# 1. Организация производства лекарственных средств

В начале 1990-х годов предприятия, производившие лекарственные средства находились в подчинении Министерства медицинской промышленности СССР. В 1992 году эти предприятия были переподчинены Минздравмедпрому России, созданному при объединении Министерства здравоохранения и Министерства медицинской промышленности. В 1996 году отрасль была переведена в ведение Министерства промышленности, а в марте 1997 г., после его расформирования, фармацевтические предприятия перешли к Министерству экономики Российской Федерации.

В тот же период проводилась приватизация ряда предприятий. В результате, к 1997 году сложилась следующая структура собственности.

Таблица 6 - Структура собственности фармацевтических предприятий

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Форма собственности | Тип предприятия | Количество предприятий |
| Государственные | Производственные | 140 |
| предприятия | Научные | 54 |
| Акционерные общества | Производственные  Открытого типа | 200 |
|  | Производственные  Закрытого типа | 159 |
|  | Научные | 19 |
| ТОО и ООО |  | 158 |
| Малые предприятия |  | 8 |
| Кооперативы |  | 9 |
| Индивидуальные частные предприятия |  | 15 |
|  | Всего | 772 |

Как показал анализ, к началу экономических реформ российская фармацевтическая промышленность имела крайне несбалансированную структуру. При значительном количестве предприятий, производящих субстанции, отсутствовали достаточные мощности по производству готовых форм.

Такая структура отрасли сложилась в годы плановой экономики, когда значительная часть готовых лекарств производилась предприятиями, расположенными в союзных республиках. Так, по данным Альфа-Капитал, Украина потребляла 80% субстанций, произведенных предприятиями РФ, а 40% готовых форм, произведенных на Украине, ввозилось обратно в РФ.

Таблица 7 - Доля Российской Федерации в объемах производства различных видов фармацевтической продукции в СССР к концу 1980-х годов

|  |  |
| --- | --- |
| Вид продукции | Доля РФ |
| Субстанции витаминов | 74,8% |
| Субстанции антибиотиков | 88,8% |
| Субстанции синтетических лекарственных средств | 86,9% |
| Готовые формы | 49,3% |
| Готовые формы | 44,3% |

Помимо несбалансированности структуры производства, российская промышленность имела высокие издержки при производстве субстанций, из-за чего они не могли конкурировать по цене не только с китайскими, но даже с европейскими производителями. Кроме этого большая часть субстанций, производимых российскими предприятиями, относилась к устаревшим и малоэффективным средствам. Достаточно сказать, что отсутствовало производство препаратов таких необходимых групп, как противоязвенные препараты, многие виды сердечно-сосудистых средств.

С 1993 г. начался процесс активного развития дистрибуции, почти исключительно за счет создания частных оптовых фирм. Это привело к появлению на внутреннем рынке значительного количества импортных медикаментов, поскольку именно эти лекарства были наиболее привлекательным объектом торговли для оптовиков. В основном это произошло из-за более высокого качества и более разнообразного ассортимента, а также более высоких цен реализации, что давало возможность продавать эти препараты с большей абсолютной наценкой, чем продукцию отечественных предприятий.

Не менее важным преимуществом иностранных производителей были условия оплаты. Многие компании Западной и Восточной Европы, а также других регионов предоставляли лекарства на условиях отсрочки платежа на срок до 3 месяцев и более, чего не могли себе позволить отечественные заводы, оборотные средства которых были обесценены инфляцией.

Но самой главной причиной экономического неблагополучия российских фармацевтических компаний стало несоответствие выпускаемого ассортимента требованиям медицины и конечных потребителей. С одной стороны, значительная часть производимых лекарственных средств была устаревшей, то есть малоэффективной, с большим количеством побочных эффектов. С другой стороны, отсутствовало производство многих необходимых препаратов.

В то же время возможности предприятий по модернизации и обновлению ассортимента существенно уменьшились, так как объем инвестиций и государственного финансирования постоянно снижался.

Таблица 8 - Объем инвестиций в фармацевтическую промышленность

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Годы | 1994 | 1995 | 1996 |
| Общий объем инвестиций в фармацевтическую промышленность, в ценах 1996 г.  млрд. рублей  млн. долл. | 483,2  219,6 | 230,4  49,8 | 38,7  6,4 |
| В том числе из бюджета РФ  млрд. рублей  млн. долл. | 267  121,4 | 117,7  25,6 | 17,8  2,9 |

Это привело к снижению объемов производства лекарственных средств и загрузки мощностей, особенно значительно для производства субстанций. Тем не менее, к 1997 году наметилась тенденция к росту объемов производства. Так в 1997 году этот показатель на 22% превышал уровень 1996 г.

Таблица 9 - Рост объемов производства лекарственных средств

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 |
| Объем производства, млрд. руб. | 51,6 | 406,4 | 2311,7 | 3937 | 6097 | 7500 | 4442,2 |
| Объем производства, млн. долл. |  | 400 | 1050 | 850 | 1080 | 1230 | 730,9 |

Выпуск наращивали почти исключительно производители готовых форм. Кроме того, ряд предприятий, ранее занимавшихся синтезом субстанций, изменили производственный профиль, также перейдя на выпуск готовых лекарственных средств. При этом наиболее успешные предприятия активно расширяли ассортимент, вводя в него "новые дженерики". Примерами таких производителей являются ИЧП Брынцалов, АО Акрихин, ГП Мосхимфармпрепараты им. Семашко.

В то же время, рост потребительского спроса не отразился на состоянии производства субстанций – оно по-прежнему падает, а предприятия, занимающиеся этого сектора, продолжают испытывать серьезные экономические трудности. При этом производители готовых лекарственных средств, как правило, используют в производстве импортные субстанции.

Следует отметить, что рост производства был неравномерным в том, что касается выпуска препаратов, относящихся к различным терапевтическим группам. Так выросло производство сердечно-сосудистых и некоторых других препаратов, в то время, как выпуск лекарств из других групп сократился. Эта тенденция сохранилась в 1998 году.

Таблица 10 - Объемы производства в январе-июне 1998 г.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Терапевтическая группа | Объем производства за первые 6 месяцев 1998 г., млн. упаковок | Объем производства за первые 6 месяцев 1998 г., млн. упаковок | Уровень производства в первом полугодии 1998г. по отношению к тому же периоду 1997 г. |
| Сердечно-сосудистые, млн. упаковок | 154,4 | 126,1 | 122% |
| Сердечно-сосудистые препараты в ампулах, млн. ампул | 119,4 | 97 | 123% |
| Онкологические препараты, млн. упаковок | 2,33 | 2,13 | 109% |
| Противотуберкулезные препараты, млн. упаковок | 3,84 | 5 | 76,8% |
| Противоастматические препараты, млн. упаковок | 31,9 | 22,5 |  |
| Противоастматические препараты, млн. ампул | 39,6 | 22,2 | 178,3 |

Однако, по нашему мнению, существуют методы повышения эффективности производства лекарственных препаратов. Применение таких методов основывается на исследовании структуры производства, которое показывает, что применение современных наукоемких технологий невозможно без глубокой интеграции различных процессов. Поэтому, на наш взгляд, целесообразно рассмотреть проблемы создания интегрированных производств в фармацевтической отрасли.

