

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Экономика и управление»

ВВЕДЕНИЕ В ИННОВАТИКУ

*Методические рекомендации к практическим занятиям
для студентов направления подготовки 27.03.05 «Инноватика»
дневной формы обучения*



Могилев 2018



УДК 001.895
ББК 65.290
В 24

Рекомендовано к изданию
учебно-методическим отделом
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Экономика и управление» «23» февраля 2018 г.,
протокол № 6

Составитель канд. техн. наук, доц. К. А. Токменинов

Рецензент канд. экон. наук, доц. Т. В. Романькова

Методические рекомендации к практическим занятиям «Введение в инноватику» для студентов направления подготовки 27.03.05 «Инноватика» дневной формы обучения.

Отражают технологические этапы развития общества, жизненный цикл изделий, формирования качества продукции, основные инновационные технологии в промышленности.

Учебно-методическое издание

ВВЕДЕНИЕ В ИННОВАТИКУ

Ответственный за выпуск И. В. Ивановская

Технический редактор А. Т. Червинская

Компьютерная верстка Н. П. Полевничая

Подписано в печать . Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать трафаретная. Усл. печ. л. . Уч.- изд. л. . Тираж 31 экз. Заказ № 3

Издатель и полиграфическое исполнение:
Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий

№1/156 от 24.01.2014.

Пр. Мира, 43, 212000, Могилев.

© ГУ ВПО «Белорусско-Российский
университет», 2018



Содержание

1	Признаки технологических революций. Анализ этапов развития человеческого общества с выделением признаков каждого этапа и их обоснованием	4
2	Исследования и методики оценки качества продукции. Необходимость технико-экономического обоснования эффективности инновационных проектов	7
3	Основные этапы «жизненного пути» изделий, их содержание. Анализ основных направлений деятельности предприятий на этапах «жизненного пути» изделий.....	9
4	Основные положения системы менеджмента качества серии ИСО. Порядок стандартизации и сертификации продукции.	13
5	Особенности маркетинговых исследований продукции на современном этапе, затраты на разработку, изготовление и сбыт продукции. Оценка конкурентоспособности продукции	15
6	Технико-экономическое обоснование вновь создаваемой инновационной продукции.	18
7	Основные инновационные технологии в промышленности, энергетике, микроэлектронике, информационной сфере, их основные черты, влияние на экологическую обстановку	20
8	Структура проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ при создании новой продукции. Значения этих работ для обеспечения высокого качества и надежности изделий	22
	Список литературы	24



1 Признаки технологических революций. Анализ этапов развития человеческого общества с выделением признаков каждого этапа и их обоснованием

Цель и задачи практической работы: изучить основные этапы развития человеческого общества и связанные с ними технологические революции.

Этапы технологического развития общества.

Развитие техники и технологии является самым существенным стимулом для изменений в обществе. Подтверждением этому служит то обстоятельство, что окружающая среда, а которой мы живём в настоящее время, приобрела свои очертания в результате применения человеком знаний, накопленных за столетия и реализованных в различных технологиях. В то же время только в последние два века наблюдалось широкое использование техники и новых технологий в промышленности, что и стало, в конечном счёте, ведущим фактором развития общества.

Прежде чем говорить о нынешнем этапе научно-технического развития общества, о прогрессивных технологиях, необходимо отметить, что человечество в своём технологическом развитии прошло несколько этапов или, как иногда говорят, волн технологического прогресса.

Первая волна, иногда её называют первой технологической революцией, была связана с изобретением сельскохозяйственной техники и переходом от примитивной охоты и собирательства к земледелию и скотоводству. Это означало, во-первых, переход от пассивного к активному отношению человека к природе, а во-вторых, переход от экономики присваивающей к экономике производящей. Исторически первая технологическая революция проходила в каменном веке, в эпоху неолита.

Вторая волна (вторая технологическая революция) была связана с массовым переходом от землевладельческого способа производства к индустриальному (промышленному). Этот этап технологического развития общества знаменовал собой качественные изменения в структуре продуктов потребления, преобразовав общество из сельскохозяйственного в индустриальное. И если технологии сельскохозяйственного производства, как правило, базировались на природных процессах и воспроизводили их, то технологии промышленного производства, основанные, конечно, тоже на знании, на базе естественных законов материального мира, были результатом целенаправленной, творческой деятельности человека. Вторая технологическая революция послужила мощным толчком развития человеческого общества, начавшись исторически совсем недавно, чуть более 200 лет назад, с развитием машинного производства.

Все научно-технические достижения, которыми по праву гордится человечество, появились именно благодаря второй технологической революции, которая завершается слиянием науки и производства.

Анализ нынешнего этапа развития науки, техники и технологии позволяет утверждать, что с 70-х гг. XX столетия зародилась и быстро прогрессирует третья волна, знаменующая также качественные изменения в общественном



производстве. И если первую волну называют аграрной, вторую – индустриальной, то третью нарекли информационной или информационно-технологической революцией. По прогнозам, третья волна к концу XX в. стала доминирующей и продлится до середины XXI в., когда общество вступит в четвертую, кибернетическую волну, которая будет базироваться на искусственном интеллекте, а также взаимосвязи между человеческим интеллектом и электронной технологией (на базе биокибернетических устройств).

Четвертая технологическая революция будет также связана с созданием качественно новой энергетической базы человечества. Речь идет об освоении управляемого термоядерного синтеза, что позволит получить практически неограниченные сырьевые ресурсы для энергетики будущего.

