают во внимание следующие моменты:

- какое место занимает цена среди средств конкурентной



борьбы на каждом рынке, на котором действует предприятие?

- какой метод расчета цены должен быть выбран? Сможет ли выдержать предприятие роль «ценового лидера» или должна следовать за другим «лидером», т.е. выдержит ли предприятие «ценовую войну»?

- какая должна быть ценовая политика в отношении новых (модернизируемых) гидроприводов машин и т.д.

11.3. Основные методы формирования цены

При формировании цены предприятие использует один или несколько подходов к ценообразованию, акцентируя внимание на той или иной группе факторов.

В настоящее время широко применяются следующие методы ценообразования:

1. Ценообразование на основе установления норматива прибыли (Пн), обеспечивающей безубыточность предприятия.

$$Ц = C_{полн} + П_n, \quad (41)$$

где $C_{полн}$ - полная себестоимость гидропривода машины после освоения производственной мощности предприятия.

2. Ценообразование на основе издержек и рентабельности (Р) гидропривода машины.

$$Ц = C_{полн} \cdot \left(1 + \frac{P}{100}\right), \quad (42)$$

где $Ц$ - цена гидропривода машины, производство которого будет осуществляться после реализации проекта; P - планируемая рентабельность производства гидропривода машины после освоения производственной мощности предприятия.

Под прибылью понимается определенная ее величина, которая планируется предприятием при создании нового гидропривода машины в виде рентабельности.

Себестоимость нельзя рассматривать как показатель, отражающий только затраты текущего периода, ее формирование должно учитывать общую стратегию предприятия и его стратегические цели. Успех предприятия на рынке зависит не только



от производственного процесса, но и от результатов маркетинговых исследований рынка, на основе которых устанавливается цена реализации в соответствии с оценкой потребительской стоимости продукции.

Метод «себестоимость+прибыль» - наиболее простой и часто используемый метод формирования цены и применяется в следующих случаях:

- предприятие является монополистом на рынке (монопольный рынок);
- частичное производство и продажа гидроприводов машин в условиях олигопольного рынка (особенно при сговоре действующих фирм между собой о проведении единой совместной ценовой политики);
- в условиях значительного дефицита гидропривода машин и неудовлетворенности спроса на них;
- результаты деятельности удовлетворяют руководство предприятия;
- установленная цена обеспечивает запланированный уровень объема продаж гидроприводов машин.

3. Метод, основанный на определении полных издержек, сущность которого сводится к следующему: сначала рассчитываются совокупные издержки (сумма переменных и постоянных затрат) и к ним прибавляется ожидаемая норма прибыли.

Формула для определения себестоимости единицы продукции, составляющая основу затратного ценообразования:

$$C_{\text{ед}} = V + \frac{W}{N}, \quad (43)$$

где V - переменные затраты на гидропривод машины (затраты на сырье, материалы, комплектующие изделия, расходуемые непосредственно на изготовление гидропривода машины, затраты на топливо и энергию, расходуемые на технологические цели, заработная плата основных производственных рабочих со всеми начислениями, выполняющих технологические операции по сдельным расценкам); W - постоянные расходы, абсолютная величина которых не изменяется при увеличении объема производства за календарный период (заработная плата работающих со всеми начислениями, находящихся на повременной оплате



Инженерная экономика и маркетинг

труда, затраты на сырье и материалы, расходуемые на вспомогательные и обслуживающие операции, затраты на топливо и энергию, расходуемые на отопление, освещение, вентиляцию, амортизация основного капитала, прочие платежи); N – годовой объем производимых гидроприводов машин в натуральном выражении.

Приняв величину годового объема производства гидроприводов машин в зависимости от шага расчета, а также учитывая спрос на рынке и ориентировочный уровень рентабельности, можно рассчитать цену проектируемого гидропривода.

$$Ц = \left(V + \frac{W}{N} \right) + \Pi_n \quad (44)$$

Это позволяет определить наиболее важные технико-экономические и финансовые показатели деятельности предприятия в период освоения и выхода на полную производственную мощность.

ПРИМЕР определения цены с помощью затратного метода ценообразования.

Плановая калькуляция издержек на единицу продукции, тыс. руб.:

1.	Сырье и материалы - 30,40
2.	Заработная плата - 7,80
3.	Топливо и энергия для технологических целей
- 5,20	
4.	Постоянные производственные издержки -
11,30	

Итого: себестоимость производства - 54,70

5. Общехозяйственные расходы - 10,10

6. Внепроизводственные расходы - 8,20

Итого: полная себестоимость - Σ 73,00

7. Сумма прибыли (10% от полной себестоимости) -

7,30

Итого: цена реализации - 80,30

Рассчитывая цену на основе затратного метода (калькуляция себестоимости + прибыль), мы совершенно не учитываем, что существует взаимозависимость между устанавливаемой ценой и возможным объемом реализации.



Эффективное ценообразование осуществляется на основе анализа ряда альтернативных возможностей, где каждому значению цены соответствует то количество товара, которое предприятие предполагает реализовывать по данной цене (зависимость объема сбыта от цены). Определяют доход от продаж, а затем рассчитывают чистый доход и общую величину покрытия (прибыль). Именно цена выпускаемого гидропривода машины и объем его производства и реализации, как правило, оказывают наибольшее влияние на эффективность хозяйственной деятельности предприятия.

4. Метод расчета рентабельности инвестиций также относится к группе методов, ориентированных на расчет издержек производства и реализации продукции. Основная задача данного метода состоит в том, чтобы оценить полные затраты при различных программах производства гидропривода машины и определить объем реализации (продаж), при котором определенная величина цены позволит окупить соответствующие инвестиции.

Например, предприятие прогнозирует годовой объем производства нового гидропривода машины в размере 10 000 шт. Переменные затраты на гидропривод машины при этом составят 6 000 руб., постоянные затраты на гидропривод машины – 4 000 руб. Проект по выпуску нового гидропривода потребует дополнительного финансирования (кредита) в размере 20 млн. руб., величина которого будет погашаться за счет прибыли при 20% годовых. Какова должна быть цена нового гидропривода?

Суммарные затраты на производство гидропривода машины составят: $6000 + 4000 = 10\,000$ руб. Минимальная прибыль, необходимая для покрытия кредитных средств, должна составлять: $P_{\min} = 20\,000\,000 \cdot 20 / (100 \cdot 10\,000) = 400$ руб.

Тогда, предполагаемая цена нового гидропривода машины составит:

$$Ц = 10\,000 + 400 = 10\,400 \text{ руб.}$$

Данный метод – единственный из методов, определяющих финансовые ресурсы, необходимые для производства и реализации гидропривода машины. Метод удобно использовать при принятии решений о величине объема производства нового для предприятия гидропривода машины с известной рыночной ценой. Основной недостаток метода – использование процентных ставок, которые в условиях инфляции весьма неопределенны во



времени.

Перечисленные методы определения цен на базе издержек больше необходимы для обоснования базисной цены, которая должна ответить на вопрос: можно или нельзя выходить с данным гидроприводом машины на рынок, чем для определения окончательной цены продаж.

5. Метод ценообразования на основе анализа по контрольным точкам.

Сущность метода заключается в установлении цены с учетом себестоимости и прогнозируемого спроса. Контрольной является точка пересечения кривых доходов и расходов при предварительно установленной цене (рис.3).

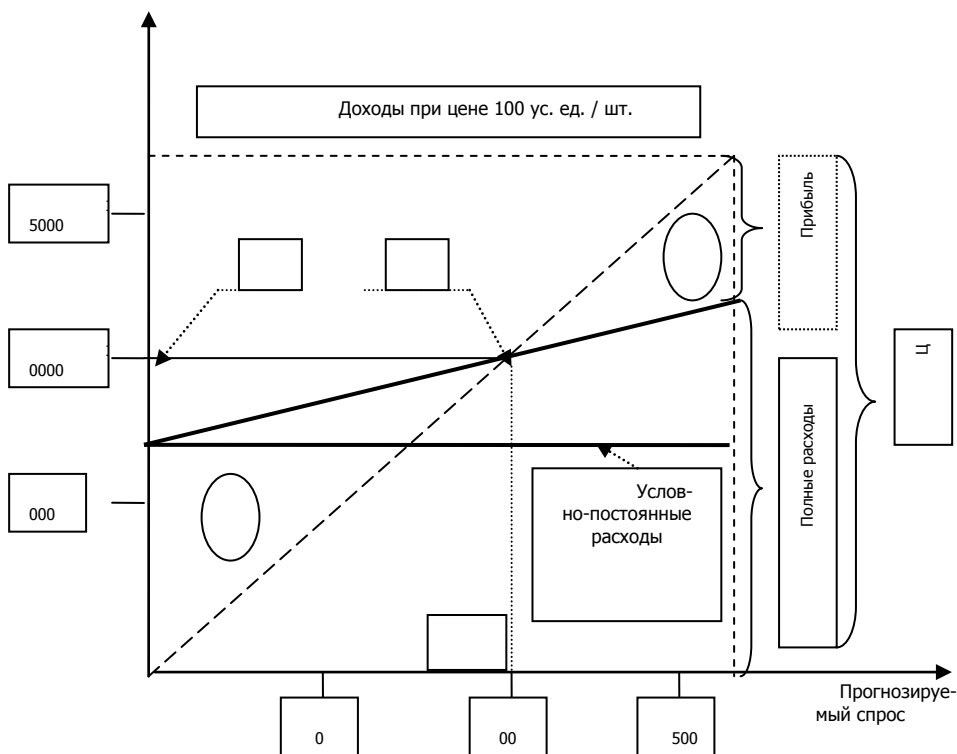


Рис. 3 - Графическое определение контрольной точки при объеме спроса 100 шт.



ПРИМЕР. Цена определена предварительно и нужно рассчитать уровень спроса, т.е. узнать, при каком количестве проданных гидроприводов машин предприятие будет получать прибыль. При этом интересна обратная задача, когда известно, сколько приблизительно гидроприводов машин можно продать и нужно определить, при какой цене этот объем продаж не приведет к убыткам.

Проводим из точки Б, соответствующей возможному объему продаж, вертикаль до пересечения с линией полных расходов. Получаем контрольную точку А. Проводим горизонталь, получаем точку В, или объем продаж, и определяем цену, при которой предприятие не будет нести убытки. Если цену можно повысить и увеличить объем продаж, предприятие будет иметь прибыль.