## 

## 2. Создание интегрированных производств лекарственных средств

Одним из основополагающих принципов управления является формирование организационной структуры компании. В настоящее время в поисках более высокой эффективности функционирования крупные зарубежные корпорации начинают перестраивать организационную структуру. Суть перемен состоит в стремлении использовать преимущества организаций со "сквозным" менеджментом перед менеджментом "вверх и вниз" в вертикально-ориентированной иерархии.

Современная наука выделяет семь переменных величин, от которых зависит качество организации технологического процесса.

Наиболее полно такой концепции соответствует организация производственных процессов внутри фармацевтической компании по принципу горизонтальной корпорации.

Модель горизонтальной корпорации идет дальше, чем предшествующие модели; она в значительной степени уничтожает как иерархию, так и границы между подразделениями и функциями. Суть организации работы по принципу горизонтальной корпорации – создание "ядра" менеджеров по таким традиционным направлениям, как финансы, производство, людские ресурсы. Хотя на деле и все остальные подразделения должны совместно участвовать в многопрофильных командах, работающих в таких ключевых процессах, как развитие видов продукции ФК или маркетинг. В итоге: организация может иметь лишь три или четыре управленческих уровня между высшим руководителем и персоналом, задействованным в производственном процессе.

Согласно такой концепции, все без исключения аспекты корпоративного бытия основательно меняются. Фармацевтическая компания организует разработку новых видов продукции по принципу процесса вместо, например, принципа узкой задачи, такой, как прогнозирование доли рынка для конкретного нового продукта.

Производственные цели вместо того, чтобы следовать задачам прибыльности и интересам акционеров, увязываются с удовлетворением клиентов. Это позволяет выделить производство конкретного вида продукции в отдельный процесс – технологическую цепочку. Технологическая цепочка – это совокупность технологических этапов по производству вида продукции фармацевтической компании. С нашей точки зрения управление ФК представляет собой схему в которой главным объектом управления является технологическая цепочка, в рамках которой производится конкретный фармацевтический препарат, причем таких видов продукции может быть несколько.

Такой подход мы считаем весьма перспективным. Ибо в условиях переходной экономики невозможно полностью исключить людей. Нужно изменить процессы и управлять только необходимой работой, иначе вскоре может наступить кризис. Такие радикальные изменения в организационной структуре фармацевтической компании, как нам представляется, позволяют ожидать колоссальных выигрышей в производительности, что особенно важно для отрасли.

Когда ФК идет к горизонтально организованной и сфокусированной на потребителе структуре, появляется реальная возможность достигнуть большей эффективности в следующие несколько лет, причем быстрее чем ожидалось.

Как правило сегодняшние предприятия отрасли тратят огромное количество энергии на свою внутреннюю деятельность, например, на управление взаимодействием между цехами или передачу информации снизу вверх и сверху вниз. Горизонтальная структура исключает большинство из этих действий и все ресурсы предприятий-участников ФК фокусирует на потребителях.

Внедрение способов управления по принципу горизонтальной корпорации затруднено тем, что исключение аккуратно расположенных прямоугольников из организационной схемы управления предприятием, принятое в командно-административной системе, ради горизонтальной структуры – часто очень сложное и мучительное испытание, поскольку простое определение процессов в конкретной фармацевтической компании может оказаться сложным с точки зрения сознания и длительным по времени процессом. Ситуация в технологической цепочке немного проще, поскольку сама цепочка представляет собой законченный процесс, управлять которым по принципу горизонтальной корпорации гораздо проще.

Но существует опасность, что преобразование объединение фармацевтических предприятий может превратиться в самоцель. Не существует единого решения для всех проблем предприятия. В действительности современные вертикальные организации могут подходить к специфике некоторых индустрий массового производства в большей степени, чем горизонтальные.

Перед тем, как перекраивать организационную схему, руководство фармацевтической компании должно понять, какие потребители ее интересуют и провести анализ: что надо предпринять для удовлетворения их требований. И только после этого ФК должна начать идентифицировать ключевые процессы для достижения таких целей, как снижение затрат или разработка нового вида продукции вдвое быстрее, чем раньше.

В те времена, когда экономика была плановой, на промышленных предприятиях создавали вертикальную структуру, которая полностью соответствовала понятиям управления того времени. В доперестроечные времена ее преимущества были очевидны: у каждого есть место и все понимают, какую задачу на этом месте следует выполнять. Наиболее важные решения принимались наверху. Но пока все предприятия выполняли общую стратегическую задачу, все было ясно. После разрушения командно-административной системы, такая организация производства затруднила понимание стратегии конкретного предприятия и того, как связана работа конкретного человека с этой стратегией. В результате сотрудничество между подразделениями часто одерживало триумф над формальной организационной схемой, что, по нашему мнению, затрудняет модернизацию оборудования и реорганизацию производственного процесса.

Желание выйти на международный рынок, усиливающаяся мировая конкуренция и ускорившееся технологическое развитие заставляют руководство фармацевтический компаний искать новые пути организации производственных процессов.

Некоторые отечественные ФК приняли новую форму корпоративной организации после того, как потерпели неудачу при попытке достичь нового уровня производительности путем простого объединения.

Цель горизонтальной корпорации всегда состоит в изменении узкого мышления армий специалистов, которые делали свою карьеру, взбираясь в вертикальной иерархии к верхней части функции. Сегодняшняя ситуация в экономике диктует новые условия. Теперь каждый сотрудник ФК от работника конкретного предприятия до руководителя должен быть нацелен на производство как систему, в которой все функции неразрывны. Для этого, по нашему мнению, организационная структура ФК, ориентированной на потребителя, должна соответствовать реалиям российской экономической ситуации, при этом учитывая накопленный зарубежный опыт организации корпоративной деятельности.

Изменения в организации производственного процесса неизбежно приводят к реформированию систем обучения, аттестации и вознаграждения. У сотрудников формируется приверженность процессу а не боссу, для этого внутри ФК применяется процедура оплаты труда по выполнению задания, а не в виде оклада. При этом производительность каждого сотрудника в рамках процесса анализируется теми, с кем он работает: его коллегами, начальством, предыдущим и последующим в технологической цепочке предприятиями.

Изменения условий работы ведут к кардинальной перестройке отношений собственности, служебного роста, а также к трансформации индивидуальных целей сотрудников. Во всем этом главное – взаимное сотрудничество. Задача состоит в том, чтобы люди из различных служб стали общаться между собой, обсуждать общие проблемы.