Реакция синтеза заключается в следующем: два или более относительно лёгких атомных ядра в результате теплового движения сближаются настолько, что короткодействующее сильное взаимодействие, проявляющееся на таких расстояниях, начинает преобладать над силами кулоновского отталкивания между одинаково заряженными ядрами, в результате чего образуются ядра других, более тяжёлых элементов. Система нуклонов теряет часть своей массы, равную энергии связи и по известной формуле $E = mc^2$, при создании нового ядра освобождается значительная энергия сильного взаимодействия. Атомные ядра, имеющие небольшой электрический заряд, легче свести на нужное расстояние, поэтому тяжёлые изотопы водорода являются лучшим видом топлива для управляемой реакции синтеза.

Установлено, что смесь двух изотопов, дейтерия и трития, требует менее всего энергии для реакции синтеза по сравнению с энергией, выделяемой во время реакции. Однако, хотя смесь дейтерия и трития (D-T) – предмет большинства исследований синтеза, она в любом случае не является единственным видом потенциального горючего. Другие смеси могут быть проще в производстве; их реакция может надёжнее контролироваться или, что более важно, производить меньше нейтронов. Особенный интерес вызывают так называемые «безнейтронные» реакции, поскольку успешное промышленное использование такого горючего будет означать отсутствие долговременного радиоактивного загрязнения материалов и конструкции реактора, что, в свою очередь, могло бы положительно повлиять на общественное мнение и на общую стоимость эксплуатации реактора, существенно уменьшив затраты на вывод из эксплуатации и утилизацию. Проблемой остаётся то, что реакцию синтеза с использованием альтернативных видов горючего намного сложнее поддерживать, потому D-T-реакция считается только необходимым первым шагом.

Управляемый термоядерный синтез может использовать различные виды термоядерных реакций в зависимости от вида применяемого топлива.

Энергия синтеза рассматривается многими исследователями (в частности, Кристофером Ллуэллин-Смитом) в качестве «естественного» источника энергии в долгосрочной перспективе. Сторонники коммерческого использования термоядерных реакторов для производства электроэнергии приводят следующие аргументы в их пользу:

- практически неисчерпаемые запасы топлива, водорода;

– топливо можно добывать из морской воды на любом побережье мира, что делает невозможным монополизацию топливных ресурсов одной или группой стран;

– невозможность неуправляемой реакции синтеза;

– отсутствие продуктов сгорания;

– нет необходимости применять материалы, которые могут быть использованы для производства ядерных взрывных устройств, таким образом исключается возможность саботажа и терроризма.

Определим, какие факторы позволяют утверждать, что общественное производство вступает в эпоху информационно-технологической революции, если с 50-х гг. XX в. известен такой этап, как научно-технический прогресс, и на первый взгляд нынешнее состояние является логичным следствием всех достижений НТП.

Выделим характерные признаки любой технологической революции.

1 Качественное изменение энергетической основы производства, появление новых предметов труда.

2 Появление принципиально новых технологий, базирующихся, как правило, на научной основе.

3 Существенные изменения в организации производства.

Анализ этих признаков показывает, что классические направления НТП (автоматизация и механизация, электрификация, химизация) базировались преимущественно на традиционной энергетической основе и традиционных промышленных технологиях и, как правило, существенно не влияли на организацию производства.

Исчерпание к 70-м гг. XX в. наиболее доступных источников энергии и сырья, достижение традиционными технологиями своих предельных возможностей, бурное развитие микроэлектроники и компьютерных систем способствовали возникновению принципиально новых технологий, созданию новых конструкционных материалов, качественным изменениям в организации производства на базе информатики и кибернетики.

Все вышеперечисленные факторы полностью отвечают характерным признакам технологической революции, поэтому вполне справедливо связывать нынешний этап развития общественного производства с новой, третьей по счёту технологической волной.

Характерную особенность этой волны подчёркивает её название – информационная. Действительно, благодаря развитию компьютерной техники и средств связи информация стала таким же элементом производства, как предметы и орудия труда.

Вопросы для контроля знаний

1 Основные признаки технологических революций.

2 Охарактеризовать каждую из технологических революций.

3 Факторы, определяющие каждую из технологических революций.



Задание

1 Изучить этапы технологического развития общества, выявить и описать основные факторы технологических революций каждого этапа.

2 Привести примеры технологий, характеризующих современный этап развития общества, с указанием признаков, присущих третьей технологической революции.

3 Описать признаки грядущей четвертой технологической революции, перспективы развития общества.

2 Исследования и методики оценки качества продукции. Необходимость технико-экономического обоснования эффективных инновационных проектов

Цель и задачи практической работы: изучить основные факторы, влияющие на обеспечение качества продукции в процессе ее создания. Изучить влияние качества продукции на ее себестоимость, что делает необходимым выполнение технико-экономического обоснования эффективных инновационных проектов.

Конкурентоспособность продукции определяется ее ценой и качеством. На качество продукции влияет ее технический уровень. Определение комплексного показателя качества может быть осуществлено с помощью сравнения технического уровня разрабатываемой инновационной продукции с аналогами, выявленными в процессе маркетинговых исследований.

На цену продукции влияет, прежде всего, ее производственная себестоимость, которая зависит от используемого оборудования и технологий, применяемых материалов, принятой организации производства и других факторов.

Комплексная оценка технического уровня машин и оборудования предусматривает использование комплексного (обобщающего) показателя качества. Этот метод целесообразен, если оценивать технический уровень сложных изделий только одним показателем. Необходимость объединения совокупности единичных показателей с целью получения одного комплексного определяется практическими задачами.

Обобщенный показатель представляет собой функцию, зависящую от единичных показателей, которые характеризуют однородную группу свойств. К таким группам показателей относятся, например, показатели надежности, эстетичности, безопасности и т. п.

