

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ  
ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра КИТАМ

Реферат

по дисциплине «Технико-экономическое обоснование инженерных решений»

Выполнил:

ст. гр. КСУАм-16-1

Ахмад Ф. Х.

Проверил:

проф. Невлюдов И.Ш.

2017

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Предмет, цели и задачи курса. Основные понятия и направления обучения, базовые методы экономической оценки .....	3
2 Методы оценки инженерных решений .....	9
3 Методические основы технико-экономического анализа .....	11
4 Жизненный цикл инноваций, финансов, товаров .....	14
5 Расчет трудоемкости ТЭО при создании ЧП .....	18
6 Расчет трудоемкости ТЭО при создании инженерных решений ....	20
7 Организация и порядок проведения НИР .....	21
8 Интегральный показатель качества изделия .....	23
9 Методы оценки технического уровня создаваемого изделия .....	24
10 Маркетинговый подход к разработке изделия .....	27
Перечень ссылок .....	30

# 1 ПРЕДМЕТ, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСА. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И НАПРАВЛЕНИЯ ОБУЧЕНИЯ, БАЗОВЫЕ МЕТОДЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ

В основе любой деятельности лежит целевой подход.

Цель техники, технологии, форм и методов организации производства, так как эта инженерная деятельность должна быть направлена на обеспечение конкретных результатов. В связи с этим эффективное выполнение поставленных перед инженерами задач и объективная оценка их деятельности должны базироваться на четко сформулированных и четко определенных системах целей.

Цель инженерной деятельности – это желаемый результат, обусловленный общественными потребностями, конкретными требованиями потребителей продукции и внутренними потребностями предприятий, организаций, на которых работают инженеры.

Инженерные цели должны:

- исходить из задач развития своей отрасли и отраслей-потребителей продукции;
- определять основные направления деятельности предприятий, организаций и их подразделений;
- быть основой для формирования плановых заданий подразделениям и конкретным исполнителям;
- иметь количественную оценку для того, чтобы можно было объективно определить степень достижения цели;
- быть реальными при существующих ограничениях, обусловленных экономическими, техническими, организационными, социальными и другими факторами.

Если не известны способы достижения цели или фактический результат достижения цели не соответствует желаемому, то возникает проблема

или проблемная ситуация, которая характеризуется противоречиями между потребностями и возможностями. В этих условиях возникает необходимость принятия решения, то есть обоснование лучшего способа, пути, варианта достижения цели.

Конечным результатом задачи принятия решения является предписание к действию, плана работы, проекта и др.

Задача принятия решений по содержанию и характеру проблем делятся на военные, политические, идеологические, технические, организационные, экономические, социальные, комплексные и др. Поскольку деятельность инженеров весьма означает, что "мир не удовлетворяет человека, и человек своей деятельностью решает изменить его».

Именно мета является творческим моментом и конструктивным началом работы.

Наиболее полно проявляются преимущества целевого подхода при управлении процессом создания новой разнообразна, то в конкретных условиях перед ними могут стоять любые из этих задач. Подготовка инженеров направлена на то, чтобы они умели обосновывать в первую очередь технические и организационные решения, которые объединяются в большую группу инженерных решений.

Субъекты, принимающие решения, это специалисты по принятию решений (ФПР).

Это может быть один специалист (конструктор, технолог, механик, начальник отдела, главный инженер и др.), то есть индивидуальный ФПР или группа специалистов, которые бы производили коллективное решение, то есть группа ФПР. Для помощи ФПР при сборе и анализе-информации и формировании решения могут привлекаться эксперты – специалисты по проблемам, которые нужно решить.

Инженерное решение – это проект, программа действий, направленных на устранение противоречий в технических и организационных системах, и которые способствуют созданию новых и совершенствованию существую-

щих: техники, технологии и организации производства с максимальной эффективностью.

Инженерное решение:

- во-первых, определяет сущность и параметры объекта инженерного решения (конструкции, технологического процесса, форм и методов организации производства);
- во-вторых, является приказом руководителя коллектива исполнителей к подготовке решений низкого уровня.

Процесс принятия инженерных решений- это совокупность этапов операции, выполняемые в следующей последовательности:

- формулирование проблемы;
- задача принятия решения;
- анализ проблемы;
- формирование вариантов достижения цели;
- выбор лучшего варианта, то есть принятие конкретного решения.

Инженерное решение является основой создания, производства и эксплуатации новой техники, существенно влияет на научно – технический прогресс, и способствует повышению эффективности общественного производства.

### **Классификация инженерных решений.**

По содержанию инженерные решения делятся на:

- конструкторские (конструкция сооружения, машины, аппарата, узла, детали)
- технологические (технологические процессы, методы обработки, сборки и др.)
- организационные (формы и методы организации работ, специализация подразделений и рабочих мест, их планирования, календарно-плановые параметры и др.)
- комплексные.