Тем не менее, рано хоронить функциональный менеджмент. Ни одна компания до конца не исключила функциональную специализацию. И даже защитники новой модели не видят возможности обойтись без менеджеров производства или финансов. Редчайший случай, когда организация полностью построена по вертикальному или горизонтальному принципу. Большинство организаций – гибриды.

Горизонтальная корпорация является идеей, приносящей деньги и все больше требующей от людей более широкого мышления. Люди в новой модели стремятся менять ситуацию таким образом, чтобы управлять процессом, а не другими людьми.

В ФК, скорее всего, модернизация управления должна начинаться с подбора новой команды управляющих. Главная цель: "каждой задаче – имя, отчество и фамилию". Людей в команду подбирают с таким расчетом, чтобы не надо было объяснять, что конкретно делать, а можно было ставить задачи по-крупному. Опыт российских компаний, проведших или проводящих реорганизацию управления показывает, что не нужно бояться менять людей до тех пор, пока не будет найден подходящий для этой работы сотрудник. При этом, наиболее перспективным из числа непрошедших конкурсный отбор нужно дать возможность обучаться для дальнейшего привлечения их к работе в новых условиях.

Своих ближайших помощников не следует контролировать по мелочам. Рабочий принцип для менеджеров таков: "каждый на своем участке должен разбираться лучше, чем руководитель, иначе зачем он нужен". Руководитель, благодаря такому подходу, может сосредотачиваться на самых важных стратегических вопросах.

Корпорация, оптимизируя круг руководителей, участвующих в выработке стратегических решений, выделяет то, что принято называть правлением. Правление состоит из нескольких директоров по направлениям плюс генеральный директор. В таком составе правление собирается, например, раз в неделю, а дальше каждый организует свою работу так, как считает нужным. Это, собственно говоря, и есть команда, с которой решаются основные вопросы.

В управлении, особенно в российских условиях, должно активно использоваться финансовое планирование. Для эффективного функционирования, для оценки возможностей и фиксации плановых результатов, по нашему мнению, необходимо составлять и контролировать бюджеты всех технологических цепочек. Причем роль бюджетного планирования должна постоянно возрастать: если сначала финансовый план использовали для того, чтобы получить контрольные цифры на будущий период, то в дальнейшем корпорация может превратить бюджеты в основной инструмент согласования интересов различных служб. Способ – многократное уточнение бюджета с тем, чтобы увязать с предполагаемыми поступлениями денег запросы различных служб. После этого можно использовать финансовый план для делегирования полномочий и распределения ответственностей.

Полномочия по работе в рамках процесса делегируются на низшие уровни управления. Однако ошибкой было бы идти по пути "холдингизации". Центробежные тенденции в холдинге обязательно появятся, и надо будет тратить силы на то, чтобы их преодолевать. Понять, эффективно или нет то или иное подразделение, можно и не давая ему самостоятельность, лишь наладив нормальный учет. Руководители подразделений постоянно должны работать над тем, что им поручено, например, повышать качество продукции, заниматься технологиями и оборудованием.

В связи с вышесказанным, правление должно предоставлять максимум самостоятельности подразделениям, но при этом должно их жестко контролировать. Это связано с тем, что на российских предприятиях в этом смысле занимаются имитацией управления, всячески подчеркивая самостоятельность подразделений, то есть перекладывают на них ответственность.

Таким образом, фармацевтическая компания должна быть разделена на технологические цепочки, управляемые командами специалистов, в каждой из которых есть собственный маркетинг, финансы, снабжение. Из всех крупных отделов выделяются специалисты в определенной области: разработчики конечных продуктов, маркетологи, производственники, технологи. В каждой технологической цепочке создаются собственные финансово-экономические службы.

Внутри фармацевтической компании для того чтобы жестко контролировать деятельность подразделений, одновременно культивируя самостоятельность, может быть введена система бюджетов, которые технологические цепочки должны ежеквартально защищать на правлении. Тех, кто с такими обязательствами не справляется, можно "санировать", а неэффективные или бесперспективные направления должны быть безжалостно закрыты.

Помимо чисто финансовых рычагов контроля за подразделениями можно использовать и другие. Например, стратегический маркетинг, который, по нашему мнению, должен проводиться на уровне руководства ФК. Основные стратегические решения по привлечению или исключению предприятий из состава группы принимаются дирекцией в интересах производства и продвижения на рынок того или иного конкретного продукта. Руководство может контролировать все экспортные заказы, в частности поставку оборудования через государственные организации.

Проведенное исследование показало, что при организации работы фармацевтической компании по принципу горизонтальной корпорации могут достигаться следующие преимущества в условиях переходной экономики:

1. Минимизация затрат, необходимых для функционирования всей группы.

2. Создание имиджа группы, как следствие, повышение курсовой стоимости акций предприятий – участников.

3. Повышение управляемости за счет снижения числа промежуточных звеньев в схеме управления.

Все это приводит к созданию условий для выхода предприятий – участников ФК из кризиса и формирования предпосылок для успешного развития отрасли.

**3. Управление созданием и производством новой фармацевтической продукции**

### Управление работами на стадиях жизненного цикла препарата

После формирования портфеля заказов появляется возможность приступить к разработке нового препарата с учетом жизненного цикла, состоящего из ряда стадий, на которых идея трансформируются в новую продукцию, способную удовлетворить требования потребителей.

Начальной стадией жизненного цикла являются научно-исследовательские работы, которые проводятся по единому техническому заданию. Научно-исследовательская работа состоит из следующих этапов: разработка ТЗ НИР; выбор направлений исследований; теоретические и экспериментальные исследования; обобщение и оценка результатов НИР.

Техническое задание определяет цель, содержание, порядок выполнения работ и способ реализации результатов НИР и является обязательным документом для начала НИР. Этот документ согласовывается с заказчиком. Законченная НИР обсуждается на научно-техническом совете или соответствующей секции, на котором рассматривается соответствие выполненных работ ТЗ НИР, обоснованность выводов и рекомендаций и выносится решение о продолжении работы на следующих стадиях жизненного цикла.

Второй стадией жизненного цикла являются опытно-конструкторские работы. На этой стадии разрабатывается конструкторская документация: техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочая конструкторская документация. ОКР проводятся также для создания технологического оборудования, нужного для изготовления опытных образцов и партий изделий.

Разработка изделия завершается после устранения недоработок по замечаниям приемочной комиссии и утверждения акта приемки опытного образца, партии, В состав приемочной комиссии могут входить представители организации-разработчика, организации-производителя и организации-потребителя.

Следующими стадиями жизненного цикла является подготовка производства и выход на мощность, то есть постановка продукции на производство.