В условиях рынка объем продаж зависит от уровня спроса и цены гидропривода машины. Твердые низкие цены соответствуют товарам низкого качества, и покупают их преимущественно потребители с низкими доходами или те, которых не интересует качество. Очень высокие цены делают товар недоступным большому количеству потребителей. Если проведено маркетинговое исследование и установлена зависимость спроса от цены, то по различным прогнозируемым объемам продаж и соответствующим ценам можно построить контрольные точки (рис. 4).

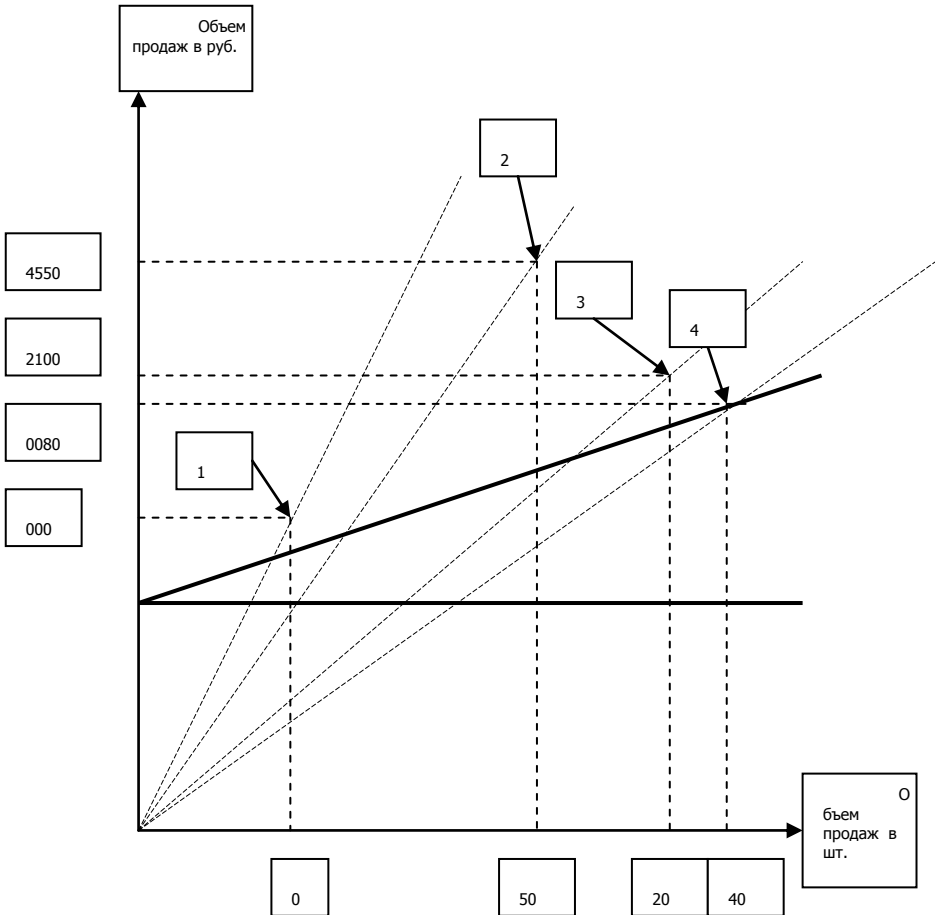


Рис. 4 - Контрольные точки при изучении спроса

ПРИМЕР. На рис. 4 показано:

1) по цене 180 у.е. можем продать 50 шт (A_1) – $180 * 50 = 9000$ у.е.;

2) при цене 97 у.е. – 150 шт ($97 * 150 = 14550$ у.е.);

3) при цене 55 у.е. – 220 шт = 12100 у.е.;

4) при цене 42 у.е. – 240 = 10080 у.е.

Следовательно, если в третьем случае будем иметь еще прибыль, то при цене 42 у.е. и объеме продаж 240 шт, прибыль



предприятия будет равна нулю. Наклон кривых A_1, A_2, A_3, A_4 отражает доход (объем продаж гидропривода машины).

Для определения цены, исходя из себестоимости и приемлемой для предприятия доли прибыли в цене, используем формулу:

$$Ц = \frac{C_{полн}}{1 - П}, \quad (45)$$

где $П$ – приемлемая для предприятия доля прибыли в цене.

При определении цены, исходя из себестоимости и общей суммы дисконтированной прибыли за весь срок использования проекта, используем формулу:

$$Ц = C + \frac{\sum_{T=0}^T П_T^{\partial_{иск}}}{T * N} \cdot 0,7 \quad (46)$$

где $\sum_{T=0}^T П_T^{\partial_{иск}}$ - общая сумма дисконтированной прибыли за

весь срок использования проекта; T – период использования проекта; N – объем продаж гидроприводов машин; $0,7$ – доля производителя эффекта новой гидропривода машины.

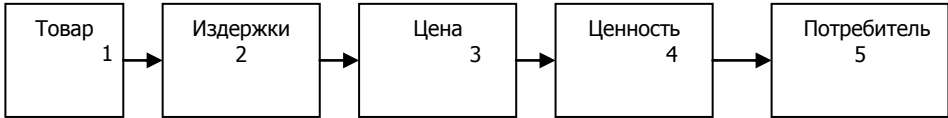
6. Метод потребительной стоимости (ценообразование на основе ценности гидропривода машины). Ценность гидропривода машины – степень улучшения эксплуатационных характеристик с точки зрения потребителей по сравнению с гидроприводами машин аналогичного качества, предоставляемыми конкурентами по рассматриваемому сегменту рынка.

Главное в рыночном ценообразовании – создавать бизнес и управлять им, продавая гидроприводы машин, которые представляют собой ценность при разумной (для покупателей) цене и приемлемых для бизнеса издержках. Если предприятие (фирма) создает большие ценности с меньшими затратами, чем их конкуренты, то его бизнес развивается быстрее и приносит большую величину прибыли.

Многие предприятия формируют цены на гидропривод



машины, руководствуясь в основном его оценкой на основе ценности. Ключом к ценообразованию на основе ценности гидропривода машины является восприятие его ценности покупателем, а не издержки производителя. На рис.5 сравниваются два подхода к ценообразованию: ценообразование на основе себестоимости и ценообразование на основе отношения покупателя к гидроприводу машины.



Ценообразование на основе себестоимости гидропривода машины



Ценообразование на основе определения ценности гидропривода машины

Рис. 5 - Два подхода к ценообразованию

Ценообразование на основе ценности начинается с анализа покупательских потребностей и воспринимаемой ценности гидропривода машины, при этом цена устанавливается так, чтобы отражать представление потребителей о ценности гидропривода машины. Предприятие, формирующее ценообразование на основе воспринимаемой ценности, должно выявить, в чем покупатели видят ценность различных предложений конкурентов.

Удовлетворение потребителя зависит от его представления о том, насколько характеристики (параметры, свойства) гидропривода машины способны обеспечить потребительскую ценность.

Потребительская ценность – результат сопоставления выгод, которые потребитель получает в результате приобретения и использования гидропривода машины, и затрат на его приобретение. Поэтому потребитель предпочитает выбирать гидропривод машины, который имеет высшую потребительскую ценность



и способен обеспечить максимальное удовлетворение потребностей потребителя с учетом его финансовых возможностей.

ПРИМЕР использования ценностного подхода к ценообразованию: предприятие «N» предлагает свой гидропривод машины по цене 24000 руб. при 20000 руб. у конкурентов, при этом объем продаж выше, чем у конкурентов. Если потенциальный потребитель спросил бы, почему такая цена, то получил бы ответ:

- 20000 руб. была бы цена, если гидропривод машины был бы одинаков с аналогом у конкурента;
- 3000 руб. - надбавка за дополнительную надежность;
- 2000 руб. - надбавка за совершенный сервис;
- 1000 руб. - надбавка за больший срок гарантии на основные детали и узлы;

Итого: 28000 руб. - цена, которая соответствует воспринимаемой ценности;

- 4000 руб. - скидка в пользу потребителя;
- 24000 руб. - реальная окончательная цена продажи.

При таком подходе потребитель предпочитает гидропривод машины предприятия «N», поскольку убежден, что его затраты на эксплуатацию данной модели уменьшатся.

Ключевой вопрос при использовании этого подхода ценообразования на основе ощущаемой ценности товара – необходимость точного определения восприятия рынком ценности данного предложения.

Ценностное ценообразование – установление цен таким образом, чтобы это обеспечивало предприятию получение большей прибыли за счет достижения выгодного соотношения «ценность/затраты», а вовсе не за счет максимального наращивания объема продаж. Основным критерием при назначении цены является интегральная полезность товара, т.е. комплекс полезных свойств.

7. Формирование цены с учетом конкуренции на рынке. Этот подход не учитывает экономическую логику, но часто дает результаты лучше тех, которые основаны на использовании затратных методов. Конкуренция, сложившаяся на рынке, оказывает значительное влияние на установление окончательной цены. Изучая продукцию конкурентов, их ценовые возможности, производитель обязан объективно оценить позиции своего гидропривода машины по отношению к товарам конку-



рентов. От результатов такого анализа зависит правильное решение вопроса: реально ли установить более высокую цену на гидропривод машины, чем у конкурентов, или преимуществом данного гидропривода машины будет его более низкая цена. Здесь более важно предусмотреть ответ конкурентов на появление нового гидропривода машины на рынке.

Производителю важно знать цену и качество гидропривода машины конкурентов. Знаниями о ценах гидроприводов машин у конкурентов предприятие пользуется в качестве отправной точки для формирования собственного ценообразования. Если его гидропривод машины аналогичен товарам основного конкурента, предприятие вынуждено будет назначить цену, близкую к цене гидропривода машины этого конкурента. Когда гидропривод машины ниже по уровню качества, предприятие не может установить на него цену такую же, как у конкурента. Следовательно, предприятие пользуется ценой для позиционирования своего предложения на рынке относительно предложения конкурентов.