По новизне объекта различаются решения, связанные:

- с созданием новой техники;
- с созданием новой технологии;
- с созданием новой организации производства;
- с совершенствованием существующих: техники, технологии и организации производства, то есть модернизацией.

При модернизационных решениях количество вариантов ограничено определенными рамками существующих объектов. За сложностью объекта решения могут быть:

- сложными, в пределах сложной системы в целом (комплекс взаимосвязанных машин, аппаратов, производственный процесс, организация производства в целом),
- системными (машина, узел, технологический процесс),
- элементарным (детали, операции технологических процессов и др.).

По новизне инженерные решения могут быть разделены:

- на принципиально новые (представляющие предмет изобретения или открытия)
- новые (основанные на использовании изобретений или представляют собой новую комбинацию известных решений);
- известны (использованы в ранее созданных объектах, стандартные).

По направленности инженерные решения делятся на:

- стратегические;
- оперативные;
- тактические.

Стратегические решения определяют направления технической политики по определенной группе производств на длительный период (например, переход на гибкие автоматизированные производства).

Оперативные решения направлены на достижение среднесрочных целей (3...5 лет), обеспечивающих реализацию стратегических решений, например: роботизация, создание станков с ЧПУ.

Тактические решения направлены на достижение краткосрочных целей (конструкции конкретного работа).

По уровню принятия инженерные решения могут быть: межотраслевые, отраслевые и заводские решения.

Межотраслевые решения учитывают интересы нескольких отраслей и утверждаются соответствующим образом.

Отраслевые решения направлены на достижение внутриотраслевых целей, утверждаются на уровне отрасли.

Заводские решения принимаются на уровне объединений, предприятий организаций и их подразделений.

По количеству специалистов, принимающих решения, различаются коллективные (совместные решения работников-соисполнителей, организаций, научно-технических советов и др.) И индивидуальные решения, принимаемые конкретными исполнителями.

По источнику задач, которые ставятся, инженерные решения делятся на: плановые, директивные, ситуационные и инициативные.

Особенностью плановых инженерных решений является то, что их принятие осуществляется в соответствии с планами создания и освоения производства новой продукции и другими планами, и поэтому имеет определенный запас времени.

Директивные инженерные решения принимаются при выполнении срочных внеплановых задач по указанию руководящих органов, поэтому время на принятие решений всегда ограничена.

Ситуационные – это такие решения, необходимость принятия которых возникла неожиданно вследствие сложившейся ситуации. Наиболее яркий пример таких решений- при ликвидации аварий.

Инициативные решения принимаются во время научно-техническом творчестве.

Сложность инженерных решений зависит от новизны объекта и его сложности, от новизны решений, их направленности и уровня принятия. По-

этому сложные решения принимаются, как правило, коллективно высококвалифицированными специалистами.

Для общества интерес представляет не инженерное решение, а его последствия, то есть конечный результат (эффект) достигается и которые понесутся затраты общественного труда на его достижение.

Следовательно, без экономического обоснования невозможно принятие и осуществление инженерного решения. Это обуславливает единство инженерного и технико-экономического анализа в процессе подготовки и принятия инженерных решений [1].



## 2 МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ИНЖЕНЕРНЫХ РЕШЕНИЙ

В процессе подготовки и принятия инженерных решений необходимо учитывать их особенности.

Во-первых, решение тесно взаимосвязаны, как по уровням иерархий технических систем (например, по конструкции деталей и узла или сборочной единицы), так и в пределах одного уровня (решение по конструкции деталей одного узла).

Во-вторых, инженерные решения носят директивный характер и влияют на различные сферы деятельности и окружающую среду, следовательно, оно должно быть согласовано с заинтересованными лицами, организациями, предприятиями и государственными органами.

В-третьих, инженерные решения принимаются, как правило, в условиях дефицита времени, поэтому необходимо сочетать обоснованность и своевременность решений.

В-четвертых, они являются результатом, как правило, коллективной деятельности исполнителей и общей работы многих организаций и предприятий. Организация работ по выработке таких решений имеет большое значение.

В-пятых, эти решения имеют определяющее влияние на экономическую эффективность производства, на социальные условия жизни и труд наших людей.

Поэтому, в основу принятия инженерных решений должно быть возложено обеспечение максимальной эффективности с учетом социальных последствий. Процесс принятия решений – это выбор одного варианта из нескольких возможных. Он состоит из характерных этапов и носит итеративный характер.