Эти стадии включают мероприятия по организации производства нового изделия или освоенного другими предприятиями.

Выход на мощность произойдет после завершения работ по подготовке производства: пуск и проверка технологического оборудования; запуск в производство установочной серии; проведение квалификационных испытаний изделий установочной серии; доработка и корректировка технологической и другой документации.

Установочная серия или первая промышленная партия изделий изготавливается для проверки способности данного производства обеспечить промышленный выпуск продукции в соответствии с требованиями научно-технической документации и потребителей. Образцы установочной партии, прошедшие приемо-сдаточные и квалификационные испытания, могут быть представлены на рынке новшеств.

Все рассмотренные стадии жизненного цикла носят название предпроизводственных. Здесь формируется изделие, его качество; закладывается технический уровень изделия, его прогрессивность.

Следующей стадией жизненного цикла является производство созданного изделия в соответствии со сформированным портфелем заказов.

Завершающей стадией жизненного цикла является эксплуатация или потребление заказчиком или потребителем, использующим данную продукцию по назначению или как комплектующие изделия при производстве другой продукции.

Взаимоотношения между потребителем и производителем продукции определяется договором на поставку. Важно обеспечить систематическое обновление продукции за счет выпуска новых изделий и снятия с производства устаревших.

Продолжительность жизненного цикла в каждый конкретный период научно-технического прогресса определяется физическим и моральным сроком старения техники независимо от сроков выполнения и организации работ по стадиям жизненного цикла и внутри них по этапам.

Решающее влияние на создание новшества оказывает уровень научного обеспечения. Именно на этапе научных исследований закладывается потенциал нововведения, который материализуется через проектно-конструкторские разработки и производство. На этом этапе, по нашему мнению, целесообразно широкое применение автоматизированных систем для моделирования химических процессов, проведения научных исследований и системного проектирования. Это открывает новые возможности:

* полностью используются прогрессивные правила и принципы, заложенные в память вычислительных машин;
* сокращается время работ;
* часть проектной информации может передаваться прямо в экспериментальное производство без промежуточной расшифровки;
* становится возможным обрабатывать варианты конструкций изделий и технологии изготовления с помощью компьютеров;
* проводить испытания изделий и их элементов на работоспособность, собираемость, безотказность, ремонтопригодность, контролируемость, технологичность без затрат материалов, энергии, станочного и рабочего времени.

Перспективно применение искусственного интеллекта, так как это позволит осуществлять глубокий анализ возможных вариантов и производить компоновку сложный конструкций.

Одним из методов совершенствования машин на всех стадиях жизненного цикла является функционально-стоимостный анализ.

### Функционально-стоимостный анализ

Функционально-стоимостный анализ является методом комплексного технико-экономического исследования объекта с целью развития его полезных функций при оптимальном соотношении между их значимостью для потребителя и затратами на их осуществление.

Метод ФСА был разработан в США и впервые применен в 1947 году в компании "Дженерал Электрик". Инженер Лоуренс Д. Майлс пришел к выводу, что снижение издержек производства надо начинать с анализа потребительных свойств изделия и технических функций составляющих его частей. В центр внимания ставился вопрос, насколько оправданы затраты с точки зрения полученных свойств товара, удовлетворяющих те или иные запросы и потребности. Для получения соответствующих свойств товара необходимы определенные затраты. Поэтому важны пропорции между полезностью отдельных свойств и понесенными затратами.

Не все свойства товара являются очень полезными. В связи с этим нужно провести анализ по схеме АВС. Необходимо выделить главные, второстепенные и ненужные или излишние функции. Средства следует затрачивать на получение главных функций, в определенной мере – второстепенных. Затрат на получение излишних функций нужно избегать.

Исключение излишних функций позволяет снизить затраты на производство продукции при одновременном сокращении или даже повышении качества. Объектами ФСА могут быть как потребительные свойства изделия в целом, так и его отдельных частей.

Однако всесторонний и детальный анализ потребительных свойств изделия, технических функций составляющих его частей и связанных с ними затрат не может быть выполнен одним специалистом.

Поэтому к проведению ФСА рекомендуется привлекать специалистов различных отделов, участвующих в разработке, производстве, маркетинге и сбыте продукции.

Специалисты по маркетингу и сбыту владеют информацией о потребительском спросе, капризах и колебаниях моды, разбираются в расстановке сил конкурирующих фирм.

Представители конструкторских бюро могут предложить перспективные разработки с учетом спроса. Эти разработки должны пройти через руки дизайнеров, учитывающих эстетические и эргономические требования к будущему изделию. Необходимо участие экономистов, особенно бухгалтеров, знающих себестоимость изделия, ее слагаемые. Работники отдела снабжения могут сообщить сведения о возможностях приобретения материалов, сырья, комплектующих изделий для разрабатываемых видов изделий.

Только коллективное, всестороннее рассмотрение проблемы повышения качества при одновременном снижении себестоимости может гарантировать успех.

Для этого могут быть сформированы группы специалистов под руководством одного из высших руководителей. В задачу этих групп будет входить изучение изделий, являющихся объектом ФСА.

Группы могут собираться на совещание раз в неделю или в две недели и вносить предложения в обстановке непринужденности, свободного обсуждения высказанных идей.

Метод ФСА применяется промышленными компаниями США, Англии, Франции и других стран с развитой рыночной экономикой.

Проведению ФСА предшествует подготовительный этап, наиболее ответственной частью которого является создание аналитической группы, о чем говорилось выше. Численность группы зависит от размера предприятия, объемов предстоящей работы и ее периодичности.

Непосредственной работой по проведению ФСА занимаются исследовательские группы, создаваемые по приказу руководителя организации из наиболее квалифицированных специалистов. В группу должны входить специалисты различных направлений, что позволит рассмотреть проблемы всесторонне, комплексно, в гармоничной связи друг с другом. Это важно для полной и правильной оценки функций и затрат по исследуемому проекту. Однако надо учитывать, что многочисленная группа является неуправляемой.

В западных странах число участников исследовательской группы 5-8 человек. Нужно исходить из того, что ФСА по отдельному объекту не относится к глобальным аналитическим исследованиям.

Руководитель организации должен поставить ясную цель перед всей группой и четкие задачи перед каждым ее членом, а также указать сроки начала и окончания работ.

Члены исследовательской группы собираются на первое совещание, где их знакомят с важностью и содержанием предстоящей работы. Эффективность совещания зависит от поведения руководителя во время обсуждаемых вопросов. Имеет значение и число проводимых совещаний. Каждое совещание должно быть хорошо подготовлено, проводиться по-деловому, с обсуждением конкретных предложений и принятием действенных рекомендаций.

Отметим, что к проведению ФСА могут привлекаться и консультанты со стороны: научные работники, преподаватели вузов и др.