Для принятия своевременных решений в области ценообразования нужно обладать достоверной информацией о ходе реализации гидроприводов машин у конкурентов. Приведем основные показатели, необходимые для контроля цен конкурентов: динамика объема продаж в натуральных и стоимостных показателях; сравнение с предыдущим годом; сравнение с различными сегментами рынка и каналами распределения; объем продаж по сниженным ценам; сегмент потребителей, получающих наибольшую выгоду от снижения цен; динамика затрат на маркетинговые исследования; позиция потенциальных покупателей по поводу продаваемых товаров; неудовлетворенность предлагаемой ценой со стороны потребителей. Анализ информации о ценах, получаемой из различных источников, позволяет сократить количество непредвиденных ситуаций в области ценовой политики конкурентов.

11.4. Определение цены проектируемого (модернизируемого) гидропривода машины

Цена представляет собой оценку потребительной стоимости гидропривода машины (гидравлической системы) и подвержена колебаниям под влиянием спроса и предложения на гид-



Инженерная экономика и маркетинг

ропривод машины. Вопросы формирования цены возникают в следующих случаях:

- при разработке новых гидроприводов машин или их модернизации;

- при выходе на новый рынок.

Расчёт цены состоит из восьми основных этапов:

- постановки целей и задач ценообразования;
- определения спроса (маркетинговые исследования и анализ рынка);

- оценки издержек производства;

- анализа цен и качества гидропривода машины (гидравлических систем) конкурентов;

- выбора метода ценообразования;

- расчёта исходной цены;

- учёта дополнительных факторов и установления окончательной цены гидропривода машины (гидравлических систем).

В проекте используем наиболее распространённый метод, т.е. определяем цену гидропривода машины, исходя из его себестоимости и принятого уровня рентабельности (30-40% в машиностроении).

Определение цены гидропривода машины, исходя из его себестоимости и уровня рентабельности $C_{\text{опт}}$, производится по формуле:

$$C_{\text{опт}} = C_{\text{полн}} + П \quad (47)$$

где: П – прибыль на гидропривод машины, руб., определяемая по формуле:

$$П = \frac{P \cdot (C_{\text{полн}} - M_o - d)}{100} \quad (48)$$

где: P - принятый уровень рентабельности продукции в машиностроении.

M_o – общая стоимость материалов, руб.

$$M_o = G \cdot M \quad (49)$$

Определение цены гидропривода машины с учетом налога на добавленную стоимость (НДС) производится по формуле:

$$C_{\text{опт}} = C_{\text{опт}} + N_{\text{НДС}} \quad (50)$$



Инженерная экономика и маркетинг

где: $H_{\text{НДС}}$ – налог на добавленную стоимость, рассчитанный, исходя из установленной ставки НДС в % к оптовой цене гидропривода машины (НДС - 18%), руб., определяемый по формуле:

$$H_{\text{НДС}} = C_{\text{ОПТ}} \cdot \frac{\% H_{\text{НДС}}}{100} \quad (51)$$



12. ОЦЕНОЧНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ РАЗРАБОТКИ, ПРОИЗВОДСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ГИДРОПРИВОДА МАШИНЫ

Гидропривод машины, как и другая промышленная продукция, до поступления к потребителю проходит различные фазы, называемые в совокупности «полным жизненным циклом» (ПЖЦ) гидропривода машины. Весь жизненный цикл гидропривода машины независимо от его типа и назначения вписывается в довольно чёткую схему последовательных этапов:

I. Изучение спроса и необходимости организации производства новой модели гидропривода машины. Научно-исследовательские работы.

II. Выдача технического задания на проектирование.

III. Комплекс проектных работ (эскизное проектирование, техническое проектирование, рабочее проектирование, изготовление макетов, моделей и т.д.).

IV. Изготовление опытных образцов или опытной партии.

V. Испытание опытных образцов или опытной партии.

VI. Доводка и исправление технической документации, повторные испытания и принятие решения о постановке на производство.

VII. Подготовка производства.

VIII. Процесс производства гидропривода машины.

IX. Эксплуатация гидропривода машины.

X. Ремонт гидропривода машины.

XI. Ликвидация гидропривода машины.

Большинство поэтапных вопросов эффективности гидроприводов машины (гидравлических систем) исследованы с достаточной глубиной. Существуют работы и методики обоснований экономической эффективности исследований, проектирования, производства, эксплуатации и ремонта гидропривода машины (гидравлических систем). Но для разработки методов активного воздействия на эффективность применяемых гидроприводов машин, для управления этой эффективностью целесообразнее все этапы рассматривать в совокупности, поскольку в ином случае из анализа упускаются отдельные этапы, исследования которых важны и необходимы для общего представления о сово-



купной полезности используемых гидроприводов машин.

На каждом этапе ПЖЦ затрачиваются интеллектуальные, трудовые, материальные и финансовые ресурсы, а, значит, существуют свои оценочные показатели. В общей сложности таких показателей для каждого вида гидроприводов машины существует не менее десятка. При этом каждый вид гидропривода машины имеет свои, присущие только ему, оценочные показатели, что вызвано особенностью конструкции, назначения, условиями эксплуатации и т.д.

Применительно к разрабатываемому гидроприводу машины все оценочные показатели по стадиям выявления и обеспечения можно разделить на несколько групп. Каждая группа, в свою очередь, делится на подгруппы:

1. Показатели, которые определяют рыночную позицию результатов НИР, глубину проработанности темы, уровень научной новизны и ожидаемой научно-технической результативности НИР, возможность использования результатов выполненных исследований в других НИР и ОКР.

2. Показатели, характеризующие совершенство конструкции гидропривода машины: масса, материалоемкость, удельный вес, износостойкость, уровень стандартизации и унификации, научно-технический уровень, патентная чистота и др.

3. Показатели, которые определяют совершенство технологического процесса изготовления гидропривода машины: трудоёмкость, удельный вес штампованных поковок, литьё под давлением, использование лазерного оборудования и т.д.

4. Показатели, иллюстрирующие полезность гидропривода машины у потребителя: скорость, грузоподъёмность, производительность, надёжность, удобство в обслуживании и др.

5. Стоимостные показатели: цена гидропривода машины, стоимость ремонтов и обслуживания, использование дефицитных материалов и др.

Рассмотрим подробнее технико-экономические показатели (ТЭП), связанные с затратами по фазам материального производства и с полезной работой. Группировку выполняем с учётом перечисленных этапов «полного жизненного цикла» гидропривода машины (табл. 13).

Из табл.13 можно увидеть, что подавляющее число показателей в конечном итоге оказывают влияние на величину совокупных затрат, связанных со структурой ПЖЦ гидропривода ма-



Инженерная экономика и маркетинг

шины, которая представлена этапами исследования, проектирования (конструирования), технологической проработки конструкции (технологии), производства, эксплуатации и ликвидации. Такая постановка вопроса требует, чтобы все этапы «жизненного цикла» машины, начиная с предпроектной стадии и заканчивая ликвидацией машины, рассматривались как элементы одной системы.

Таблица 13.

Группировка наиболее характерных ТЭП по фазам и этапам исследования, проектирования, производства и эксплуатации гидропривода машины.

Объект	Стадия материального производства	Этап «ПЖЦ»	Показатель	Кто оказывает наибольшее влияние на показатель: научный потенциал (Н.П); конструкторы (К); технологи (Т); производство (П); эксплуатация (Э).	На что оказывает влияние показатель: в конечном итоге на затраты (З); на новизну (Н) на полезную работу (Р).
Гидропривод машины	Предпроектная стадия	1	Вероятность научного успеха и использования в др. НИР и ОКР	Н.П.	Н



Инженерная экономика и маркетинг

Проектирование	2; 3; 4; 5; 6	стоимость проекта; срок проектирования; стоимость опытно-экспериментальных работ; уровень унификации и стандартизации; патентная чистота и технический уровень; объем инвестиционных вложений; параметры машины; ожидаемый экономический эффект и др.	Н.П.; К; Н.П.; К; Н.П.; К; К К Н.П.; К; Т; К; Н.П.; К; П; Э.	3; 3; 3; 3 3 3 3; Р 3
	Изготовление	7; 8	трудоемкость материалоемкость себестоимость цена прибыль рентабельность	К; Т; П; К; Т; П; К; Т; П; К; Т; П; К; Т; П; К; Т; П. -



Эксплуатация	9-12	производительность наработка надежность затраты на ремонт затраты на эксплуатацию дополнительные капитальные вложения себестоимость выполняемых работ и др.	К; Э К; Э К; Т; П; Э К; Т; П; Э К; Э К; Э К; Т; П; Э.	Р Р З, Р З З З -
--------------	------	---	---	------------------------------------

При оценке новой конструкции гидропривода машины следует судить о ее прогрессивности по величине показателей, формируемых на этапах исследования, проектирования, изготовления и эксплуатации. Поэтому в процессе проектирования необходимо создать технологичную конструкцию гидропривода машины, которая будет проста и удобна в изготовлении, а ее производство потребует минимальных затрат.

Отсюда следует, что новая конструкция должна иметь экономически обоснованную материалоемкость, энергоёмкость, себестоимость и трудоемкость. Прогрессивность конструкции находит свое выражение и в том, что названные показатели при расчете на единицу производительности гидропривода машины снижаются в сравнении с базовой (сравниваемой) моделью.

Для оценки совершенства конструкции гидропривода машины как объекта производства могут использоваться:

- абсолютная и относительная масса гидропривода машины;
- материалоемкость общая, структурная и удельная;
- себестоимость гидропривода машины;
- трудоемкость изготовления гидропривода машины.

Показатели, характеризующие затраты основных материалов на изготовление проектируемого гидропривода машины:

- абсолютная (чистая) масса деталей гидропривода машины;
- относительная (удельная) масса гидропривода ма-



шины;

- коэффициент использования материалов.

Вес гидропривода машины определяется как сумма чистых масс деталей, узлов, входящих в данный гидропривод машины, на основе чертежей и выражается в килограммах или тоннах.

Определив чистую массу гидропривода машины, проектант должен сопоставить его массу с показателями веса однотипных, подобных конструкций. Условие эффективности нового гидропривода машины по массе выразится неравенством:

$$q_1 > q_2 \quad (52)$$

где q_1 - абсолютная (чистая) масса базовой гидравлической машины;

q_2 - проектная масса нового (модернизируемого) гидропривода машины.

Однако на стадии проектирования очень часто затруднительно определить массу конструкции путем прямого счета, поскольку чертежи деталей, узлов еще не разработаны. Поэтому проектант может воспользоваться методом укрупненного расчета абсолютной массы с помощью показателей относительной массы.