Стандартные решения принимаются в, часто повторяющихся, производственных ситуациях. Они содержатся в законах, стандартах, правилах,

нормативах и другой действующей документации; при их принятии используется опыт других специалистов и организаций. Например, при тормозном пути больше нормативного (правила дорожного движения) автомобиль не допускается к эксплуатации; после определенного наработки автомобиль направляется на соответствующий вид ТО (Положение о ТО и ремонты, заводские рекомендации и др.).

В инженерно-технической службе до 60-65% всех решений (у инженера АТП – 80-83%, у главного инженера – 45-55%) приходится на подобные повторяющиеся производственные ситуации [2].

### 3 МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Анализ рыночной или производственной ситуации ее идентификация с одной из стандартных принятия решения по правилам или по аналогии со стандартным.

Знание и использование стандартных правил свидетельствуют не об отсутствии творческой инициативы, а о высокой квалификации инженерно-управленческого персонала, это:

- во-первых, сокращает время на принятие решения, разработку и реализацию соответствующих мероприятий;
- во-вторых, уменьшает вероятность принятия ошибочных решений;
- в-третьих, у специалиста высвобождается время для принятия решений в новых или сложных производственных и рыночных ситуациях, требующих сбора информации, ее анализа, расчетов, объединяемых понятием "исследования операций".
- нестандартные решения.

Операция – это конкретное действие, направленное на достижение системой поставленных целей.

К операциям относятся как отдельные мероприятия, проводимые для повышения эффективности системы, так и сложные программы, касающиеся достижения цели, стоящей перед системой в целом.

Каждая операция (запад, программа) оценивается ее эффективностью, то есть вкладом в достижение цели, который обеспечивается при ее выполнении.

В общем случае показатель эффективности, или целевая функция может зависеть от трех групп факторов (или подсистем):

Первая группа факторов характеризует условия выполнения операции,

заданные и не могут быть изменены в ходе ее выполнения. Для конкретного АТП это: климатические условия района расположения предприятия, влияющие на надежность парка; дорожные условия региона, обслуживаемого влияющих на надежность и производительность автомобилей и др.

Вторая группа факторов, которая иногда называется элементами решения, может изменяться при управлении, воздействуя на целевую функцию. Эти управляемые факторы выбираются из дерева систем ТЕА. Примеры второй группы факторов: режима ТО, качество ТО и ТР, квалификация персонала, уровне механизации и др.

Третья группа факторов – заранее неизвестны условия, влияние которых на эффективность системы неизвестный или недостаточно изучен. Например: конкретные погодные условия "на завтра"; число требований для ТР течение следующих изменения, определяет простой автомобилей в ремонте, загрузки постов и персонала; психофизиологическое состояние водителя, влияет на безопасность движения и эксплуатационную надежность автомобиля и др.

Первая и третья группы факторов иногда условно объединяются общим понятием "природа" (или "производство"), которое характеризует все внешние для системы условия, влияющие на результат операции, мероприятия, программы.

В зависимости от объема и характера имеющейся информации решение делятся на: принятые в условиях определенности; при наличии риска; в условиях неопределенности.

В условиях определенности состояние природы известно, есть третья группа факторов отсутствует или может приниматься постоянной, превращаясь в первую группу.

Когда действуют все три группы факторов, задача выбора решения формулируется следующим образом: при заданных условиях с учетом действия неизвестных факторов нужно найти элементы решения, по возможности обеспечивали бы получение экстремального значения целевой функции.

Первая группа факторов характеризует условия выполнения операции, заданные и не могут быть изменены в ходе ее выполнения. Для конкретного АТП это: климатические условия района расположения предприятия, влияющие на надежность парка; дорожные условия региона, обслуживаемого влияющих на надежность и производительность автомобилей и др.

Вторая группа факторов, которая иногда называется элементами решения, может изменяться при управлении, воздействуя на целевую функцию. Эти управляемые факторы выбираются из дерева систем ТЕА. Примеры второй группы факторов: режима ТО, качество ТО и ТР, квалификация персонала, уровне механизации и др.

Третья группа факторов – заранее неизвестны условия, влияние которых на эффективность системы неизвестный или недостаточно изучен. Например: конкретные погодные условия "на завтра"; число требований для ТР течение следующих изменения, определяет простой автомобилей в ремонте, загрузки постов и персонала; психофизиологическое состояние водителя, влияет на безопасность движения и эксплуатационную надежность автомобиля и др.

Первая и третья группы факторов иногда условно объединяются общим понятием "природа" (или "производство"), которое характеризует все внешние для системы условия, влияющие на результат операции, мероприятия, программы.

В зависимости от объема и характера имеющейся информации решение делятся на: принятые в условиях определенности; при наличии риска; в условиях неопределенности.

В условиях определенности состояние природы известно, есть третья группа факторов отсутствует или может приниматься постоянной, превращаясь в первую группу.