Цель ФСА – снижение затрат на производство, проведение работ и оказание услуг при одновременном повышении или сохранении качества выполняемой работы.

Математически это выглядит так:

,



где:

ПС – потребительная стоимость анализируемого объекта, представляющая совокупность его потребительских свойств;

З – издержки на достижение необходимых потребительных свойств.

При проведении ФСА исходят из того, что анализируемые изделия являются товаром, то есть потребительной стоимостью не для производителя, а для потребителя. Вместе с тем потребительная стоимость не всегда оценивается количественными показателями. Может быть качественное и словесное описание. В этом случае применяют балльные оценки.

Состав и размер затрат определяется исходя из затрат, формирующих полную себестоимость продукции.

ФСА состоит из нескольких этапов: подготовительный, информационный, аналитический, исследовательский, рекомендательный, внедренческий.

На подготовительном этапе уточняется объект анализа. Например, в качестве объекта исследования может быть выбрано изделие, выпускаемое в массовом порядке, либо вызывающее нарекание в отношении качества. В первом случае действует фактор массовости: даже незначительное снижение себестоимости единицы продукции приносит значительные суммы экономии и дополнительной прибыли от реализации продукции. Во втором случае выбирается изделие, имеющее низкое качество или высокую себестоимость по сравнению с аналогичными отечественными или зарубежными образцами. Анализ подобной ситуации имеет значение в условиях расширяющихся внешнеэкономических связей, когда огромное значение имеет конкурентоспособность продукции, предназначенной на экспорт.

Наиболее целесообразным является ФСА по разрабатываемой продукции, еще не запущенной в производство. Здесь есть время для внесения изменений в конструкцию изделия или технологию производства, прежде чем будет установлено оборудование и заключены договора на поставку сырья, материалов, комплектующих изделий и инструментов.

Выбор объекта исследования должен осуществляться на основе обсуждения предлагаемых вариантов с привлечением специалистов в конкретных областях.

После выбора объекта исследования создается рабочая группа из специалистов, наиболее компетентных в проведении ФСА по данному объекту. Об этом руководитель фирмы создает соответствующий приказ.

Приказом устанавливаются сроки выполнения аналитических работ по отдельным этапам и ответственность каждого участника за конкретный участок работы, определяется вознаграждение за выполнение работы.

Работа по ФСА будет считаться выполненной при условии, если будет найден вариант изделия или процесса с низкой себестоимостью и высоким качеством.

Информационный этап предполагает сбор информации об изучаемом объекте: назначение; технические возможности; качество; себестоимость.

Вся информация заносится в специальные карточки или компьютер. В подетальных карточках подробно перечисляются функции отдельных деталей, составляющих изделие, материал, из которого они изготовлены.

Параллельно для сравнения показывается стоимость обработки детали на стороне или стоимость точно такой же покупной детали.

Все службы и отделы предприятия предоставляют в распоряжение группы по ФСА требуемую информацию об изделии, а также предложения по улучшению качества изделия и снижении затрат на его изготовление.

Большое значение придается оценкам потребителей.

Для наглядности полезно представить изделие перед членами исследовательской группы в разобранном виде и демонстрировать на специальном стенде. Детали должны располагаться в том же порядке, в каком они собираются в готовое изделие. Полезно ознакомиться с аналогичной продукцией конкурентов.

Аналитический этап предполагает изучение функций изделия и затрат на их обеспечение. Рассматривается следующий круг вопросов:

1. Что за изделие?

2. Каковы его функции?

3. Какие функции нужны и полезны, а также какие функции являются лишними и увеличивающими себестоимость?

4. Какова настоящая стоимость?

5. Каким должно стать изделие?

6. Какова была бы его новая стоимость?

Подробно описываются служебные функции изделия в целом и технические функции отдельных частей. Функции подразделяются на основные, второстепенные и ненужные.

Отсекая ненужные функции, одновременно отсекают излишние затраты. Анализ может быть проведен с использованием схемы следующего типа.

Подобная схема не должна быть чрезмерно большой, так как из-за крупных размеров теряется наглядность.

Одновременно можно построить другую схему, где в подлежащем будут те же детали а в сказуемом – затраты на их производство в разрезе отдельных калькуляционных статей. Затем целесообразно перейти к оценке весомости функций и затрат на их обеспечение. Оценка осуществляется в следующих направлениях:

1. Как влияет данная деталь на стоимость изделия в целом?

2. Соизмеримы ли затраты на нее с ее полезностью?

3. Нужны ли данной детали все ее характеристики?

4. Нельзя ли подобную деталь изготовить более дешевым способом?

5. Можно ли аналогичную деталь приобрести на стороне по более низкой цене?

6. Могут ли отдельные ее функции перенесены на другие детали и т.д.

По четвертому пункту могут быть выделены уточняющие вопросы: можно ли заменить одни материалов другими, более дешевыми; целесообразно ли сменить поставщика, чтобы иметь материалы по более низкой цене; нельзя ли использовать принципиально новые материалы.

Вопросы, связанные с обработкой, предполагают следующие уточняющие аспекты: возможность замены оборудования; изменения операций; возможность отказа от некоторых операций и др.

На рассматриваемом этапе определяется удельный вес отдельных функций в общей совокупности потребительных свойств изделия и сопоставляется с удельным весом затрат на получение каждой функции.

Удельный вес отдельных функций в общей совокупности потребительных свойств изделия называется коэффициентом важности или значимости. Функции перечисляются по степени убывания их важности и снижения удельного веса в общей совокупности потребительных свойств изделия.

При определении коэффициентов важности могут быть учтены параметры, наиболее важные для потребителя.

Таблица 12 - Сопоставление коэффициентов значимости и коэффициентов затрат

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параметры | Значимость в % | Удельный вес отдельных параметров по затратам в % |
| 1 | 50 | 80 |
| 2 | 30 | 10 |
| 3 | 15 | 5 |
| 4 | 5 | 5 |
| Итого | 100 | 100 |

Отношение удельного веса параметра в затратах к значимости или важности параметра называется коэффициентом затрат по отдельным функциям.

В теории и практике ФСА оправданное соотношение между затратами и функцией должно быть равным или близким к 1. Если коэффициент затрат меньше 1, соотношение считают более благоприятным. При коэффициенте, превышающем 1, рекомендуется принимать меры по снижению затрат на получение параметра. Для определения значимости параметров могут быть использованы ранжирование, метод экспертных оценок.

На основе проведенного исследования предлагается несколько вариантов решения, каждый из которых имеет определенные достоинства и дает определенный экономический эффект. Эти достоинства могут оказаться неравнозначными: при значительном повышении качества изделия по одному из вариантов растут затраты, а при другом снижаются затраты, а качество остается на прежнем уровне. Имеется и третий вариант, при котором качество улучшается незначительно, снижается себестоимость, но меньше, чем при втором варианте. Какому же варианту следует отдать предпочтение?