Более точным является показатель относительной массы гидропривода машины, который определяется как отношение абсолютной массы к одному из основных эксплуатационных показателей, характеризующих данную конструкцию, в частности, к мощности или производительности гидропривода машины:

$$O = \frac{q}{x} \quad (53)$$

где O - относительная масса гидропривода машины;
 q - абсолютная масса гидропривода машины (кг, тонн);

x - основной эксплуатационный показатель (мощность или производительность).

В основе дальнейших расчетов должен использоваться показатель относительной массы, имеющий минимальное значение в сравнении с другими.

Располагая показателями заданной производительности и исходя из условия, что относительная масса у нового (модерни-



зируемого) гидропривода машины не должна превышать минимально достигнутую относительную массу имеющихся лучших образцов, ориентировочно определяют абсолютный вес нового (модернизируемого) гидропривода машины.

Абсолютная масса новой конструкции гидропривода машины (q_2) определяется как произведение минимально достигнутой относительной массы подобных конструкций (O) на заданную величину основного показателя эксплуатационной характеристики проектируемого гидропривода машины:

$$q_2 = O * x \quad (54)$$

Абсолютная и относительная масса гидропривода машины не определяют общего расхода материалов на ее изготовление, поскольку они не учитывают отходов и потерь материалов, которые возникают в ходе разработки технологического процесса, а без этого невозможно правильно определить затраты на материалы в денежном выражении и себестоимость нового (модернизируемого) гидропривода машины.

Таким образом, необходимо определить общую величину расхода основных конструктивных материалов, т.е. норму расхода материала (H):

$$H = G + A \quad (55)$$

где G - сумма чистой массы гидропривода машины, кг;
 A - величина отходов и прочих материалов, кг.

Величина отходов и прочих материалов определяется, исходя из принятой технологии изготовления отдельных деталей гидропривода машины, и может значительно различаться по своему значению, в зависимости от избранного метода производства (штамповка листовая или объемная, литьё, свободная ковка, выдавливание и т.д.).

Поэтому уже на стадии проектирования проектант должен предусмотреть не только снижение веса деталей, но и возможность наиболее полного использования исходных материалов.

Когда технологические процессы детально еще не разработаны, затруднительно получить точные данные о величине отходов материалов. Поэтому норма расхода материалов (H) может быть определена на основании коэффициентов использования материалов, которые могут быть получены проектантом в период прохождения преддипломной практики на заводе.



Коэффициент использования данного вида материала ($K_{и.м.}$) определяется отношением чистого веса детали (q) к норме материалов (H):

$$K_{и.м.} = \frac{q}{H} \quad (56)$$

Зная чистый вес детали и коэффициент использования материалов при изготовлении данной группы деталей, не трудно определить норму расхода отдельно по каждому виду материалов:

$$H = \frac{q}{K_{и.м.}} \quad (57)$$

В ряде случаев подробный расчет нормы расхода и величины отходов материалов по всем деталям и узлам практически осуществить затруднительно.

К показателям, которые определяют совершенство технологического процесса изготовления гидропривода машины относят трудоемкость производства конструкции, под которым принято понимать затраты труда основных производственных рабочих, принимающих участие в изготовлении гидравлической машины, выраженные в нормо-часах.

Снижение трудоемкости изготовления связано с применением наиболее эффективных методов производства (изменение метода получения заготовок, применения штамповки взамен свободнойковки, литья в кокиль и центробежного взамен литья в землю, применение точного литья, использование специальных профилей проекта и т.д.).

При сравнении вариантов, отличающихся своими эксплуатационными характеристиками, необходимо производить сравнение на основе показателей относительной трудоемкости (O_t), которые определяются как отношение трудоемкости изготовления гидропривода машины (T) к показателю основной эксплуатационной характеристики гидропривода машины (производительности, мощности) в соответствующих единицах (P, N).

Относительная трудоемкость гидропривода машины определяется:



$$O_t = \frac{T}{П} \text{ или } O_t = \frac{T}{N} \quad (58)$$

Подобно материалоемкости и трудоемкости при проектировании определяются абсолютные и относительные показатели изменения энергоемкости гидропривода машины или комплекса гидроприводов машин в составе автоматизированных или механизированных линий.

Таким образом, при оценке прогрессивности новой конструкции следует судить как по величине относительных показателей (удельным показателям), так и по величине абсолютных показателей изменения производительности, материалоемкости (металлоемкости), энергоемкости, себестоимости, цены, уровня механизации и автоматизации производственных процессов и других технико-экономических показателей. Значение этих показателей следует сопоставить с аналогичными показателями базового гидропривода машины.

Расчет изменения технических и экономических показателей производим по следующим формулам:

1. Изменение производительности гидропривода машины (установки, аппарата и т.п.):

$$\Delta\Pi = \frac{\Pi_{\text{мод.м/ы}} - \Pi_{\text{баз.м/ы}}}{\Pi_{\text{баз.м/ы}}} \cdot 100\% \quad (59)$$

где: $\Pi_{\text{мод.м/ы}}$ и $\Pi_{\text{баз.м/ы}}$ – производительность проектируемого (модернизируемого) и базового гидропривода машины, кг/час; т/час.

2. Изменение материалоемкости (металлоёмкости) гидропривода машины:

$$\Delta M = \frac{M_{\text{баз.}} - M_{\text{мод.}}}{M_{\text{баз.}}} \cdot 100\% \quad (60)$$

где: $M_{\text{баз.}}$ и $M_{\text{мод.}}$ – масса базового и модернизируемого гидропривода машины (кг, т).

3. Изменение энергоемкости (мощности) гидропривода машины:



$$\Delta \mathcal{E} = \frac{N_{\text{баз.}} - N_{\text{пр.}}}{N_{\text{баз.}}} \cdot 100\% \quad (61)$$

где $N_{\text{баз.}}$, $N_{\text{пр.}}$ – относительная энергоёмкость (мощность) соответственно базового и нового (модернизируемого) гидропривода машины.

4. Изменение себестоимости гидропривода машины:

$$\Delta C = \frac{C_{\text{баз.м/ы}} - C_{\text{пр.м/ы}}}{C_{\text{баз.м/ы}}} \cdot 100\% \quad (62)$$

где $C_{\text{баз. м/ы}}$ и $C_{\text{пр. м/ы}}$ – себестоимость базового и проектируемого гидропривода машины, руб.

5. Изменение уровня механизации и автоматизации производственных процессов:

$$\Delta \text{Мех.} = \frac{Y_{\text{мех.мод.процесса}} - Y_{\text{мех.баз.процесса}}}{Y_{\text{мех.баз.процесса}}} \cdot 100\% , \quad (63)$$

где $Y_{\text{мех.баз.процесса}}$ и $Y_{\text{мех.мод.процесса}}$ – уровень механизации и автоматизации производственных процессов изготовления базового и проектируемого гидропривода машины, руб.

6. Изменение эксплуатационных издержек гидропривода машины у потребителя.

$$\Delta I_{\text{эспл.}} = \frac{I_{\text{эспл.}}^{\text{баз.}} - I_{\text{эспл.}}^{\text{мод.}}}{I_{\text{эспл.}}^{\text{баз.}}} \cdot 100\% \quad (64)$$

где $I_{\text{эспл.}}^{\text{баз.}}$ и $I_{\text{эспл.}}^{\text{мод.}}$ – эксплуатационные издержки потребителя у базового и проектируемого гидропривода машины.



13. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОНОМИИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ИЗДЕРЖЕК ГИДРОПРИВОДА МАШИНЫ У ПОТРЕБИТЕЛЯ

Установлению показателя экономичности проектируемого гидропривода машины должен предшествовать анализ качеств эксплуатируемых гидроприводов машины, освоенных в производстве, и поиск таких инженерных решений, которые позволят обеспечить выполнение задач с наибольшей экономической целесообразностью.

Экономическое обоснование этих задач продиктовано различными причинами, главные из которых следующие:

- 1) развитие отрасли промышленности, для которой предназначаются проектируемые гидроприводы машины, и рост потребности в них;
- 2) необходимость создания гидропривода машины заданного назначения на принципиально новой кинематической основе вследствие имеющихся недостатков существующих конструкций;
- 3) необходимость создания (модернизации) гидропривода машины в связи с потребностью в улучшении его эксплуатационных характеристик;
- 4) необходимость совершенствования действующих гидроприводов машины за счёт автоматизации их рабочего цикла;
- 5) необходимость создания гидропривода машины для замены или облегчения ручного труда.

На основе анализа экономических характеристик гидропривода машины, который проводится путем сопоставления гидропривода машины с наилучшими конструкциями такого типа, применяемыми в настоящее время на предприятиях, устанавливается причина, вызвавшая появление потребности в проектировании данного гидропривода машины.

Экономичность нового (модернизируемого) гидропривода машины характеризуется размерами получаемой экономии в затратах овеществлённого труда, связанных с его изготовлением (по сравнению с гидроприводом машины, принятым за базу для сравнения), и затратах живого труда, выраженного издержками производства при его эксплуатации.



Инженерная экономика и маркетинг

Разработанный (модернизированный) гидропривод машины окажется экономически эффективным, а его производство целесообразным только в том случае, если потребитель гидропривода машины (покупатель) при его использовании получит экономический эффект, который количественно выражается в сокращении эксплуатационных издержек проектируемого гидропривода машины по сравнению с базовым (уже имеющимся).

$$\mathcal{E}_{г.э} = I_{\text{экспл.баз.}} - I_{\text{экспл.мод.}}$$

(65)

где $\mathcal{E}_{г.э}$ – годовая экономия на эксплуатационных издержках в результате использования модернизируемого гидропривода машины руб.;

$I_{\text{экспл.баз.}}$ – годовые эксплуатационные издержки по базовому гидроприводу машины, руб.;

$I_{\text{экспл.мод.}}$ – годовые эксплуатационные издержки по модернизированному гидроприводу машины, руб.