#### 4 ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ИННОВАЦИЙ, ФИНАНСОВ, ТОВАРОВ

Экономические процессы, как все процессы в живой и неживой природе, протекают во времени, т.е. имеют начало (зарождение), развитие (зрелость) и окончание (устаревание). Точно также любые товары, технологии и услуги проходят через ряд стадий, которые в совокупности представляют собой некоторую разновидность жизненного цикла [30, 37]. Цикл означает совокупность взаимосвязанных явлений, процессов, работ, образующих законченный круг развития в течение какого-либо промежутка времени.

Жизненный цикл инновации представляет собой определенный период времени, в течение которого инновация обладает активной жизненной силой и приносит производителю и/или продавцу прибыль или другую реальную выгоду. Концепция жизненного цикла инновации играет принципиальную роль при планировании производства инноваций и при организации инновационного процесса. Эта роль заключается в следующем:

- вынуждает руководителя хозяйствующего субъекта анализировать хозяйственную деятельность как с позиции настоящего времени, так и с точки зрения перспектив ее развития.
- определяет необходимость систематической работы по планированию выпуска инноваций, а также по приобретению инноваций [2].
- является основой анализа и планирования инновации. При анализе инновации можно установить, на какой стадии жизненного цикла находится эта инновация, какова ее ближайшая перспектива, когда начнется резкий спад и когда она закончит свое существование.

Стандарт ISO 9004-1 определяет жизненный цикл продукта как совокупность процессов, выполняемых от момента выявления потребностей общества в определенной продукции до удовлетворения этих потребностей и утилизации продукта.

Жизненный цикл инновации – процесс создания и использования нов-

шества. В жизненном цикле инновации можно четко выделить следующие стадии: исследования, производства и потребления. Каждая из этих стадий содержит несколько обязательных этапов.

### **Стадия исследования.**

Фундаментальные исследования и разработка теоретического подхода к решению проблемы - это теоретическая или экспериментальная деятельность, направленная на получение новых знаний об основных закономерностях, причинно-следственных связях и свойствах социальных и природных явлений. Положительный выход фундаментальных исследований в мировой науке составляет 5%.

Прикладные исследования и экспериментальные модели. Прикладные исследования направлены, прежде всего, на выявление путей практического применения открытых ранее явлений и процессов; научно-исследовательская работа прикладного характера ставит своей целью решение технической проблемы, уточнение неясных теоретических вопросов, получение конкретных научных результатов, которые в дальнейшем будут использованы в экспериментальных разработках).

Экспериментальные разработки, определение технических параметров, проектирование, изготовление, испытание, и доводка изделий. Разработка продукта – завершающий этап научно-исследовательских работ (НИР), характеризующийся переходом от лабораторных условий и экспериментального производства к промышленному производству. Цель разработки - создание/модернизация образцов новой техники, которые могут быть переданы после соответствующих испытаний в серийное производство или непосредственно потребителю. На этом этапе производится окончательная проверка результатов теоретических исследований, разрабатывается соответствующая конструкторско-технологическая документация (КТД), изготавливается и испытывается технический прототип или опытный технологический процесс.

Технический прототип – это реально действующий образец продукта, системы или процесса, демонстрирующий пригодность и соответствие экс-

плуатационных характеристик спецификациям и производственным требованиям).

### **Стадия производства.**

Первичное освоение и подготовка производства. На этом этапе производится описание возможных методов производства с указанием материалов и технологических процессов, условий эксплуатационной и экологической безопасности; это период, в течение которого продукт должен быть подготовлен к выходу на рынок. Результатом является опытный образец - полномасштабная действующая модель, сконструированная и созданная для определения требований к производству нового продукта. Опытный образец полностью соответствует стандартам промышленного дизайна конечного продукта, осваиваемого в массовом производстве. Данные технического анализа и сбора информации являются основой технико-экономического обоснования, содержащего детальную оценку издержек на создание и эксплуатацию производственного комплекса и прибыли от продажи на рынке продукта по конкурентным ценам.

Запуск и управление освоенным производством. Полномасштабное производство - это период, в течение которого новый продукт осваивается в промышленном производстве и оптимизируется производственный процесс в соответствии с требованиями рынка.

### **Стадия потребления.**

Поставка продукта на рынок и его потребление. На этом этапе уточняется стратегия продвижения нового продукта на рынок, происходит непосредственное потребление нового знания, овеществленного в новом продукте. При этом выявляется фактическая эффективность инновационной деятельности.

Послепродажное обслуживание – важный элемент современного инновационного производства, обусловленное усложнением продуктов.

Утилизация продукта после использования – финишная стадия жизненного цикла продукта.