Выбор варианта является одним из самых ответственных решений. Поэтому на этапе аналитической работы необходимо провести экономические расчеты и определить влияние того или иного решения на себестоимость и рентабельность изделия.

После выбора оптимального варианта происходит его защита на уровне руководства фирмы.

При этом для каждого мероприятия, связанного с разработкой новой продукции, характерны как общие, так и специфические работы по внедрению.

### Управление процессом подготовки производства новой техники

Подготовка производства к выпуску новой техники носит комплексный характер. Этот процесс можно наглядно представить на рис. 19.

КПП и ТПП – конструкторская и технологическая подготовка производства;

ОП – опытное производство;

ОСПП – освоение промышленного производства;

ОЭ и ЭИСПП – организационно-экономическая и социальная подготовка производства;

ПРОПП – программное обеспечение производства.

СПП

ОСПП

ЭИ

ППИ

ОП

О

П

ТПП

О

КПП

НИР, ОКР

П

ПР

Рис. 19 - Подготовка производства новой техники

Управление подготовкой производства входит в обязанности функциональных менеджеров.

Подготовка производства делится на внутреннюю и внешнюю. Внешнюю подготовку осуществляют проектные и научно-исследовательские институты, конструкторских бюро и другие организации.

Внутренняя подготовка проводится непосредственно на предприятии. Создание новых конструкций базируется на результатах анализа спроса на новую технику, в которых сформулированы требования потребителей к техническим параметрам изделия, их экономичности.

Разработка конструкции изделия состоит из следующих этапов:

* выполнение необходимых расчетов;
* экспериментальные работы;
* проектирование, конструирование;
* изготовление опытных образцов;
* корректировка конструкторской документации по результатам сдачи приемочной комиссии опытного образца, установочной серии, головной серии.

После этого разрабатывается технология производства:

* создание документации на технологические процессы;
* проектирование и изготовление специального технологического оборудования и оснастки.

Следующим этапом является постановка новой техники на производство:

* поставка;
* монтаж;
* наладка средств технического оснащения производства;
* приемочные испытания серийной и массовой продукции.

Каждая стадия подготовки состоит из следующих работ: научно-исследовательские; расчетные, проектные, экономические. Перечисленные работы могут выполняться как на конкретных стадиях, так и повторяться на нескольких стадиях, отличаясь содержанием. Так, экономические расчеты необходимы на всех стадиях, они выполняются с различной степенью детализации и уточняются.

Порядок разработки и утверждения технических заданий, испытаний опытных образцов, проведения приемочных испытаний серийной и массовой продукции; функции заказчиков, разработчиков, изготовителей и потребителей новой техники регламентируются соответствующими стандартами и методическими материалами.

Структура органов подготовки производства определяется такими факторами, как новизна, сложность, тип производства, частота обновления продукции.

На крупных машиностроительных предприятиях с массовым и крупносерийным производством подготовка производства новых изделий ведется централизованно под руководством главного инженера. Главному инженеру подчиняются главный конструктор, главный технолог, начальник лаборатории, начальник планового отдела, экономисты, социологи, программисты.

Обработка создаваемых конструкций происходит в экспериментальном цехе или опытном производстве. Технологическая подготовка осуществляется в цехах.

На предприятиях с единичным и мелкосерийным производством применяется децентрализованная или смешанная система подготовки производства. Одни подразделения занимаются конструированием изделий, другие – технологической подготовкой.

Как правило, на небольших предприятиях конструкторская и технологическая подготовка сосредоточена в техническом отделе, который подчиняется главному инженеру.

Менеджеры контролируют выполнение графика подготовки производства.

Отметим, что план подготовки производства составляется на основе объемных и трудовых нормативов и включает перечень объектов подготовки, объемы работ, сроки их выполнения по стадиям и этапам, конечные и важнейшие промежуточные результаты, длительность подготовки, смету затрат.

Содержание и объем работ конструкторской подготовки производства зависят от вида разрабатываемых изделий, их новизны и сложности.

Конструкторская подготовка производства включает процессы формирования комплекса инженерно-технических решений по объектам производства, обеспечивающих готовность производства к оперативному освоению и стабильному выпуску новых изделий.

Конструкторская подготовка производства состоит из: инженерного прогнозирования; параметрической оптимизации объектов производства; опытно-конструкторских работ с использованием ФСА; обеспечения производственной, эксплуатационной технологичности конструкции изделия.

Инженерное прогнозирование осуществляется в контакте с инновационным менеджером и преследует цель выявить, какие новшества могут появиться в течение прогнозируемого периода. На этой стадии определяются сроки и порядок промышленного освоения новых изделий; темпы обновления и масштабы распространения новых технических решений, материалов, технологий. Устанавливаются возможные ограничения развития объектов.

Параметрическая оптимизация связана с обеспечением оптимальных параметров и типоразмеров, объема выпускаемой продукции.

В процессе опытно-конструкторских работ материализуются идеи конструктора в опытных образцах, которые будут доведены до промышленного производства.

Обеспечение технологичности конструкции необходимо для достижения требуемого качества производимой продукции.

Отработка конструкции на технологичность осуществляется разработчиками конструкторской и технологической документации, предприятием-изготовителем и заказчиком.

Для оценки технологичности конструкции применяются следующие показатели:

* трудоемкость изготовления изделия, которая измеряется в нормо-часах;
* удельная материалоемкость изделия, определяемая как отношение расхода материала на одно изделие к величине полезного эффекта.

Эти показатели сравниваются с установленными стандартами.

Организация разработки и контроль качества нового изделия производится по следующей схеме.

При выполнении конструирования с помощью ЭВМ выделяют четыре этапа: поиск принципиальных решений, разработка эскизного варианта конструкции, уточнение и доработка конструкции, разработка рабочих чертежей.

Технологическая подготовка производства представляет собой совокупность мероприятий по обеспечению технологической готовности производства. Технологическая готовность производства означает наличие полных комплектов конструкторской и технологической документации, технологического оснащения для выпуска запланированного объема продукции с учетом установленных технико-экономических показателей.

Менеджер обеспечивает согласованность в работе конструкторов и технологов. Это важно для обеспечения высокого уровня стандартизации, унификации технологических процессов и их элементов, снижения трудоемкости и сокращения сроков подготовки производства.

Технологические процессы делятся на типовые и перспективные. Для типового технологического процесса характерно единство содержания и последовательность большинства технологических операций и переходов для группы изделий с общими конструкторскими принципами.

Перспективный технологический процесс предполагает опережение или соответствие прогрессивному мировому уровню развития технологии производства. Управление проектированием технологического процесса осуществляется на основе маршрутных и операционных технологических процессов.