Обобщающим показателем качества может быть:

- главный, наиболее значимый единичный показатель, отражающий основное назначение изделия;
- средний взвешенный комплексный показатель;
- интегральный показатель качества.



В качестве комплексного показателя часто используют один, но главный показатель, отражающий, например, функциональные возможности и назначение продукции. Комплексный характер главного единичного показателя может быть не выражен явно. По существу, комплексным показателем является, например, моторесурс машины, годовая производительность и другие показатели.

Технический уровень (уровень качества) Y_k определяется отношением обобщенного показателя качества оцениваемого изделия к обобщенному показателю качества базового образца:

$$Y_k = \frac{U_{оц}}{U_{баз}}. \quad (2.1)$$

Средний взвешенный обобщенный арифметический показатель качества вычисляют по формуле

$$U = \sum m_{iu} P_i, \quad (2.2)$$

где P_i – значение i -го оцениваемого показателя качества продукции;

m_{iu} – параметр весомости i -го показателя, входящего в средний взвешенный арифметический показатель.

Еще одним важным показателем конкурентоспособности продукции является себестоимость продукции, которая складывается из производственных и коммерческих затрат.

Для повышения качества изделий должны использоваться более дорогие материалы, комплектующие, быть обеспечена более высокая точность изготовления и т. д., что неизбежно приводит к росту себестоимости продукции. Перед конструктором стоит задача оптимизировать затраты при обеспечении достаточного уровня качества.

Инновационные проекты, связанные с освоением новой продукции, требуют тщательного технико-экономического обоснования для обеспечения ее необходимой конкурентоспособности.

Вопросы для контроля знаний

- 1 В чем заключается взаимное влияние качества и себестоимости продукции?
- 2 Каким образом определяется технический уровень вновь разрабатываемой продукции?
- 3 Назвать причины, вызывающие необходимость выполнения технико-экономического обоснования освоения инновационной продукции.

Задание

Определить технический уровень автобуса, используя метод комплексной оценки.

Исходные данные для расчета приведены в таблице 2.1.



Таблица 2.1 – Технические характеристики автобусов

Наименование технической характеристики	Оцениваемый автобус	Базовый автобус
T_n , ч	18	18
v_y , км/ч	50	60
r , чел.	90	60
y	0,8	0,9
ρ	0,9	0,9
<p><i>Примечание</i> – T_n – средняя продолжительность нахождения автобуса в наряде; v_y – эксплуатационная скорость автобуса; r – номинальная вместимость автобуса; y – коэффициент использования вместимости автобуса; ρ – коэффициент использования пробега автобуса</p>		

Варианты заданий отличаются коэффициентами, на которые следует умножить значения каждой технической характеристики автобуса.

Значения коэффициентов даны в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Значения коэффициентов

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9
K	1,1	1,2	1,3	1,4	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7

3 Основные этапы «жизненного пути» изделий, их содержание. Анализ основных направлений деятельности предприятий на этапах «жизненного пути» изделий

Цель и задачи практической работы: изучить основные этапы создания и внедрения в производство нового изделия, петлю качества, основные работы, осуществляемые на каждом этапе освоения инновационной продукции.

В условиях современного бизнеса конкурентоспособность любого предприятия зависит в первую очередь от качества его продукции и соизмеримости ее цены с предлагаемым качеством. Эти параметры закладываются в процессе создания новой продукции, который состоит из ряда этапов, называемых также петлей качества.

Под петлей качества в соответствии с международными стандартами ИСО понимают замкнутый в виде кольца жизненный цикл продукции, включающий ряд этапов:

- маркетинг;
- проектирование и разработка технических требований, разработка продукции;



- материально-техническое снабжение;
- подготовка производства и разработка технологии и производственных процессов;
- производство;
- контроль, испытания и обследования;
- упаковка и хранение;
- реализация и распределение продукции;
- эксплуатация;
- техническая помощь и обслуживание;
- утилизация.

Нужно иметь в виду, что в практической деятельности в целях планирования, контроля, анализа и пр. эти этапы могут разбивать на составляющие. Наиболее важным здесь является обеспечение целостности процессов управления качеством на всех этапах жизненного цикла продукции.

Все экономические процессы протекают во времени, то есть имеют начало, движение вперед и окончание. Любые товары и услуги проходят через ряд стадий, которые в совокупности представляют собой некоторую разновидность жизненного цикла. 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:

- концепция жизненного цикла инновации вынуждает руководителя хозяйствующего субъекта анализировать хозяйственную деятельность как с позиции настоящего времени, так и с точки зрения перспектив ее развития;
- концепция жизненного цикла инновации обосновывает необходимость систематической работы по планированию выпуска инноваций, а также по приобретению инноваций;
- концепция жизненного цикла инновации 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.

Жизненные циклы инновации различаются по видам инноваций. Эти различия затрагивают прежде всего общую продолжительность цикла, продолжительность каждой стадии внутри цикла, особенности развития самого цикла, разное количество стадий. Виды и количество стадий жизненного цикла определяются особенностями той или иной инновации. Однако у каждой инновации можно определить стержневую, базовую основу жизненного цикла с четко выделенными стадиями.



Схемы жизненного цикла различны у инновационного продукта и у инновационной операции (процедуры).

Жизненный цикл нового продукта при выходе на рынок состоит из семи стадий:

- 1) разработка нового продукта;
- 2) выход на рынок;
- 3) развитие рынка;
- 4) стабилизация рынка;
- 5) уменьшение рынка;
- 6) подъем рынка;
- 7) падение рынка.

На стадии разработки нового продукта производитель организует инновационный процесс. На этой стадии происходит вложение капитала.