Устаревание продукта и ликвидация устаревшего производства. Этот этап наступает тогда, когда налицо не только физический, но в первую очередь моральный износ техники, вызванный быстрыми темпами разработок новых высокоэффективных образцов.

Применительно к нововведению, как к процессу переноса новшества в сферу применения, содержание жизненного цикла нововведения несколько отличается и включает в себя следующие стадии:

- зарождение нововведения – осознание потребности и возможность изменений, поиск и разработка новшеств;
- освоение нововведения – внедрение на объекте, эксперимент, осуществление производственных изменений;
- диффузия нововведения – распространение, тиражирование и многократное повторение на других объектах; распространение нововведения – это информационный процесс, форма и скорость которого зависят от мощности коммуникационных каналов, особенностей восприятия информации хозяйствующими субъектами, их способностей к практическому использованию этой информации и т. д.; диффузия нововведения – процесс кумулятивного увеличения числа имитаторов/последователей, внедряющих новшество вслед за новатором в ожидании более высокой прибыли);
- рутинизация нововведения – нововведение реализуется в стабильных, постоянно функционирующих элементах соответствующих объектов.

## 5 РАСЧЕТ ТРУДОЕМКОСТИ ТЭО ПРИ СОЗДАНИИ ЧП

Нормирование труда в процессе создания ПО существенно затруднено в силу творческого характера труда программиста. Поэтому трудоемкость разработки ПО может быть рассчитана на основе системы моделей с разной точностью оценки.

Трудоемкость разработки ПО можно рассчитать по формуле:

$$t = t_o + t_u + t_a + t_n + t_{отл} + t_{\partial},$$

где  $t_o$  – затраты труда на подготовку и описание поставленной задачи (принимается 50);

$t_u$  – затраты труда на исследование алгоритма решения задачи;

$t_a$  – затраты труда на разработку блок-схемы алгоритма;

$t_n$  – затраты труда на программирование по готовой блок-схеме;

$t_{отл}$  – затраты труда на отладку программы на ЭВМ;

$t_{\partial}$  – затраты труда на подготовку документации.

Составляющие затраты труда определяются через условное число операторов в ПО, которое разрабатывается [1].

Условное число операторов (подпрограмм):

$$Q = q \cdot C \cdot (1 + p),$$

где  $q$  – предполагаемое число операторов;

$C$  – коэффициент сложности программы;

$p$  – коэффициент корреляции программы в ходе ее разработки.

Затраты труда на изучение описания задачи  $t_u$  определяется с учетом уточнения описания и квалификации программиста:

$$t_u = \frac{Q \cdot B}{(75..85) \cdot k},$$

где  $B$  – коэффициент увеличения затрат труда вследствие недостаточного описания задачи;

$k$  – коэффициент квалификации программиста, обусловлен от стажа работы по данной специальности.

## 6 РАСЧЕТ ТРУДОЕМКОСТИ ТЭО ПРИ СОЗДАНИИ ИНЖЕНЕРНЫХ РЕШЕНИЙ

Затраты труда на разработку алгоритма решения задачи:

$$t_a = \frac{Q}{(20 \dots 25) \cdot k} ,$$

Расходы на составление программы по готовой блок-схеме:

$$t_n = \frac{Q}{(20 \dots 25) \cdot k} ,$$

Затраты труда на отладку программы на ЭВМ:

– при автономной отладки одной задачи:

$$t_{отл} = \frac{Q}{(4 \dots 5) \cdot k} .$$

– при комплексной отладки задачи:

$$t_{отл}^k = 1,5 \cdot t_{отл} .$$

Затраты труда на подготовку документации:

$$t_{\partial} = t_{\partial p} + t_{\partial o} .$$

где  $t_{\partial p}$  - трудоемкость подготовки материалов и рукописи.

$$t_{\partial p} = \frac{Q}{(15 \dots 20) \cdot k}$$

$t_{\partial o}$  – трудоемкость редактирования, печати и оформления документации

$$t_{\partial o} = 0,75 \cdot t_{\partial p} .$$

## 7 ОРГАНИЗАЦИЯ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ НИР

Научные исследования можно разделить на фундаментальные, поисковые и прикладные (табл. 1.1)

Таблица 8.1 – Виды научно-исследовательских работ

Виды исследований	Результаты исследований
Фундаментальные НИР	Расширение теоретических знаний. Получение новых научных данных о процессах, явлениях, закономерностях, существующих в исследуемой области; научные основы, методы и принципы исследований
Поисковые НИР	Увеличение объема знаний для более глубокого понимания изучаемого предмета. Разработка прогнозов развития науки и техники; открытие путей применения новых явлений и закономерностей
Прикладные НИР	Разрешение конкретных научных проблем для создания новых изделий. Получение рекомендаций, инструкций, расчетно-технических материалов, методик. Определение возможности проведения ОКР по тематике НИР

Фундаментальные и поисковые работы в жизненный цикл изделия, как правило, не включаются. Однако на их основе осуществляется генерация идей, которые могут трансформироваться в проекты НИОКР.