В эксплуатационные издержки обычно включаются следующие затраты: сумма основной и дополнительной заработной платы (с учётом премиальных выплат) с учетом страховых взносов в государственные внебюджетные фонды (в расчёт принимается заработная плата основных рабочих и рабочих, обслуживающих данный гидропривод машины) – $Z_{\text{осн. и доп.}}$; сумма амортизации данного гидропривода машины – $A_{\text{обор.}}$; расходы на текущий ремонт гидропривода машины – $P_{\text{тек.}}$; стоимость расходуемых энергии, воздуха и т.д. – $\mathcal{E}_{\text{энерг.}}$; расходы на инструмент – $P_{\text{инстр.}}$; затраты на вспомогательные материалы (смазочные, обтирочные и т.п.) – $M_{\text{всп.}}$; расходы по содержанию площади и помещений, занимаемых гидроприводом машины – $P_{\text{пл.}}$, а также прочие накладные расходы – $P_{\text{накл.}}$ (только в той части, которая непосредственно связана с его эксплуатацией):

$$I_{\text{экспл.}} = Z_{\text{осн. и доп.}} + A_{\text{обор.}} + P_{\text{тек.}} + \mathcal{E}_{\text{энерг.}} + P_{\text{инстр.}} + M_{\text{всп.}} + P_{\text{пл.}} + P_{\text{накл.}} \quad (66)$$

Экономия на эксплуатационных издержках условно можно считать частью дополнительной прибыли, которую потребитель получает от использования нового (модернизированного) гидропривода машины. За счёт экономии на эксплуатационных издержках потребитель окупает в течение некоторого времени вложенные капиталовложения в приобретение гидропривода машины, который признается эффективным, если срок окупае-



мости не превышает 2-3 года.

Таким образом, для экономической оценки эффективности гидропривода машины необходимо:

- рассчитать (определить) эксплуатационные издержки нового (модернизируемого) и базового гидропривода машины;
- определить годовую экономию потребителя в первый год эксплуатации;
- определить дополнительную экономию в последующие годы с учётом дисконтирования;
- определить возможный срок окупаемости капитальных вложений в разработанный (модернизированный) гидропривод машины;
- если расчётный срок окупаемости менее или равен нормативному, то необходимо рассчитать чистый дисконтированный доход, индекс доходности и внутреннюю норму доходности.

Экономическая оценка эффективности разработанного (модернизированного) гидропривода машины основана на сравнении эксплуатационных издержек у потребителя и гарантируется группой параметров гидропривода машины, включающей показатели функционального назначения и экономические показатели. Конструкция предлагаемого гидропривода машины должна быть усовершенствована, а применяемая технология должна обеспечивать необходимые качественные и количественные характеристики, а именно: рост производительности гидропривода машины, снижение металлоёмкости и энергоёмкости, габаритов конструкции машины, увеличение межремонтного периода, повышение уровня механизации и автоматизации производственных процессов, надёжности, безопасности в эксплуатации и др.

Определение эксплуатационных издержек гидропривода машины производится только по тем видам затрат, которые различны по сравниваемым вариантам в соответствии с приведёнными ниже методами.

Таблица 14.

Сравнение эксплуатационных издержек у потребителя

№ п/п	Статьи затрат и методы расчета	Базовый вариант	Новый вариант
1	2	3	4



1.	Годовая заработная плата рабочих, эксплуатирующих гидравлическую машину в руб. Расчетная формула: $Z_o = Ч_3 * C_ч * \Phi * K_\delta * K_c * K_{np} * K_n$ (67)		
1	2	3	4
1.1.	Количество рабочих, эксплуатирующих гидравлическую машину ($Ч_3$), чел.		
1.2.	Часовая тарифная ставка рабочих в зависимости от разряда ($C_ч$), руб.		
1.3	Годовой фонд времени работы гидропривода машины при 2-х сменном режиме (Φ), час	3725	
1.4.	Коэффициент, учитывающий дополнительную зарплату (K_δ)	1,1 ÷ 1,2	
1.5.	Коэффициент, учитывающий страховые взносы в государственные внебюджетные фонды с заработной платы рабочих (основной и дополнительной) (K_c)	1,34	
1.6.	Коэффициент переработки норм выработки (K_{np})	1,2	
1.7.	Коэффициент, учитывающий рост производительности нового (модернизируемого) гидропривода машины по сравнению с базовой ($K_n = П_2/П_1$, где $П_2$ и $П_1$ – годовая производительность нового (модернизируемого) и базового гидропривода машины) (68)		
1.8.	Итого заработная плата (Z), руб.		
2.	Годовые затраты на электроэнергию в руб. Расчетная формула: $\mathcal{E} = \frac{M_n \times K_m \times K_e \times \Phi \times C}{K_{кнд}} \times K_n$ (69)		
2.1.	Установленная суммарная мощность электродвигателей, кВт (M_n)		
2.2	Коэффициент, учитывающий использование электродвигателей: - по мощности (K_m) - по времени (K_e)	0,75 0,75	
2.3.	Стоимость 1 кВт/ч электроэнергии, руб. (C)		
2.4	Коэффициент полезного действия электродвигателей ($K_{кнд}$)	0,8	
2.5.	Итого затраты на электроэнергию, руб.		



3.	Затраты на текущий ремонт и техобслуживание, руб. (P) $P = C_{\text{опт}} \times (1 + K_{\text{тр}}) \times K_{\text{РиО}} \times K_{\text{п}}$ (70)		
3.1	Оптовая цена гидропривода машины, руб. ($C_{\text{опт}}$)		
3.2	Коэффициенты, учитывающие: - затраты на транспортировку ($K_{\text{тр}}$) - затраты на ремонт и обслуживание гидропривода машины ($K_{\text{РиО}}$)	0,10 0,06	
4.	Амортизация машины. ($A_{\text{м}}$) $A_{\text{м}} = \frac{B_{\text{м}} \cdot a}{100}$, (71) где $B_{\text{м}}$ – балансовая стоимость машины, руб.; a – норма амортизации, в %.		
1	2	3	4
5.	Годовые затраты на содержание производственной площади, руб. ($\Pi_{\text{п}}$): $\Pi_{\text{п}} = S \times C_1 \times K_{\text{п}}$ (72)		
5.1	Производственная площадь, занимаемая гидроприводом машины с учетом дополнительной площади, (S)		
5.2	Содержание 1м ² производственной площади в год при работе в две смены (C_1)		
	Итого: эксплуатационные расходы потребителя, руб. ($I_{\text{эспл. баз.}}$ и $I_{\text{эспл. мод.}}$) $I_{\text{эспл. баз.}}$ и $I_{\text{эспл. мод.}} = 3 + Э + P + A + \Pi_{\text{п}}$ (73)		

Таблица 15

Сводная таблица изменяющихся статей затрат.

№ п/п	Наименование статей затрат	Базовый вариант	Новый вариант	Экономия / перерасход
1.	Заработная плата			
2.	Электроэнергия			
3.	Текущий ремонт и техн. обслуживание			
4.	Амортизационные отчисления			



5.	Содержание производственных площадей			
	Итого:			$\mathcal{E}_{2.э.}^t$

Экономия на эксплуатационных издержках у потребителя за год определяется как разность между затратами в сфере эксплуатации базового и модернизируемого гидропривода машины.

Особенностью оценки эффективности гидропривода является:

1. реализуемость технического решения (нововведения);
2. стоимость денег во времени;
3. норма дисконта;
4. норма дисконта с поправкой на риск и неопределённость;
5. текущая стоимость экономии на эксплуатационных издержках;
6. стоимость аннуитета, который представляет собой частный случай денежного потока, а именно: это поток, в котором денежные поступления (или платежи) в каждом периоде одинаковы по величине.
7. будущая стоимость экономии на эксплуатационных издержках;

Получение экономического эффекта у потребителя основано на экономии эксплуатационных издержек, величина которой рассчитывается в табл.15, переносится в табл.16 с последующим дисконтированием, которое осуществляется по формуле:

$$K_d = \frac{1}{(1 + E/100)^t},$$

(74)

где K_d - коэффициент дисконтирования; E - норма дисконта (дисконтная ставка), равная приемлемой для инвестора норме дохода на капитал (средний годовой банковский процент за кредит); t - период времени расчёта ($t = 0, 1, 2, 3, \dots, T$).

Таким образом, дисконтированная экономия эксплуатационных издержек у потребителя рассчитывается по следующей формуле:

$$\mathcal{E}_{t.тек}^0 = \mathcal{E}_{2.э.}^t * K_d,$$



(75)

$\mathcal{E}_{t.тек}^0$ - дисконтированная экономия в t-ом году от использования гидропривода машины, руб.;

$\mathcal{E}_{э.э.}^t$ - годовая экономия эксплуатационных издержек от использования разработанного (модернизированного) гидропривода машины.

Если установить значение нормы дисконта равным 20%, то коэффициент дисконтирования для каждого года принимается по данным приложения № 4.

Таблица 16

Расчет дисконтированной экономии

Период времени (t), лет	Годовая экономия в t-ом году	Норма дисконта, (20%)	
		Коэф-т дисконтирования	Дисконтированная экономия
0		1	
1		0,83	
2		0,6944	
3		0,5787	
.....			
t			
			Итого: $\sum \mathcal{E}^0 t$



14. РАСЧЁТ ВЫРУЧКИ И ПРИБЫЛИ ОТ РЕАЛИЗАЦИИ ГИДРОПРИВОДОВ МАШИН У ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

Размер выручки и прибыли от реализации гидроприводов машин зависит от ряда факторов:

- уровня цен,
- объема продаж в натуральном выражении,
- номенклатуры продукции,
- качества и конкурентоспособности продукции,
- ставки налога на прибыль и т.д.

На предприятии, где происходит реализация гидроприводов машин и осуществляется процесс их производства, создается определенная часть стоимости совокупного общественного продукта – валовой доход (выручка от реализации).

Расчет выручки от реализации гидроприводов машин производится на основе данных об объеме реализации на внешнем и внутреннем рынке и о ценах на каждый вид гидропривода машины.

Выручка от реализации формируется за счет денежных поступлений от реализации гидроприводов машин в зависимости от шага расчета (t), который учитывает темп инфляции (например, на 1-й год $I = 0\%$; 2-й год $I = 8\%$; на 3-й год $I = 12\%$; на 4-й - $I = 10\%$; на 5-й - $I = 10\%$). На основании установленной цены на гидропривод машины и ее объема выпуска по годам производится расчет выручки от реализации машины.

$$BP = C_{omm} * N_z * \left(1 + \frac{\sum_{t=1}^n I_t}{100\%} \right),$$

(76)

где BP – выручка от реализации гидроприводов машины (валовой доход), руб.; C_{omm} – оптовая цена гидропривода машины, руб.; N_z – количество единиц реализованных гидроприводов машин за определенный период, шт. I – темп инфляции, t – шаг расчета, год.