Стадия выхода на рынок показывает период внедрения нового продукта на рынок. Продукт начинает приносить деньги. Продолжительность этой стадии зависит от интенсивности рекламы, уровня инфляции и эффективности работы пунктов по продаже новых продуктов.

Стадия развития рынка связана с ростом объема продаж продукта на рынке. Продолжительность ее показывает время, в течение которого новый продукт активно продается и рынок достигает определенного предела насыщения этим продуктом.

Стадия стабилизации рынка означает, что рынок уже насыщен данным продуктом. Объем продажи его достиг какого-то определенного предела и дальнейшего роста объема продажи уже не будет.

Стадия уменьшения рынка – это стадия, на которой происходит спад сбыта продукта, однако еще существует спрос на данный продукт и, следовательно, существуют все объективные предпосылки к увеличению объема продажи продукта.

Стадия подъема рынка является продолжением предыдущей стадии. Раз спрос на продукт существует, то производитель начинает изучать условия спроса, менять свою кадровую и ценовую политику, применять различные формы материального стимулирования продажи продукта как продавца (премии), так и покупателя (призы, скидки), проводить дополнительные мероприятия, а также рекламную шумиху и т. п.

Все это позволяет производителю или продавцу увеличить объем продажи продукта на какой-то период времени. Но он уже не может возрасти до ранее достигнутого предела. Стадия подъема рынка продолжается довольно короткое время и переходит в последнюю стадию – стадию падения рынка. Стадия падения рынка – это резкое снижение объема продажи продукта, то есть падение его до нуля. На этой стадии происходит полная реализация продукта или полное прекращение продажи продукта из-за его ненужности покупателям.

Жизненный цикл новой операции включает в себя четыре стадии:

- 1) разработка новой операции и ее оформление в виде документа;
- 2) реализация операции;
- 3) стабилизация рынка;

4) падение рынка.

На стадии разработки процедуры операции и оформления ее в виде документа осуществляется работа по инициации, поиску идеи, разработке всего алгоритма финансовой операции, созданию документа. На этой же стадии производителем финансируются все затраты по разработке операции.

Стадия реализации операции связана с ее внедрением внутри хозяйствующего субъекта или с ее реализацией на рынке. На этой стадии активно действует механизм продвижения и распространения инновации.

Стадия стабилизации рынка показывает насыщение рынка данной операцией и переходит в стадию падения рынка, когда объем продажи операции начинает резко уменьшаться вплоть до полного прекращения продажи.

Целью реализации операции внутри хозяйствующего субъекта является получение экономической выгоды в виде снижения времени на проведение работы, экономии денежных средств и т. п. Цель продажи операции на рынке другим хозяйствующим субъектам заключается в получении прибыли и поднятии своего имиджа.

Операции не патентуются, но представляют собой ноу-хау. Поэтому производитель операции может потерять монополию на операцию, не продав ее на рынке. Кроме того, работники других хозяйствующих субъектов могут сами разработать эту операцию, опираясь на какие-то элементы операции, взятые или украденные (промышленный шпионаж) у других хозяйствующих субъектов.

Теоретически, чем раньше фаза, на которой находится нововведение, тем больше его перспективы на рынке. Но многое зависит от того, как долго будет этот продукт создаваться. Поэтому чем быстрее осуществляется инновационный процесс, тем больше вероятность того, что нововведение будет иметь успех. Иногда внедрение новшества растягивается на долгие годы, за этот период появляются другие инновации, и продукт в итоге уже не будет иметь большой ценности.

Вопросы для контроля знаний

- 1 Последовательность этапов внедрения в производство инновационной продукции.
- 2 Дать характеристику этапов НИР.
- 3 Дать характеристику этапов ОКР. Дать характеристику эксплуатационного периода в освоении новой продукции.

Задание

- 1 Изучить жизненный цикл вновь создаваемой продукции, дать краткую характеристику этапов.
- 2 Описать сущность и особенности этапов на примере создания нового образца продукции, выбранного по усмотрению студента, например, нового образца качелей, выпускаемых в Могилеве на ОАО «Ольса», или любого другого изделия. Рекомендуются воспользоваться информацией из интернета.



3 Описать основные работы, выполняемые на этапе разработки и производства нового изделия.

4 Описать порядок организации, проведения, используемое оборудование на этапе экспериментальной отработки новой продукции.

4 Основные положения системы менеджмента качества серии ИСО. Порядок стандартизации и сертификации продукции

Цель и задачи лабораторной работы: изучить цели и задачи государственной системы стандартизации в Республике Беларусь. Значение и основные положения международной системы менеджмента качества. Порядок стандартизации и сертификации продукции.

Стандарт ИСО– 9000 представляет общие требования по тому, как должна быть построена система учета и управления на предприятии, чтобы можно было гарантировать работу производственной системы в соответствии с требованиями системы качества. В действительности, что очень важно, этот стандарт не может обеспечить гарантированное качество выпускаемой продукции, но призван гарантированно устранять все недостатки процесса производства, которые существенно влияют на качество продукции. Таким образом, продукция выпускается наиболее вероятно качественная. При этом стандарт говорит только то, что надо сделать, но не говорит как. В принципе, это разумно, действительно, как – зависит в большей мере от предприятия, и более того, один и тот же результат может быть достигнут различными методами, как более ресурсоемкими, и следовательно, дорогостоящими, так и менее. Главное – что получится в результате, а получиться должны качественные процессы (производства, закупок, продаж, складирования и т. д.).