Прикладные НИР являются одной из стадий жизненного цикла изделия. Их задача – дать ответ на вопрос: «Возможно ли создание нового вида продукции, и с какими характеристиками?» Порядок проведения НИР регламентируется ГОСТ 15.101-80. Конкретный состав этапов и характер выполняемых в их рамках работ определяются спецификой НИР.

Рекомендуются следующие основные этапы НИР: 1) разработка технического задания (ТЗ) на НИР; 2) выбор направлений исследования; 3) теоретические и экспериментальные исследования; 4) обобщение и оценка результатов исследований [2].

Примерный перечень работ на этапах НИР приведен в таблице 1.2.

Таблица 8.2 Этапы НИР и состав работ на них

Этапы НИР	Состав работ
Разработка ТЗ на НИР	Научное прогнозирование. Анализ результатов фундаментальных и поисковых исследований. Изучение патентной документации. Учет требований заказчиков.
Выбор направления исследования	Сбор и изучение научно-технической информации. Составление аналитического обзора. Проведение патентных исследований. Формулирование возможных направлений решения задач, поставленных в ТЗ НИР, и их сравнительная оценка. Выбор и обоснование принятого направления исследований и способов решения задач. Сопоставление ожидаемых показателей новой продукции после внедрения результатов НИР с существующими показателями изделий-аналогов. Оценка ориентировочной экономической эффективности новой продукции. Разработка общей методики проведения исследований. Составление промежуточного отчета.
Теоретические и экспериментальные исследования	Разработка рабочих гипотез, построение моделей объекта исследований, обоснование допущений. Выявление необходимости проведения экспериментов для подтверждения отдельных положений теоретических исследований или для получения конкретных значений параметров, необходимых для проведения расчетов. Разработка методики экспериментальных исследований, подготовка моделей (макетов, экспериментальных образцов), а также испытательного оборудования. Проведение экспериментов, обработка полученных данных. Сопоставление результатов эксперимента с теоретическими исследованиями. Корректировка теоретических моделей объекта. Проведение при необходимости дополнительных экспериментов. Проведение технико-экономических исследований. Составление промежуточного отчета.
Обобщение и оценка результатов исследований	Обобщение результатов предыдущих этапов работ. Оценка полноты решения задач. Разработка рекомендаций по дальнейшим исследованиям и проведению ОКР. Разработка проекта ТЗ на ОКР. Составление итогового отчета. Приемка НИР комиссией

## 8 ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ КАЧЕСТВА ИЗДЕЛИЯ

Показатель качества продукции, являющийся отношением суммарного полезного эффекта от эксплуатации или потребления продукции к суммарным затратам на ее создание и эксплуатацию или потребление.

Интегральный показатель качества продукции  $I$  вычисляют по формуле

$$I = \frac{\mathcal{E}}{Z_c + Z_{\mathcal{E}}},$$

где  $\mathcal{E}$  - суммарный полезный эффект от эксплуатации или потребления продукции (например пробег грузового автомобиля в тоннокилометрах за срок службы до капитального ремонта);

$Z_c$  – суммарные затраты на создание продукции (разработку, изготовление, монтаж и другие единовременные затраты);

$Z_{\mathcal{E}}$  – суммарные затраты на эксплуатацию продукции (техническое обслуживание, ремонты и другие текущие затраты).

Приведенная формула справедлива для продукции, срок службы которой не превышает одного года. В этом случае единовременные и текущие затраты просто суммируются.

Для продукции, срок службы которой превышает один год, единовременные затраты  $Z_c$  должны быть приведены к последнему году срока службы продукции с использованием нормативного коэффициента, учитывающего самоокупаемость продукции.

Наряду с интегральным показателем качества продукции может применяться величина, обратная ему и называемая удельными затратами на единицу эффекта.

## 9 МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ СОЗДАВАЕМОГО ИЗДЕЛИЯ

Понятие «качество продукции» – экономическая категория и как объект экономической науки тесно связан с категорией потребительской стоимости и проявлением последней лишь в процессе использования этой стоимости (продукции).

Согласно ГОСТ 15467-79 «Управления качеством продукции», термины и определения «качество продукции» – это совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением.

Под свойствами продукции понимается объективная особенность последней, проявляющаяся при ее производстве, эксплуатации или потреблении. Необходимо различать производственные и потребительские свойства продукции.

К производственным относится вся без исключения совокупность свойств продукции, создаваемых в процессе производства. Это реальное качество продукции.