Инженерная экономика и маркетинг

Прибыль становится одним из основных показателей и источников финансирования деятельности предприятия. За счет прибыли погашаются долговые обязательства перед банком и инвесторами, следовательно, прибыль в условиях рыночной экономики становится важнейшим обобщающим показателем эффективности производства, коммерческой и хозяйственной деятельности предприятия. Сумма прибыли обусловлена объемом продаж гидроприводов машин, их качеством и конкурентоспособностью на внутреннем и внешнем рынках, уровнем затрат и другими факторами.

Расчет **валовой прибыли** осуществляется на основе выручки от реализации гидроприводов машин (за вычетом НДС) и издержек по производству и реализации гидроприводов машин, т.е. полной себестоимости:

$$P_{вал} = BP - C_{полнгод}$$

(77)

$$C_{полнгод} = C_{полн} * N_z$$

(78)

где $P_{вал}$ – валовая прибыль, руб.; BP – выручка от реализации, руб.;

$C_{полн год}$ – себестоимость производства и реализации гидроприводов машин за год, руб.

Величина **прибыли до налогообложения** определяется как разница между валовой прибылью и суммой отчислений и платежей предприятия, которые по российскому законодательству не облагаются налогом на прибыль:

$$P_{нал} = P_{вал} - OT$$

(79)

где OT – сумма отчислений и платежей предприятия, которые по российскому законодательству не облагаются налогом на прибыль, руб.

Для определения величины **чистой прибыли**, из которой предприятие осуществляет выплату дивидендов по акциям (иногда в обязательном порядке), выплаты за сверхнормативное и сверхлимитное загрязнение окружающей среды, выплачивает



Инженерная экономика и маркетинг

ные штрафы, пени и неустойки, из прибыли до налогообложения вычитается сумма налога на прибыль, ставка которого на настоящий момент времени согласно законодательству РФ составляет 20%:

$$P_{\text{чист}} = P_{\text{нал}} - \frac{P_{\text{нал}} * 20\%}{100\%}$$

(80)

Затем остающаяся в распоряжении предприятия прибыль распределяется в фонды потребления и накопления предприятия. Эти фонды создаются для обслуживания социальной сферы и обеспечения расширения производства.

Таблица 17

Выручка и прибыль от реализации гидроприводов машин

№ п/п	Наименование показателей	Ед. из-мер.	Период (годы) выпуска				
			1-ый	2-ый	3-ий	4-ый	5-ый
			освоение			полная мощность	
			30%	70%	90%	100%	100%
1	Выручка от реализации гидроприводов, ВР	тыс. руб.					
2	Себестоимость годового выпуска гидроприводов, С _{полн. год}	тыс. руб.					
3	Валовая прибыль, П _{вал}	тыс. руб.					
4	Прибыль до налогообложения, П _{нал}	тыс. руб.					
5	Налог на прибыль, Н	тыс. руб.					
6	Чистая прибыль, П _{чист}	тыс. руб.					



15. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЁМА БЕЗУБЫТОЧНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА И РЕАЛИЗАЦИИ ГИДРОПРИВОДОВ МАШИН

Особое место в финансово-экономическом анализе занимает финансовая оценка проекта в условиях неопределённости, наиболее общими причинами которой являются инфляция, изменение технологии, ошибки в определении проектной мощности, срока строительства и выхода предприятия на полную мощность. Все вышеуказанные отклонения необходимо учитывать при принятии решения об инвестировании и оценке проектного риска, т.к. размер рискованного допуска будет оказывать влияние на прибыльность проекта.

При анализе разрабатываемого проекта в условиях неопределённости необходимо правильно оценить три переменные величины: инвестиционные (капитальные) вложения, производственные издержки и валовой доход (выручку от реализации). Кроме того, следует выявить те факторы, которые могут оказать решающее влияние на прибыльность проекта и которые можно включить в анализ неопределённости, который можно проводить в виде анализа безубыточности и анализа динамичности.

Анализ безубыточности определяет точку безубыточности ($Q_{б/уб}$), при которой валовой доход (выручка от реализации) равен валовым (общим) затратам производства и реализации гидроприводов машин. Кроме того, точка безубыточности может быть рассчитана по отношению к объёму производства и реализации гидроприводов машин или уровню использования мощности. Анализ безубыточности следует рассматривать как инструмент, дополняющий другие методы оценки проекта.

Для определения объема безубыточности все затраты на производство и реализацию гидроприводов машин разделяем на переменные (условно-переменные) и постоянные (условно-постоянные). Переменные затраты прямо пропорциональны объёму производства и реализации, а постоянные затраты практически не зависят от объема производства и реализации гидроприводов.

К переменным затратам (V), которые рассчитываются на единицу продукции, относятся: сырье и материалы, покупные



комплектующие изделия, полуфабрикаты собственного изготовления, топливо и энергия на технологические цели, основная и дополнительная заработная плата основных производственных рабочих и рабочих-сборщиков, страховые взносы в государственные внебюджетные фонды с суммы основной и дополнительной заработной платы, расходы по содержанию и эксплуатации сборочного оборудования.

К постоянным затратам (W), которые рассчитываются на весь объем производства и реализации гидроприводов машин, относятся: затраты на проведение исследовательских работ, опытно-конструкторских работ, технологическую подготовку производства, а также общепроизводственные, общехозяйственные, коммерческие (внепроизводственные) расходы, потери от брака.

Объем безубыточности используется для характеристики степени устойчивости проекта и рассчитывается следующим образом:

1. по объему производства и реализации гидроприводов машин:

$$Q_{\text{б/уб}} = \frac{W}{C_{\text{опт}} - V_{\text{ед.}}} \quad (81)$$

где: W – постоянные (условно-постоянные) затраты на весь объем производства и реализации гидроприводов машин (неменяющиеся с изменением объема производства и реализации), руб.; $V_{\text{ед.}}$ – переменные (условно-переменные) затраты на гидропривод машины (меняющиеся с изменением объема), руб.; $C_{\text{опт}}$ – оптовая цена гидропривода машины, руб.

2. по валовому доходу (выручке от реализации гидроприводов машин):

$$Q_{\text{б/уб}} = \frac{W}{1 - \frac{V_{\text{общ}}}{BP}} \quad (82)$$

где: $V_{\text{общ.}}$ – переменные (условно-переменные) затраты на весь объем производства и реализации гидроприводов машин (меняющиеся с изменением объема), руб.;

Расчеты объема безубыточности и запаса финансовой



прочности проводятся по таблице 18.

Таблица 18

Расчеты объема безубыточности и запаса финансовой прочности

№ п/п	Наименование показателей	Ед. из-мер.	Период (годы) выпуска				
			1-ый	2-ый	3-ий	4-ый	5-ый
			освоение			полная	мощ-
			30%	70%	90%	100%	100%
1	Объем безубыточности ($Q_{б/уб.}$) в натуральном выражении	шт.					
2	Объем безубыточности ($Q_{б/уб.}$) в стоимостном выражении	тыс. руб.					
3	Запас финансовой прочности (ЗФП) в натуральном выражении	шт.					
4	Запас финансовой прочности (ЗФП) в стоимостном выражении	тыс. руб.					
5	Коэффициент запаса финансовой прочности ($K_{зфп}$)	%					

Запас финансовой прочности в натуральном выражении:

$$ЗФП = N_r - Q_{б/уб} \quad (83)$$

где N_r – объем производства и реализации гидроприводов машин за рассматриваемый период, шт.

Запас финансовой прочности в стоимостном выражении:

$$ЗФП = ВР - Q_{б/уб} \quad (84)$$

Коэффициент запаса финансовой прочности ($K_{зфп}$) определяется отношением величины запаса финансовой прочности к выручке от реализации и характеризует степень финансовой устойчивости проекта. Принято считать нижней границей коэффициента запаса финансовой прочности – 30% к валовому доходу (выручке от реализации):

$$K_{зфп} = \frac{ЗФП}{ВР} \cdot 100\% \quad (85)$$

Данный расчет иллюстрируется графиком безубыточности (рисунок 6), построив который можно определить, сколько необходимо выпустить и реализовать гидроприводов машин, чтобы покрыть все издержки, а также при каком объеме реализации производство убыточно, а при каком – прибыльно.

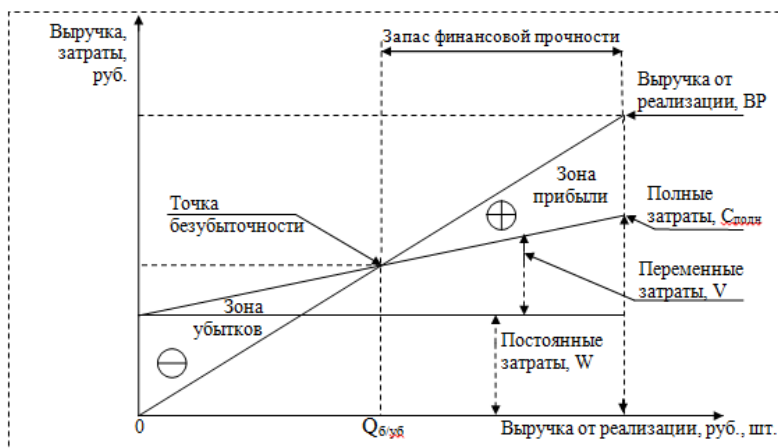


Рис. 6 - График определения объема безубыточности

На основании графика объема безубыточности производства и реализации гидроприводов машин делаются выводы о финансовой устойчивости проекта в период освоения и выхода на полную производственную мощность.



16. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТА

16.1 Методические подходы к оценке эффективности проекта

Методология и методы оценки эффективности проектов определены «Методическими рекомендациями по оценке эффективности инвестиционных проектов» [2]. В них заложены принципы, используемые в зарубежной практике:

1. Принцип оценки возврата вложенных инвестиционных средств и получения дохода на основе расчёта денежного потока от проекта (Cash Flow), который формируется за счёт прибыли и амортизационных отчислений в процессе реализации проекта.

2. Принцип приведения к настоящей стоимости как вложенного капитала, так и величины денежного потока от реализации проекта ко времени начала его реализации (процесс дисконтирования).