Кратко повторимся, сделав важное уточнение – этот стандарт может быть сформулирован следующим образом: все процессы, которые могут существенно повлиять на качество готовой продукции, должны быть документированы, за выполнение этих правил должна быть назначена персональная ответственность, регулярно должна проводиться проверка соответствия реальных процессов документированным требованиям. Важно, что обязательным требованием является установление ответственности за качество процессов.

Итак, «система качества» – это совокупность организационной структуры, методик, процессов и ресурсов, необходимых для общего руководства качеством.

Документация и система качества – один из элементов общих корпоративных стандартов, которые являются хребтом любой системы управления корпорацией. Если вы придете на работу в иностранную фирму, вам сразу сообщат массу правил, инструкций, которые не только будут затрагивать глобальные стороны вашей деятельности, но и правила поведения в офисе. Как вы должны выходить к клиенту, как вы будете пользоваться интернетом, электронной почтой, допустима ли личная переписка и разные другие вещи.

Это может касаться и совсем других сторон жизни. Например, вы должны пить воду, специально предназначенную для питья, иначе, если вы будете пить сырую воду и заболите по причине нарушения вами инструкции, вам не будет гарантировано возмещение временной нетрудоспособности.

История стандартов качества ИСО–9000 восходит к британским стандартам BSI–5750, которые были одобрены Британским институтом стандартов (British Standard Institute – BSI) в 1979 г. В свою очередь эти стандарты часто считаются восходящими к американским военным стандартам MIL–Q9858, принятым в конце 50-х гг. в США. Стандарты серии ИСО–9000 – это пакет документов по созданию систем качества и обеспечению качества, подготовленный членами международной организации, известной как «ИСО/Технический Комитет 176» (ISO/TC 176).

Ныне стандарт BSI 5750 известен как стандарт ИСО–9000 версии 1987 г. Термин «версии» означает, что в настоящее время данный стандарт пересмотрен. Причиной пересмотра стала необходимость учесть в стандартах требования к качеству ряда специфических продуктов, которые не были учтены при разработке первой версии стандартов. Кстати, одним из таких специфических продуктов было программное обеспечение, которое теперь тоже подлежит сертификации по ИСО.

В настоящее время семейство (серия) ИСО 9000 включает:

- все международные стандарты с номерами ИСО–9000–9004, в том числе все разделы (которые могут модифицироваться отдельно) стандарта ИСО–9000 и стандарта ИСО–9004;
- все международные стандарты с номерами ИСО–10001–10020, в том числе все их разделы;
- ИСО–8402 и в отдельных случаях – некоторые другие стандарты, определяющие специфическую деятельность поставщика.

Получившая система стандартов (точнее, ее подмножество – 9001–9003) обладает определенной вложенностью, то есть каждый последующий стандарт определяет систему качества для более узкой области, нежели предыдущей. Стандарты 9000 и 9004 определяют общие требования к системе качества и модели управления качеством.

Процесс сертификации.

Для того чтобы получить сертификат, свидетельствующий о соответствии системы качества стандартам ИСО–9000, необходимо пройти процесс сертификации.

Так как сертификацию проходит система качества, то она должна быть предварительно создана на предприятии. В принципе, предприятие может создать систему качества совершенно самостоятельно, не прибегая к помощи консультантов. Однако если предприятие не имеет опыта в такой деятельности, то полезно бывает пригласить специалиста уже на этом этапе, что позволит в будущем сократить количество сертификационных аудитов. Скорее всего, стоимость проектов по обеим сценариям будет примерно одинакова.

Далее с помощью внешнего аудита качества предприятие должно удостоверить, что созданная система качества соответствует требованиям

ИСО–9000 и, если это произошло, то она получает соответствующий сертификат. Обычно с первого раза пройти аудит не удается, так как в его ходе выявляются недостатки системы качества. На их устранение выделяется некоторое время, после которого аудит повторяется. Такой процесс считается нормальным и закладывается в проект сертификации. Проект сертификации является плодом совместной деятельности регистратора (специализированной компании, имеющей право проводить сертификацию) и компании-претендента. Обычно с третьей–четвертой попытки сертификация проходит.

Далее предприятие обязано поддерживать систему качества в актуальном состоянии, что означает отслеживание всех изменений, происходящих в производственных процессах в документации и процедурах системы качества. Для подтверждения соответствия системы качества предусмотрены процедуры периодического аудита системы качества, в результате которых сертификация может быть либо подтверждена, либо приостановлена, либо аннулирована.

Вопросы для контроля знаний

- 1 Значение стандартизации и сертификации для обеспечения сбыта и конкурентоспособности продукции.
- 2 Задачи и цели ГСС.
- 3 Структура и значение международной системы менеджмента качества серии ИСО.

Задание

- 1 Обосновать основные составляющие и структуру международной системы менеджмента качества. Что достигается в организации внедрением этой системы?
- 2 Описать процедуру и этапы сертификации продукции в организации.
- 3 Обосновать основные факторы, влияющие на снижение себестоимости изделия, при увеличении в его составе количества стандартных, унифицированных узлов и агрегатов.

5 Особенности маркетинговых исследований продукции на современном этапе, затраты на разработку, изготовление и сбыт продукции. Оценка конкурентоспособности продукции

Цель и задачи практической работы: изучить основные понятия производственного процесса и характеристику основных типов производства. Изучить формирование производственных затрат (производственной себестоимости) и конкурентоспособности продукции для различных типов производства.

Маркетинговые исследования проводятся, прежде всего, для обеспечения конкурентоспособности вновь осваиваемой продукции. На этом этапе

осуществляется поиск аналогов и сравнение перспективной продукции с выбранным прототипом.

Конкурентоспособность продукции определяется ее ценой и качеством. На качество продукции влияет ее технический уровень. Определение комплексного показателя качества дано в разд. 2 настоящих методических рекомендаций.