Потребительские свойства и характеристики продукции определяют лишь ту совокупность показателей, которая относится к числу наиболее важных и значимых для потребителя.

Количественная характеристика свойств продукции (технических, экономических и других) называется показателем качества продукции.

По количеству характеризующих свойств и характеристик все показатели делятся на единичные, комплексные, определяющие и интегральные.

Единичные показатели качества характеризуют одно свойство продукции (скорость, потребляемая мощность).

Комплексные показатели качества отражают совокупность нескольких свойств продукции (надежность и др.)



Определяющие показатели качества – оценочные показатели, по которым принимаются решения о качества. Они могут характеризоваться единичными и (или) комплексными (обобщающими) показателями качества.

Интегральные показатели качества – это показатели, которые выражаются через соответствующую сумму экономических или технических показателей.

Измерение числовых значений показателей качества производится с помощью приборов, измерительных инструментов, опытным или расчетным путем и выражается в единицах физических величин в натуральном или стоимостном выражении.

Для оценки некоторых свойств продукции, например, эстетических, технические средства неприемлемы, и их измерение производится органолептическими методами (с помощью органов чувств по бальной системе). Иногда оценка свойств продукции производится путем социологических опросов потребителей или методом экспертных оценок.

Оценка уровня качества продукции является основной для выработки необходимых воздействий в системе управления качеством продукции.

Технический уровень – относительная характеристика технического совершенства продукции – совокупности наиболее существенных свойств, определяющих ее качество и характеризующих научно-технические достижения в развитии данного вида продукции.

Целью оценки обуславливается выбор показателей качества для рассмотрения, методов и точности установления их значения, средств, способа обработки и формы представления результатов оценки.

Уровень качества может оцениваться в зависимости от поставленной цели дифференцированно, по единичным, комплексным или интегральным показателям качества, производственной или потребительской группе.

Уровень качества – это относительная характеристика качества, основанная на сравнении значений показателей качества оцениваемой продукции с соответствующими показателями продукции, принятой в качестве базы для сравнения.

Наряду с уровнем качества аналогично определяется технический уровень продукции. Оценка технического уровня обычно производится при разработке новых или аттестации серийно выпускаемых изделий по номенклатуре показателей технического уровня.

Технический контроль – это проверка соответствия продукции или процесса, от которого зависит качество товара, установленным стандартам или техническим требованиям [3].

Технический контроль качества включает входной контроль качества сырья, основных и вспомогательных материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий, инструментов, поступающих на склады предприятия; производственный пооперационный контроль за соблюдением установленного технологического режима, а иногда и межоперационную приемку продукции; систематический контроль за состоянием оборудования, машин, режущего и измерительного инструментов, контрольно-измерительных приборов, прецизионных средств измерения, штампов, моделей испытательной аппаратуры и весового хозяйства, новых и находящихся в эксплуатации, приспособлений, условий производства и транспортировки изделий и другие проверки; контроль моделей и опытных образцов, контроль готовой продукции (деталей, мелких сборочных единиц, подузлов, узлов, блоков, изделий).

## 10 МАРКЕТИНГОВЫЙ ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ ИЗДЕЛИЯ

Концепция продукта и разработанный продукт - совершенно разные вещи. Между ними годы и огромные издержки на НИОКР и подготовку производства. Однако все ранее изложенное свидетельствует, что инновация, как правило, результат сложного взаимодействия различных сфер деятельности фирмы. Это иллюстрируется рис 1.1

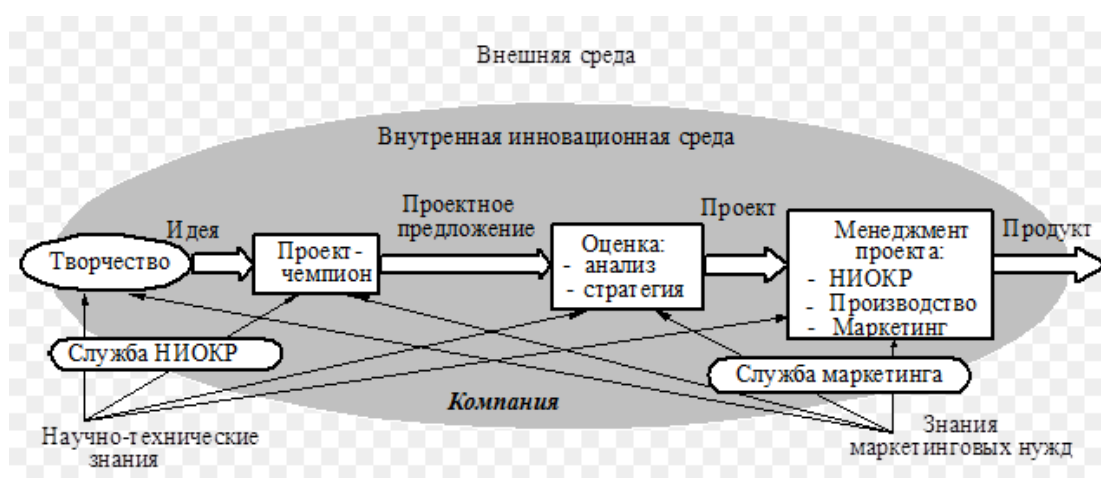


Рис. 10.1 – Инновация как результат взаимодействия сфер НИОКР, маркетинга, производства и управления