3. Принцип гибкой системы выбора дисконтной ставки в процессе дисконтирования потоков для различных проектов. При этом норма доходности формируется с учётом следующих факторов:

- средней реальной депозитной или кредитной ставки;
- альтернативных норм доходности по другим возможным видам инвестиций.
- темпа инфляции;
- премии за риск;
- премии за низкую ликвидность проекта.

Дисконтная ставка для расчётов показателей эффективности проекта выбирается равной:

$$E = E_{\min} + I + r \quad (86)$$

где E - норма дохода (дисконтная ставка), %;

E_{\min} - минимальная реальная норма дохода, %;

I - темп инфляции, %;

r - уровень инвестиционного риска, %.

В тех случаях, когда норму дохода используют для опре-



деления эффективности проекта в прогнозных ценах, то есть в ценах, учитывающих инфляцию, норма дохода должна включать все элементы, формирующие её уровень. Если же она используется для определения эффективности в действующих ценах (т.е. в фиксированных ценах), норма дохода формируется как безинфляционная. Первую по аналогии с банковскими процентными ставками можно назвать номинальной нормой дохода, а вторую реальной.

Поскольку определение эффективности проектов может проводиться в двух видах цен - действующих и прогнозируемых (без учёта инфляции и с учётом инфляции), соответственно надо располагать нормами дохода, принимаемыми на базе банковских процентных ставок.

Следует иметь в виду, что все объявленные банковские ставки номинальные:

$$N = R + I$$

(87)

где N - номинальная процентная ставка, %; R - реальная процентная ставка, %; I - темп инфляции на финансовом рынке, %.

Реальная процентная ставка – это очищенная от инфляции номинальная ставка. При невысоких темпах инфляции реальная ставка рассчитывается по формуле:

$$R = N - I$$

(88)

Данные формулы применимы для расчёта номинальных и реальных ставок в условиях низкой инфляции (3-5% в год). При более высокой инфляции зависимость этих двух ставок становится нелинейной. В этом случае реальная величина ставки определяется по «формуле» или «правилу Фишера»:

$$R = \frac{N_{ст.} - I}{1 + I}$$

(89)

Или в симметричном виде:

$$N_{ст.} = (1 + R) * (1 + I) - 1 = R + I + R * I$$

(90)

где $N_{ст.}$ – номинальная процентная ставка за один шаг начисления процента, %;



R – реальная процентная ставка, %;

I – темп инфляции, характеризующий прирост общего уровня цен, %.

Основопологающие принципы оценки экономической эффективности инвестиций соответствуют принятию решения о целесообразности тех или иных затрат, которые используются при определении показателя «чистый доход» путем соизмерения результатов и затрат. Если принять, что достигнутые результаты реализации проекта формируются притоками (R) – в данном проекте под результатами понимается выручка от реализации гидроприводов машин (валовой доход), а затраты и отчисления – оттоками (Z) – годовая себестоимость производства и реализации гидроприводов машин, то разность этих двух величин будет составлять экономический эффект, или чистый доход (ЧД).

Таким образом, в изначальном виде экономический эффект может быть выражен формулой:

$$\text{ЧД}_t = R_t - Z_t \quad (91)$$

Здесь t указывает на продолжительность потоков денежных средств к конкретному шагу расчёта.

В развёрнутом виде формула включает:

$$R_t = \text{BP}_t + \text{Л}_t \quad (92)$$

$$Z_t = C_t + K_t + E_{\text{кр}} + \text{Н}_n \quad (93)$$

Где BP_t – выручка от реализации гидроприводов машин, руб.; Л_t – поступления от продаж излишних активов, руб.;

C_t – операционные издержки (себестоимость за вычетом амортизации), руб.; K_t – затраты на приобретение активов, руб.; $E_{\text{кр}}$ – проценты по кредитам, руб.; Н_n – налоги, руб.

Для оценки эффективности проекта используются показатели, принятые в мировой практике. Эти показатели могут быть использованы при отсутствии аналога (базы сравнения).

16.1 Чистый дисконтированный доход

Чистый дисконтированный доход (ЧДД) – это разница между текущей, дисконтированной на базе расчётной процентной ставки (нормы дисконта), стоимостью поступлений от использования инвестиций и величиной капиталовложений. Чи-



Инженерная экономика и маркетинг

Стый дисконтированный доход также называют как чистая приведённая или чистая современная стоимость, чистый приведённый эффект, интегральный эффект. В зарубежных проектах он обозначается как Net Present Value (NPV).

Чистый дисконтированный доход определяется по формуле:

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T (R_t - Z_t) \cdot \frac{1}{\left(1 + \frac{E}{100\%}\right)^t} - K \quad (94)$$

где: R_t – результаты, достигнутые на t -ом шаге расчета (в данном проекте – это выручка от реализации гидроприводов машин в t -ом году), руб.; Z_t – затраты без капитальных вложений, осуществляемые на t -ом шаге (году), руб.; T – горизонт расчета (количество лет); E – норма дисконта (дисконтная ставка), равная приемлемой для инвестора норме дохода на капитал, %; K – сумма дисконтированных капитальных вложений, руб.

Сумму дисконтированных капитальных вложений (K) определяют:

$$K = \sum_{t=0}^T K_t \cdot \frac{1}{\left(1 + \frac{E}{100\%}\right)^t} \quad (95)$$

где: K_t – капитальные вложения на t -ом шаге, руб.

Коэффициент дисконтирования, который зависит от нормы дисконта (процентной ставки) и количества лет расчета (T), берется из приложения 4 либо рассчитывается по формуле:

$$K_d = \frac{1}{\left(1 + \frac{E}{100\%}\right)^t} \quad (96)$$

В формуле (94) разность ($R_t - Z_t$) представляет собой эффект, достигнутый на t -ом шаге. Причем,

$$R_t = N_t * Ц_{\text{опт } t}, \quad (97)$$



$$Z_t = N_t * C_{\text{полн } t} \quad (98)$$

где N_t – объем производства и реализации гидроприводов на t -ом шаге, шт.;

$C_{\text{опт } t}$ – оптовая цена гидропривода машины на t -ом шаге, руб.;

$C_{\text{полн } t}$ – полная себестоимость гидропривода машины на t -ом шаге, руб.

Капитальные вложения в основные производственные фонды, необходимые для выпуска гидроприводов машин (K), могут быть определены, исходя из коэффициента эффективности (E_H) и дисконтированной прибыли, получаемой от продажи гидроприводов машин, по формуле:

$$K = \frac{\sum_{t=0}^T (C_{\text{опт } t} - C_{\text{полн } t}) \cdot N_t}{\left(1 + \frac{E}{100\%}\right)^t \cdot E_H} \quad (99)$$

где: E_H - коэффициент эффективности (0,3 ÷ 0,5).

Вывод: при ЧДД > 0 проект является эффективным.

16.2 Индекс доходности (рентабельности, ИД)

Индекс доходности - отношение приведённых доходов к приведённым на эту же дату капитальным вложениям (инвестиционным расходам). Расчёт индекса доходности осуществляется по формуле:

$$ИД = \frac{1}{K} * \sum_{t=0}^T (R_t - Z_t) * \frac{1}{\left(1 + \frac{E}{100\%}\right)^t} \quad (100)$$

Индекс доходности тесно связан с чистым дисконтированным доходом. Если ЧДД положителен, то ИД > 1, и, наоборот, при ИД < 1 проект считается экономически неэффективным.

Вывод: если ИД > 1, то проект принимается к реализации.

16.3 Срок окупаемости



Срок окупаемости (срок возмещения, $T_{ок}$) капитальных вложений, измеряемого в месяцах, кварталах, годах определяется периодом от момента начала реализации проекта (начала инвестиционной фазы) до переломного момента в динамике чистого дисконтированного дохода, определённого нарастающим итогом. Срок окупаемости может быть получен путём последовательного, по шагам расчётного периода, вычитания из дисконтированных капитальных вложений эффекта, достигнутого на t -ом шаге расчета:

$$T_{ок} = \sum_{t=0}^T K_t * K_{\delta t} - \sum_{t=0}^T (R_t - Z_t) * K_{\delta t} \quad (101)$$

Когда эта разность станет равной нулю (будут полностью возмещены капитальные вложения), порядковый номер периода будет характеризовать срок окупаемости. Точность представленного метода оценки эффективности в большей степени зависит от частоты разбиения срока жизни проекта на интервалы планирования (месяц, квартал, год). Срок окупаемости также может быть определен по формуле:

$$T_{ок.} = \frac{K * (1 + E)^t}{\sum_{t=0}^T (R_t - Z_t)} \quad (102)$$

$$\text{или} \quad T_{ок.} = \frac{T * K}{\sum \Pi_{об.t}^{\delta}}, \quad (103)$$

Вывод: если $T_{ок.} \geq T_{нн}$ - то проект эффективен, где $T_{нн}$ - нормативный срок окупаемости (до 3 лет).



16.4 Внутренняя норма доходности

Внутренняя норма доходности (ВНД) характеризует степень доходности технического решения (нововведения) для производителя или потребителя разрабатываемого (модернизированного) гидропривода машины. В данном проекте ВНД определяется с точки зрения производителя разрабатываемого (модернизируемого) гидропривода машины.

Внутренняя норма доходности (ВНД) - это внутренняя норма дисконта ($E_{вн}$) или расчетная процентная ставка, при которой величина приведенных эффектов равна приведенным капитальным вложениям. Эти ставки должны быть не ниже 15-20%.

Внутренняя норма дохода ($E_{вн}$) определяется решением уравнения:

$$\sum_{t=0}^T \frac{(R_t - Z_t)}{\left(1 + \frac{E_{вн}}{100\%}\right)^t} - \sum_{t=0}^T \frac{K_t}{\left(1 + \frac{E_{вн}}{100\%}\right)^t} = 0 \quad (104)$$

Исходя из данного условия, $E_{вн}$ - значение ставки дисконтирования, определяемое методом итерационного подбора. При методе последовательных итераций выбираются два значения ставки дисконтирования (E_1, E_2), таким образом, чтобы в интервале $[E_1, E_2]$ показатель ЧДД менял своё значение с «+» на «-». Далее применяется формула:

$$ВНД(E_{вн}) = E_1 + \frac{ЧДД(E_1)}{ЧДД(E_1) - ЧДД(E_2)} * (E_2 - E_1) \quad (105)$$

где $ЧДД(E_1)$ и $ЧДД(E_2)$ - чистый дисконтированный доход соответственно при E_1 и E_2 .