На цену продукции влияет, прежде всего, ее производственная себестоимость, которая зависит от используемого оборудования и технологий, применяемых материалов, принятой организации производства и других факторов.

Различные типы производства отличаются организационной структурой.

В зависимости от величины партии деталей и их веса производство делится на несколько типов: единичное, серийное и массовое.

Единичное производство характеризуется использованием, как правило, сортамента в качестве заготовки деталей, универсальным оборудованием и контрольно-мерительным инструментом, высокой квалификацией рабочих и высокой себестоимостью изделий. Изделия выпускаются в единичных экземплярах или в крайне ограниченных количествах, их повторяемость редка. Характеризуются высокой себестоимостью продукции.

Серийное производство занимает промежуточное положение между единичным и массовым. Изделия выпускаются сериями (партиями), которые запускаются в производство одновременно. Оборудование специализировано в такой степени, чтобы обеспечить быстрый переход от одной сети к другой. Себестоимость продукции ниже, чем при единичном производстве.

Массовое производство характеризуется долговременным выпуском однотипной продукции. Оборудование узко специализировано. Квалификация рабочих низкая. Себестоимость продукции наиболее низкая.

Тип производства определяется, прежде всего, величиной партии выпускаемых изделий, которая может быть найдена по зависимости

$$n = N \cdot \frac{t}{F}, \quad (5.1)$$

где N – количество деталей одного наименования по годовой программе;

t – необходимый запас деталей на складе:

- для крупных деталей – 2–3 дня;
- для средних – 5 дней;
- для мелких – 10–30 дней.

Крупные детали имеют массу более 8 кг, средние – 2...8 кг, мелкие – до 2 кг;

F – число рабочих дней в году (253 дня при двух выходных днях и продолжительности рабочего дня 8 ч).

В таблице 5.1 представлены различные типы производства в зависимости от величины партии деталей.

На рисунке 5.1 отображена геометрия детали, выполненной из стали Ст 3.



Таблица 5.1 – Зависимость типа производства от партии деталей

Тип производства	Партия деталей		
	крупных	средних	мелких
Единичное	До 5	До 10	До 100
Серийное	5...1000	10...5000	100...50000
Массовое	Более 1000	Более 5000	Более 50000

В таблице 5.2 даны геометрические параметры детали для нескольких вариантов расчетов.

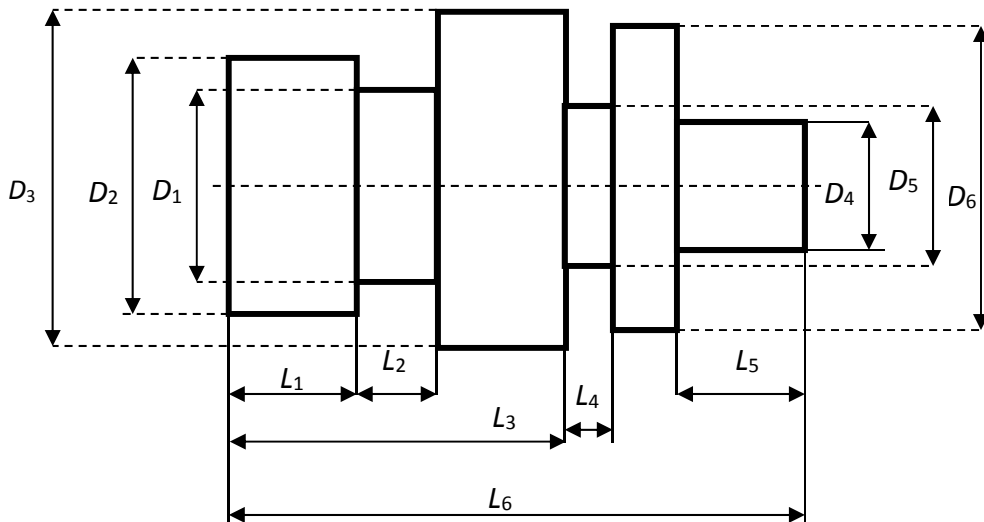


Рисунок 5.1 – Геометрия детали

Таблица 5.2 – Геометрические параметры детали

Вариант	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6
1	30	40	60	20	45	50	40	3	90	4	110	300
2	50	60	80	40	65	70	60	5	150	6	170	500
3	70	80	100	60	85	90	100	8	240	10	300	800

Годовая программа выпуска представленной детали принимается $N = 5000$ шт. Для первого варианта исполнения детали масса может быть определена по формуле

$$M = V \rho, \quad (5.2)$$

где V – объем детали;

ρ – плотность материала детали; $\rho = 7,8 \text{ г/см}^3$, $V = 416,33 \text{ см}^3$, $M = 247,4 \text{ г}$.

Исходя из полученной массы определяем, что деталь можно отнести к разряду средних.

Найдем величину партии деталей: $n = 5000 \cdot 5/253 = 71$.

По таблице 5.1 установим, что тип производства принятой детали является серийным.

Вопросы для контроля знаний

- 1 Факторы, определяющие конкурентоспособность продукции, порядок их определения.
- 2 Порядок поиска аналогов перспективной продукции.
- 3 Структура производственных затрат, влияние типа производства на указанные затраты.

Задание

- 1 Ознакомиться с методическими рекомендациями.
- 2 Для заданного варианта рассчитать массу детали и партию деталей, по таблице 5.1 установить тип производства.
- 3 Обосновать целесообразность выбираемого типа производства в зависимости от объема производства и массы выпускаемых изделий.