После разработки нового работоспособного продукта необходимы инвестиции в собственно производство, чтобы снизить риск необходимы соответствующие испытания, в том числе и потенциальными потребителями. В идеале процесс тестирования не должен ограничиваться определением выходных параметров. Чтобы окупить затраты на разработку и производство, продукты должны сохранять свое преимущество на рынке для повторных покупок в течение определенного времени. При этом должны быть проверены ремонтпригодность и удобство сервиса изделия, а также его надежность при длительной работе. Реализм – драгоценная черта бизнеса по разработке продуктов. Котлер указывает, что разработчику важны четыре оценки: испыта-

ние, первое повторение, привыкание, частота покупок.

Разработка замысла инновации (что рассматривается как выраженную в понятной для потребителей форме идею инновации) и его проверка. Как правило, проверка замысла инновации (нового товара - изделия или услуги) выполняется путем проведения опросов (анкетирование) потребителей и анализа полученных результатов.

Разработка стратегии маркетинга по продвижению инновации на рынок. Выполняется на основании результатов маркетинговых рыночных исследований, проведенных по направлениям:

- изучение потребителя;
- исследование мотивов его поведения на рынке;
- анализ собственно рынка предприятия;
- исследование продукта (изделия или вида услуг);
- изучение конкурентов, определение форм и уровня конкуренции;
- анализ форм и методов сбыта (реализации) продукции;
- определение наиболее эффективных способов продвижения товаров;
- анализ динамики цен;
- определение точек насыщения рынка.

Оценка возможности и экономической целесообразности достижения предприятием показателей намеченных в маркетинговой программе, содержит описание стратегии маркетинга и ее составляющих. На данном этапе выполняется оценка достаточности производственно-сбытового потенциала предприятия для реализации целей инновационного развития намеченных в маркетинговой стратегии, а также определяется экономическая эффективность ее реализации.

Разработка конструкторской и технологической документации инновации, изготовления опытных образцов и их испытания. При проектировании новаций, для оценки возможностей воплощения замысла инновации в новый продукт, можно воспользоваться рекомендацией, где изложены достаточно

полное описание методов проектирования и рекодаций по их использованию. Методы разработки конструкторской и технологической документации, а также проведение испытаний и обработки их результатов общеизвестны и сложенные в многочисленных литературных источниках [3].

Испытания инновации в рыночных условиях выполняют с использованием метода пробного маркетинга. Его цель - смоделировать на отдельных участках рынка о процессе вывода и продвижения товара на рынок, которые затем будут использованы в масштабах всего рынка.

Развертывание коммерческого производства инновации в объемах намеченных в маркетинговой программе. В ходе выполнения работ данного этапа следует постоянно контролировать существующие рыночные возможности и угрозы, появление новых и трансформацию одних в другие (переход возможностей в угрозы и наоборот). Необходимо контролировать сильные и слабые стороны деятельности предприятия-инноватора, а также степень из условия соответствия внутренних возможностей развития внешней (в том числе, с позиций достаточности мотивации эффективной деятельности субъектов инновационного процесса), при выявлении несоответствия проводить корректирующие действия, вплоть до изменений номенклатурной политики и даже видов деятельности. Для этого используют перечисленные выше инструменты маркетинга и виды рыночных маркетинговых исследований (для сбора информации).

## ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Техніко-економічне обґрунтування інженерних рішень : підруч. для студ. ВНЗ, які навчаються за напрямом підготов. "Радіоелектронні апарати" / І. Ш. Невлюдов, В. О. Тимофєєв, В. М. Гурін, В. В. Євсєєв, С. С. Мілютіна. - Х.: Компанія СМІТ, 2013. - 289 с. - Бібліогр.: с. 284-289 - укр.
2. Нечаев, П.А. Техничко-экономическое обоснование / П.А. Нечаев, А.В. Пригожин ; Под. ред. С.А.Саркисяна .— М. : Транспорт, 1990 .— 167с.
3. Стрекалова, Н. Д. Бизнес-планирование. Теория и практика : [уч. пособие] /Н. Д. Стрекалова .- Санкт-Петербург : Питер , 2010 – 352 с