Точность вычислений обратно пропорциональна длине интервала $[E_1, E_2]$.

Расчёт внутренней нормы доходности также можно осуществить, используя формулу:



$$K = \frac{\sum_{t=0}^T \Pi_t^0}{(1 + E_{\text{вн.}} / 100\%)^t} \quad (106)$$

Из формулы (106) можно вывести внутреннюю норму доходности:

$$E_{\text{вн.}} = 100\% * \left(\sqrt[T]{\frac{\sum_{t=0}^T \Pi_t^0}{K_t}} - 1 \right) \quad (107)$$

Вывод: если $E_{\text{вн.}} > E$, то проект принимается к реализации.

Пример расчета внутренней нормы доходности, если известно, что капитальные вложения (K) составляют 24 303 000 руб., а сумма дисконтированной прибыли за три года реализации проекта ($\sum_{t=0}^3 \Pi_t^0$) равна 38 037 000 руб., приведен ниже:

$$E_{\text{вн.}} = 100\% * \left(\sqrt[3]{\frac{38\,037\,000}{24\,303\,000}} - 1 \right) = 100\% * (\sqrt[3]{1,56} - 1) = 100\% * (1,16 -$$

;

Затем внутренняя норма доходности ($E_{\text{вн.}}$) сравнивается с нормой дисконта (E), равной приемлемой для инвестора годовой норме дохода на капитал или годовой процентной ставке по банковскому кредиту и делается вывод о степени доходности предложенного технического решения. В данном случае, норма дисконта (E) равна 14%, следовательно, проект эффективен, поскольку внутренняя норма доходности выше на два процента, что позволяет при текущем значении нормы дисконта получить положительное значение чистого дисконтированного дохода и индекса доходности больше единицы.



ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

Значения коэффициента конструктивной сложности в зависимости от новизны конструктивного решения.

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

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2.**

Коэффициенты изменения собственных затрат в себестоимости гидравлической машины в зависимости от масштаба их производства.

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

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3.**

Расчет стоимости материалов (M_0), входящих в модернизируемый (проектируемый) гидропривод машины

№ п/п	Наименование материалов	Марка (тип)	Количество, кг	Цена за 1 кг, руб.	Общая стоимость, руб.
1					
2					
n					
	Итого: стоимость материалов	*	*	*	
	Стоимость отходов* (средняя):	*			
	Всего с учетом отходов и транспортно-заготовительных расходов (7% от общей стоимости материалов):	*	*	*	

* - стоимость отходов вычитается из строки «Итого: стоимость материалов» (принимается не выше 20÷25 % от стоимости материалов, по коэффициенту использования материалов ($K_{и.м.} = 0,8 \div 0,75$)).

**ПРИЛОЖЕНИЕ 4.****Коэффициенты дисконтирования.**

Шаг расчёта	Годовые ставки процентов (норма дисконта)									
	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
1 год	0,9901	0,9804	0,9709	0,9615	0,9524	0,9434	0,9346	0,9259	0,9174	0,9091
2 год	0,9803	0,9612	0,9426	0,9246	0,9070	0,8900	0,8731	0,8573	0,8417	0,8264
3 год	0,9706	0,9423	0,9151	0,8890	0,8638	0,8396	0,8163	0,7938	0,7722	0,7513
4 год	0,9610	0,9238	0,8885	0,8548	0,8227	0,7421	0,7626	0,7350	0,7084	0,6830
5 год	0,9515	0,9057	0,8626	0,8219	0,7835	0,7493	0,7130	0,6806	0,6499	0,6209
6 год	0,9420	0,8880	0,8375	0,7903	0,7462	0,7050	0,6663	0,6302	0,5963	0,5645
7 год	0,9327	0,8706	0,8131	0,7599	0,7107	0,6651	0,6227	0,5835	0,5470	0,5132
8 год	0,9235	0,8535	0,7894	0,7307	0,6768	0,6274	0,5820	0,5403	0,5019	0,4665
9 год	0,9143	0,8638	0,7664	0,7026	0,6446	0,5919	0,5439	0,5002	0,4604	0,4241
10 год	0,9053	0,8203	0,7441	0,6756	0,6139	0,5584	0,5083	0,4632	0,4224	0,3855
Шаг расчёта	Годовые ставки процентов (норма дисконта)									
	11%	12%	13%	14%	15%	16%	17%	18%	19%	20%
1 год	0,9009	0,8929	0,8850	0,8772	0,8696	0,8621	0,8547	0,8475	0,8403	0,8333
2 год	0,8116	0,7972	0,7831	0,7695	0,7561	0,7432	0,7305	0,7182	0,7062	0,6944
3 год	0,7312	0,7118	0,6931	0,6750	0,6575	0,6407	0,6244	0,6086	0,5934	0,5787
4 год	0,6587	0,6355	0,6133	0,5921	0,5718	0,5523	0,5337	0,5158	0,4987	0,4823
5 год	0,5935	0,5674	0,5424	0,5194	0,4972	0,4761	0,4561	0,4371	0,4190	0,4019
6 год	0,5346	0,5066	0,4803	0,4556	0,4323	0,4104	0,3898	0,3704	0,3521	0,3349
7 год	0,4817	0,4523	0,4251	0,3996	0,3759	0,3538	0,333	0,3139	0,2959	0,2791
8 год	0,4339	0,4039	0,3762	0,3506	0,3269	0,3050	0,2848	0,2660	0,2487	0,2326
9 год	0,3909	0,3606	0,3329	0,3075	0,2843	0,2630	0,2434	0,2255	0,2090	0,1938
10 год	0,3522	0,3220	0,2946	0,2697	0,2472	0,2267	0,2080	0,1911	0,1756	0,1615
Шаг расчёта	Годовые ставки процентов (норма дисконта)									
	21%	22%	23%	24%	25%	26%	27%	28%	29%	30%
1 год	0,8264	0,8197	0,8130	0,8065	0,8000	0,7937	0,7874	0,7813	0,7752	0,7692
2 год	0,6830	0,6719	0,6610	0,6504	0,6400	0,6299	0,6200	0,6104	0,6009	0,5917
3 год	0,5645	0,5507	0,5374	0,5245	0,5120	0,4999	0,4882	0,4768	0,4658	0,4552
4 год	0,4665	0,4514	0,4369	0,4230	0,4096	0,3968	0,3844	0,3725	0,3611	0,3501
5 год	0,3855	0,3700	0,3552	0,3411	0,3277	0,3149	0,3027	0,2910	0,2799	0,2693
6 год	0,3186	0,3033	0,2888	0,2751	0,2621	0,2499	0,2383	0,2274	0,2170	0,2072
7 год	0,2633	0,2486	0,2348	0,2218	0,2097	0,1983	0,1877	0,1776	0,1682	0,1594
8 год	0,2176	0,2083	0,1909	0,1789	0,1678	0,1574	0,1478	0,1388	0,1304	0,1226
9 год	0,1799	0,1670	0,1552	0,1443	0,1342	0,1249	0,1164	0,1084	0,1011	0,0943
10 год	0,1486	0,1369	0,1202	0,1164	0,1074	0,0992	0,0916	0,0847	0,0784	0,0725
Шаг расчёта	Годовые ставки процентов (норма дисконта)									
	31%	32%	33%	34%	35%	36%	37%	38%	39%	40%
1 год	0,7634	0,7576	0,7519	0,7463	0,7407	0,7353	0,7299	0,7246	0,7194	0,7143
2 год	0,5827	0,5739	0,5653	0,5569	0,5487	0,5407	0,5328	0,5251	0,5176	0,5102
3 год	0,4448	0,4348	0,4251	0,4156	0,4064	0,3975	0,3889	0,3805	0,3724	0,3644
4 год	0,3396	0,3294	0,3196	0,3102	0,3011	0,2923	0,2839	0,2757	0,2679	0,2603
5 год	0,2592	0,2495	0,2403	0,2315	0,2230	0,2149	0,2072	0,1998	0,1927	0,1859



Инженерная экономика и маркетинг

6 год	0,1979	0,1890	0,1807	0,1727	0,1652	0,1580	0,1512	0,1448	0,1368	0,1328
7 год	0,1510	0,1432	0,1358	0,1289	0,1224	0,1162	0,1104	0,1049	0,0997	0,0949
8 год	0,1153	0,1085	0,1021	0,0962	0,0906	0,0854	0,0806	0,0760	0,0718	0,0678
9 год	0,0880	0,0882	0,0768	0,0718	0,0671	0,0628	0,0588	0,0551	0,0516	0,0484
10 год	0,0672	0,0623	0,0577	0,0536	0,0497	0,0462	0,0429	0,0399	0,0371	0,0346



БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Игошин Н.В. Инвестиции. Организация управления и финансирование: Учебник для вузов. – М.: Финансы, ЮНИТИ, 2000
2. Коссов В.В., Лившиц В.Н., Шахназаров А.Г. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов: (Вторая редакция). – М.: ОАО «НПО»Издво»Экономика», 2000. – 421 с.
3. Котлер Филипп. Маркетинг в третьем тысячелетии, Москва, 2006.
4. Крылов Э.М., Жравкова И.В. Анализ эффективности инвестиционной и инновационной деятельности предприятия: Учеб. Пособие. – М.: Финансы и статистика, 2001
5. Любанова, Л.В. Мясоедова, Т.А. Грамотенко, Ю.А. Олейникова. Бизнес-план: Опыт, проблемы: Учеб.-прак. пособие – 2е изд., М.: Издательство «Приор», 2004, 96с.
6. Ример М.И., Касатов А.Д., Матиенко Н.Н.. Экономическая оценка инвестиций. СПб.: ПИТЕР, 2006
7. Хащин С.М., Сафронов А.Е. Анализ и оценка инвестиционных проектов. Методические указания по выполнению курсовой работы. Ростов-на-Дону: Изд. Центр ДГТУ, 2005.
8. Хащин С.М., А.Е.Сафронов Анализ и оценка экономической эффективности инвестиционного проекта в условиях рынка. Учеб пособие. Ростов-на-Дону: Изд. Центр ДГТУ, 2005.
9. Хащин С.М., В.П.Герасименко «Рынок научно-технической продукции». Изд. центр ДГТУ, 1999.