6 Технико-экономическое обоснование вновь создаваемой инновационной продукции

Цель и задачи практической работы: закрепить знания по основным методам производства продукции. Научиться проводить сравнительный технико-экономический анализ производственных затрат, осуществлять их оптимизацию.

Основными составляющими производственных затрат (себестоимости) продукции являются переменные затраты. Они выступают объектом оперативного управления. В состав переменных затрат входят материальные, энергетические затраты, заработная плата основных рабочих.

Для обеспечения экономической эффективности вновь создаваемой продукции большое значение имеет оптимизация затрат, направленная на их минимизацию.

В настоящем разделе представлены некоторые методы определения производственных затрат и их оптимизация.

6.1 Определение затрат на материалы при обработке резанием

При изготовлении детали из сортового проката, представленной на рисунке 5.1, необходимо определить длину заготовки по формуле

$$L_3 = L_0 + 2a + v, \quad (6.1)$$

где L_3 и L_0 – длина заготовки и детали соответственно;

a – припуск на механическую обработку торца, принимаем $a = 1$ мм;



v – ширина реза при разрезке сортового проката на заготовки, принимаем $v = 3$ мм.

Зная длину заготовки, можно определить число деталей, изготавливаемых из одного прутка:

$$n = \frac{L_{np} - l}{L_3}, \quad (6.2)$$

где L_{np} – стандартная длина прутка (ГОСТ 2590–70), $L_{np} = 3650$ мм;

l – величина отходов на зажим заготовки в патроне станка, $l = 35$ мм.

После определения n число округляется до целого в меньшую сторону. Затем находится усредненная масса заготовки с учетом всех отходов:

$$H_p = \frac{M_{np}}{n}, \quad (6.3)$$

где M_{np} – масса прутка;

H_p – масса заготовки.

В качестве материала заготовки принимается сталь Ст 3, $\rho = 7,8$ г/см³.

Таблица 6.1 – Стандартные размеры круглого сортового проката (ГОСТ 2590–88)

Стандартные диаметры круглого проката, мм													
60,	62,	63,	65,	67,	68,	70,	72,	75,	78,	80,	82,	85,	87,
90,	92,	95,	97,	100,	105,	110,	115,	120,	125,	130,	140,	150,	

Стоимость материала, необходимого на изготовление детали, может быть определена как

$$S = K_1 \cdot (H_p S_m - (H_p - M) \cdot S_{omx}), \quad (6.4)$$

где S_m – стоимость металла;

M – масса готовой детали;

S_{omx} – стоимость отходов;

K_1 – коэффициент, учитывающий затраты на правку и калибровку заготовки, $K_1 = 1,05$.

Рассмотрим на примере для случая изготовления детали из сортового проката расчет стоимости материала. Деталь представлена на рисунке 5.1 и в таблице 5.2 вариант 1.

Определим длину заготовки: $L = 300 + 2 + 3 = 305$ мм.

Затем определим количество деталей, которые можно изготовить из стандартного прутка: $n = (3650 - 35,0) / 305 = 11,85$.

Принимаем в качестве расчетной величины 11 заготовок.

Определим массу прутка: $M_{np} = (3,14 \cdot 6,3^2 \cdot 7,8 \cdot 365) / 4 = 88,7$ кг.

Установим усредненную массу заготовки: $H_p = 88,7 / 11 = 8,06$ кг.



Масса готовой детали была определена и равна 3,25 кг. Принимаем, что стоимость металла в настоящее время составляет 900 у. е. за 1 т. Стоимость отходов равна половине стоимости готового сортамента, т. е. составляет 450 у. е. за 1 т.

По формуле (6.4) определим стоимость материала, необходимого для изготовления детали: $S = 1,05 \cdot (8,06 \cdot 0,9 - (8,06 - 3,25) \cdot 0,45) = 5,34$ у. е.

Вопросы для контроля знаний

- 1 Определить последовательность расчета стоимости изготовления детали из сортового проката с учетом отходов.
- 2 Определить последовательность расчета стоимости изготовления детали из заготовок, полученных литьем, с учетом отходов.
- 3 Определить последовательность расчета стоимости изготовления детали из заготовок, полученных штамповкой, с учетом отходов.
- 4 Проанализировать производственные затраты при изготовлении деталей из различного типа заготовок.

Задание

- 1 Ознакомиться с методическими рекомендациями.
- 2 Определить массу заготовки.
- 3 Определить массу отходов.
- 4 Определить стоимость расходуемых материалов для рассматриваемых вариантов изготовления с учетом отходов.

7 Основные инновационные технологии в промышленности, энергетике, микроэлектронике, информационной сфере, их основные черты, влияние на экологическую обстановку

Цель и задачи лабораторной работы: изучить прогрессивные парогазовые технологии в энергетике. Изучить тонкопленочные, толстопленочные технологии и эпитаксиально-планарные технологии в микроэлектронике.

Рассмотрим внедрение инновационных технологий на промышленном предприятии при освоении новых технологий в энергетике. В настоящее время прогрессивным инновационным направлением, связанным со снижением затрат, является ввод оборудования и технологии парогазового цикла производства энергии. Для реализации данного направления необходимо внедрение на станциях газотурбинных установок (ГТУ) или парогазовых установок (ПГУ) с возможным выводом из эксплуатации части паровых энергоемких котлов и их консервацией. Это позволит более мобильно и с меньшими затратами осуществить энергообеспечение предприятий и населения в часы суток, связанные с пиковым потреблением электроэнергии.



Парогазовый цикл обеспечивает снижение затрат на ~ 40 % за счет:

- снижения затрат газа в связи с сокращением количества котлов;
- снижения фонда оплаты труда в связи с сокращением численности персонала;
- снижения экологических оплат за выбросы.