Маршрутный технологический процесс оформляется маршрутной картой, в которой устанавливается перечень и последовательность технологических операций, тип оборудования, на котором эти операции будут выполняться; применяемая оснастка; укрупненная норма времени без указания переходов и режимов обработки.

Операционный технологический процесс является более детальным. Он детализирует технологию обработки и сборки до переходов и режимов обработки. Здесь оформляются операционные карты технологических процессов.

Первая партия новых машин изготавливается на базе маршрутного технологического процесса. Технологический процесс проверяется и уточняется, проектируется будущая оснастка и ориентировочно определяется потребность в рабочей силе, оборудовании и т. п. На основе маршрутного технологического процесса изготавливается и собирается опытный образец изделия. Опытный образец предъявляется приемочной комиссии.

Опытный образец может быть также продемонстрирован на специальных выставках с тем, чтобы выявить потребителей новой техники и сформировать портфель заказов.

Менеджер совместно с технологами может участвовать в разработке методов технического контроля, так как в любой конструкции машин есть детали, требующие проверки их качества в процессах изготовления и испытания.

Нарушение технологического процесса может привести к браку, ухудшению качества выпускаемой продукции.

Менеджер должен контролировать технологическую дисциплину, то есть соблюдение точного соответствия технологического процесса изготовления изделия требованиям технологической и конструкторской документации.

Разработанный технологический процесс должен быть экономичным и прогрессивным. Экономичность технической подготовки производства обеспечивается по нескольким направлениям. Прежде всего, устанавливается единообразие в применяемых методах обработки или сборки изделия, то есть достигается технологическая стандартизация.

Использование типовых технологических процессов позволяет сократить объем работ по проектированию новых технологических процессов и длительность периода технологической подготовки производства. Важную роль в экономии затрат времени играет стандартизация оснастки. Большое влияние оказывают факторы, связанные с использованием дорогого, высокопроизводительного оборудования.

Организация и управление процессом технологической подготовки производства должны быть нацелены на применение прогрессивных технологических процессов, оборудования, оснастки, средств автоматизации производственных процессов, принципов и методов работы руководителей и исполнителей.

Для организации технологической подготовки производства формируется или совершенствуется организационная структура служб технологической подготовки, определяется ее взаимосвязи и взаимоотношения с другими службами, ответственные исполнители, их обязанности и задачи.

Организационная структура должна отвечать следующим требованиям:

* рациональное распределение функций между службами ТПП;
* четкая организация документооборота;
* возможность быстрого реагирования на решение новых задач;
* исключать дублирование функций.
* ТПП осуществляется по плану, в котором содержится следующая информация:
* состав, объем и сроки работ;
* распределение работ по технологическим подразделениям и производственным службам;
* план рациональной организации работ, учитывающий возможность сокращения сроков.

При планировании ТПП учитываются тип производства, программа и номенклатура выпускаемой продукции, сложность изделий; наличие соответствующих технологических процессов, технологического оборудования, оснастки, технического уровня производства и управления.

Контроль за ходом ТПП предусматривает выявление отклонений, установление их причин и принятие оперативных управленческих решений по нормализации процесса подготовки производства.

Документация ТПП включает: техническое задание; технический проект, когда принимаются принципиальные технические и организационные решения, являющиеся основой для рабочего проекта.

За обоснованность технологических параметров и качество продукции, устанавливаемых в технологической документации, отвечает главный технолог.

На действующем предприятии могут использоваться различные варианты организации подготовки производства новой техники: подготовка и освоение производства нового изделия ведется с остановкой действующего производства или параллельно с ним; организуется модернизация выпускаемого изделия или экспериментальное производство.

Таким образом, создание новой техники – сложный и многогранный процесс. Он тесно связан с наукой и производством. От уровня организации подготовки производства, от скорости и точности выполнения всех необходимых работ зависит продолжительность пути от научных и технических разработок до полного освоения выпуска новой техники. Высокое качество и завершенность работ на всех стадиях обеспечивает достижение запроектированных технико-экономических показателей. Вся система организации производства новой техники должна обеспечивать конкурентоспособность новой продукции.

## 

## 4. Управление техническим уровнем и качеством новой продукции

В рыночной экономике уравнены права производителей и потребителей новшеств. Они сами находят себя на рынке. При этом их мотивации исходят из финансового выигрыша и максимизации потребительского эффекта. Иными словами, связь между производителем и потребителем осуществляется через реальные, определенные рынком финансовые и ценовые критерии. Нужно учитывать, что потребитель имеет выбор между новшествами. Именно потребитель выбирает наиболее предпочтительные свойства. Качество новой продукции определяется как степень соответствия требованиям потребителей.

Показатели качества определяемые техническими условиями, контролируются производителями.

Технический уровень продукции контролируется на следующих стадиях жизненного цикла:

* на стадии разработки;
* на стадии производства;
* на стадии эксплуатации.

Оценка технического уровня производится производителями и потребителями.

Производители могут ориентироваться на лучшие отечественные и мировые аналоги, требования международных и национальных стандартов, результаты предварительных и приемочных испытаний опытных образцов.

Повышение технического уровня продукции означает воплощение в ней новых и не реализованных ранее научно-технических знаний. Повышение технического уровня обеспечивает положительный эффект от эксплуатации новых изделий.

Применяется дифференцированный подход к оценке технического уровня машин и оборудования, принадлежащих различным "нишам". Это означает, что учитывается не только производственная операция, выполняемая машиной, но и "ниша", где она реализуется.

В каждом технической новшестве воплощены имеющиеся на конкретный момент научно-технические знания. Безусловно, научно-технические знания не поддаются непосредственному количественному измерению. Поэтому технические новшества имеют относительную оценку на основе сравнения машин и оборудования, предназначенных для реализации аналогичных производственных функций. Иными словами, технический уровень выявляется путем сравнения оцениваемого изделия с лучшим, в смысле технических возможностей, мировым уровнем.

Различают технический и технико-экономический уровень.

Под техническим уровнем понимают степень воплощения в новой продукции накопленных знаний о наиболее полном и точном выполнении производственных целей в соответствии с функциональным назначением.

Под технико-экономическим уровнем понимают степень воплощения в продукции научно-технических знаний о наиболее полном и точном выполнении производственной цели наиболее экономичным способом.

С позиций потребителя технико-экономический уровень представляется как компромисс между выгодой, получаемой от этого уровня и затратами на приобретение соответствующего оборудования. С позиций же производителя – компромисс между отпускной ценой на изделие с определенным уровнем совершенства и затратами на его обеспечение. В такой постановке речь идет скорее не о технико-экономическом уровне, а о конкурентоспособном техническом уровне.

Отметим, что существует единый мировой конкурентоспособный уровень конкретных видов техники. При оценке достоинств машин и оборудования учитывают не только технические, но и экономические характеристики.