Промышленные предприятия покупают электроэнергию у концерна «Белэнерго». В связи с тем, что основная масса оборудования в энергетической отрасли имеет значительный моральный и физический износ, тарифы на электроэнергию достаточно высоки. Это приводит к повышению себестоимости продукции и снижению ее конкурентоспособности. В ряде случаев предприятиям целесообразно купить ГТУ для производства электроэнергии на собственные нужды по себестоимости. Общий вид ГТУ представлен на рисунке 7.1.

Современные ГТУ обеспечивают снижение потребляемого топлива в среднем на 50 г у. т. (граммов условного топлива) при выработке 1 кВт·ч по сравнению с затратами на ТЭЦ.



Рисунок 7.1 – Газотурбинная установка

Вопросы для контроля знаний

- 1 Сущность парогазовых технологий, используемое оборудование.
- 2 Основные пути снижения производственных затрат в парогазовых технологиях по сравнению с традиционными паровыми.
- 3 Сущность основных технологий микроэлектроники.

Задание

1 Рассчитать годовой экономический эффект от внедрения нового оборудования и технологий на промышленном предприятии и простой срок окупаемости инвестиций при внедрении нового оборудования, используя исходные данные из таблицы 7.1.

Таблица 7.1 – Исходные данные для расчета снижения затрат на производство электрической энергии

Параметры	Значение
Экономия расхода топлива на выработку 1 кВт·ч электроэнергии при использовании на предприятии ГТУ, г у. т./кВт·ч	50
Тариф на электроэнергию, р./ кВт	2500
Потребность в электроэнергии в год, тыс. кВт	50 000
Стоимость парогазовой установки, млн долл.	1
Стоимость 1 т у. т., долл.	280

2 Изучить самостоятельно технологию получения микросхем и основные направления современных информационных технологий. Результаты в краткой форме отразить в отчете.

8 Структура проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ при создании новой продукции. Значения этих работ для обеспечения высокого качества и надежности изделий

Цель и задачи лабораторной работы: изучить основные этапы и состав оборудования для проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

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 этапы НИР:

- разработка технического задания (ТЗ) на НИР;
- выбор направлений исследования;
- теоретические и экспериментальные исследования;
- обобщение и оценка результатов исследований.



Основным направлением опытно-конструкторских работ вновь создаваемой машиностроительной продукции является проведение комплекса испытаний, подтверждающих правильность заложенных в изделия конструкторских решений. Подтверждается работоспособность изделия с обеспечением заложенных в техническом задании параметров, надежности, безопасности и т. д.

Испытания проводятся в соответствии с разработанной программой испытаний на базе стандартных методик. В процессе испытаний используют типовое и специальное оборудование и приборы. Машиностроительная продукция отличается разнообразием, соответственно, существует большое количество различных видов испытаний.

Программа испытаний должна подтвердить основные параметры изделия, которые обеспечивают его функциональное назначение. В программе должны быть отражены виды планируемых испытаний, последовательность испытаний, уровень воздействующих нагрузок, ступени их возрастания, фиксируемые параметры состояния изделия в процессе испытаний.

Для проведения этапа ОКР необходимо изготовить опытные образцы, которые подвергаются всесторонней экспериментальной отработке.

После завершения прикладных НИР при условии получения положительных результатов экономического анализа, удовлетворяющих фирму с точки зрения ее целей, ресурсов и рыночных условий, приступают к выполнению опытно-конструкторских работ (ОКР). ОКР – важнейшее звено материализации результатов предыдущих НИР. На основе полученных результатов исследований создаются и отрабатываются новые товары.

Основные этапы ОКР:

- разработка ТЗ на ОКР;
- техническое предложение;
- эскизное проектирование;
- техническое проектирование;
- разработка рабочей документации для изготовления и испытаний опытного образца;
- предварительные испытания опытного образца;
- государственные (ведомственные) испытания опытного образца;
- отработка документации по результатам испытаний.

Вопросы для контроля знаний

- 1 Основные этапы и их содержание при проведении НИР.
- 2 Основные этапы и их содержание при проведении ОКР.
- 3 Цель проведения НИР и ОКР.
- 4 Порядок организации НИР и ОКР, используемые приборы и оборудование.
- 5 Роль НИР и ОКР в обеспечении качества и конкурентоспособности продукции.



Задание

Используя информацию из интернет-источников, изучить характеристики скважинного насоса типа «Ручеек», выпускаемого на ОАО «Ольса», или другой продукции, выбранной в интернете, и разработать программу испытаний, подтверждающую его основное назначение и выбранные для испытаний характеристики.

Список литературы

- 1 Экономика предприятия : учебное пособие для вузов: в 2 ч. / А. С. Головачев. – 2-е изд., перераб. – Минск : Вышэйшая школа, 2011. – Ч. 1. – 463 с.
- 2 **Бухалков, М. И.** Организация производства на предприятиях машиностроения : учебник для вузов / М. И. Бухалков. – Москва : ИНФРА-М, 2010. – 511 с.
- 3 **Шумак, В. В.** Экономика и управление ресурсосбережением : курс лекций / В. В. Шумак, Г. В. Колосов. – Минск : Современная школа, 2011. – 168 с.
- 4 **Бабук, И. М.** Экономика промышленного предприятия : учебное пособие / И. М. Бабук, Т. А. Сахнович. – Минск : Новое знание ; ИНФРА-М, 2013. – 439 с. : ил.
- 5 **Медынский, В. Г.** Инновационный менеджмент : учебник по специальности «Менеджмент организации» / В. Г. Медынский. – Москва : ИНФРА-М, 2012. – 295 с.