Повышение технического уровня – процесс, связанный с созданием и внедрением в практику ресурсосберегающей техники, то есть по сравнению с замещаемыми аналогами новая техника должна обладать: более высокой производительностью, единой мощностью, надежностью и экономичностью как в производстве, так и в эксплуатации. При этом технике, занимающей различные производственные "ниши", отвечают свои приоритетные направления повышения технического уровня. Так, для одних машин важно добиться повышения производительности, для других – мощности или другого параметра функционального назначения. Совершенствование техники связано с повышением ее надежности и долговечности.

Надежность определяется исходя из интересов потребителей. Надежность является одним из главных свойств изделия, определяет его эффективность.

Решающее влияние на совершенство техники оказывает уровень научного обеспечения, так как именно на этапе научных исследований закладывается потенциал нововведений, который материализуется через проектно-конструкторские работы в производство.

Здесь нужно обратить внимание на роль автоматизированных систем научных исследований и проектирования, открывающих принципиально новые возможности. Принципиально новые возможности означают: полное использование прогрессивных правил и принципов, заложенных в память машины; сокращение времени работ; часть проектной информации может передаваться прямо в экспериментальное производство без промежуточной расшифровки; появляется возможность отрабатывать варианты конструкций изделий и технологии изготовления на компьютерах и проводить испытания изделий и их элементов на работоспособность, собираемость, безотказность, ремонтопригодность, контролируемость, технологичность без затрат материалов, энергии и других ресурсов. Расширение применения искусственного интеллекта позволит проводить глубокий анализ возможных вариантов сложных конструкций.

Следует отметить, что в странах с рыночной экономикой системы управления техническим уровнем и качеством делают акцент на предотвращение ошибок именно на стадии научных и конструкторских проработок, чтобы предотвратить возникновение дефекта или устранить его, не доводя до окончательной стадии производства изделия.

Превентивная концепция управления техническим уровнем и качеством является перспективной и для отечественных производителей. Для этого нужно уделять приоритетное внимание созданию следующих условий:

* наличию производственного оборудования, способного по своим характеристикам поддерживать необходимый уровень продукции;
* оснащение оборудования микропроцессорными устройствами контроля, диагностики и регулирования работы;
* наличие информационного, программного и аппаратного обеспечения работы оборудования;
* наличие необходимого резерва производственных мощностей для поддержания стабильного режима работы;
* обеспечение эффективного технического обслуживания и ремонта, критерием надежности которого является стабильность параметров технологических процессов и отсутствие брака.

Выявление дефектов на ранних стадиях способствует достижению высокого технического уровня и качества продукции.

Определяющей предпосылкой достижения мирового технического уровня является наличие квалифицированных кадров.

Опыт Японии подтверждает, что только благодаря целенаправленной работе по воспитанию чувства ответственности за технический уровень создаваемых машин и оборудования, за качество работы удалось достичь лидирующего положения в технологическом отношении. Сегодня Япония располагает самым грамотным в мире персоналом с точки зрения владения и применения науки управления техническим уровнем и качеством продукции.

Для России одним из факторов повышения технического уровня отечественной продукции является международное сотрудничество в области науки и техники, в частности, закупка за рубежом лицензий, внедрение в практику международных стандартов.

В данном случае под лицензией понимается предоставление иностранным контрагентом за определенное вознаграждение прав на использование изобретений, промышленных образцов, "ноу-хау", технической документации и других научно-технических достижений и услуг типа инжиниринг. Все это оформляется специальным соглашением.

Может быть продажа лицензий и на собственное крупное нововведение, что будет способствовать контролю за техническим уровнем определенного вида продукции.

Важнейшим фактором повышения конкурентоспособности продукции на мировом рынке является создание системы сертификации.

Сертификация широко распространена в мировой практике. Наряду с национальными функционируют и международные системы. Например, Международная организация по стандартизации, Международная электротехническая комиссия, Европейская экономическая комиссия и другие.

Сертификация – комплекс действий, посредством которых независимой стороной проверяется и удостоверяется соответствие продукции требованиям определенных нормативно-технических документов. Наличие на продукцию сертификата, выданного авторитетным органом, имеющим большой кредит доверия, облегчает заключение внешних договоров, выход продукции на мировой рынок.

Отметим, что во многих странах с рыночной экономикой не может быть представлена на внутренний рынок продукция, не имеющая сертификата, подтверждающего ее соответствие требованиям стандарта.

Сертификация предполагает осуществление следующих процедур: проведение типовых испытаний и государственный надзор за качеством сертифицированной продукции путем периодических испытаний ее образцов; оценка условий производства.

После проведения типовых испытаний выдается сертификат соответствия на продукцию, а после оценки условий производства, кроме сертификата на продукцию выдается аттестат производства, подтверждающий способность производства обеспечивать в течение определенного времени соответствующее качество.

Оценка новой продукции на соответствие мировому техническому уровню включает четыре основных этапа:

* определение номенклатуры показателей, необходимых для оценки;
* формирование группы аналогов и установление значений их показателей;
* выделение базовых образцов из группы аналогов;
* сопоставление оцениваемого образца с базовыми образцами.

Номенклатура показателей, применяемая для оценки, должна обеспечивать сопоставимость различных образцов продукции одного вида, приниматься одинаковой для всех аналогов и оцениваемой продукции. Она формируется с учетом международных стандартов. Кроме оценочных, номенклатура включает классификационные показатели. Эти показатели позволяют отнести имеющиеся на мировом рынке образцы к группе аналогов оцениваемого изделия. К классификационным показателям, например, относятся параметры типоразмеров продукции; показатели наличия дополнительных устройств или свойств продукции; показатели исполнения продукции, определяющие область ее применения; показатели, определяющие группу потребителей и др.

В группу аналогов при оценке разрабатываемой продукции входят перспективные и экспериментальные образцы, поступление которых на мировой рынок прогнозируется на период выпуска оцениваемой продукции. При оценке выпускаемой продукции в эту группу входят образцы, реализуемые на мировом рынке.

Для прогноза значений показателей перспективных образцов проводятся:

* анализ сложившихся тенденций изменений значений показателей;
* патентные исследования и оценка сроков реализации перспективных технических решений, направленных на улучшение показателей данного вида продукции.

После формирования группы базовых образцов производится попарное их сравнение с оцениваемым изделием. Результаты сравнений могут быть следующими:

* оцениваемая продукция уступает базовому, если она уступает ему хотя бы по одному показателю, не превосходя его ни по одному из остальных;
* оцениваемая продукция равноценна базовому образцу, если значения всех ее показателей совпадают со значениями показателей базового образца;
* продукция превосходит мировой уровень, если превосходит каждый базовый образец.

Оценка технического уровня машин и оборудования на стадии серийного производства предполагает наблюдение за ее сертификацией. Показатели сертификации являются индикаторами международного признания.

Рассмотренные направления управления техническим уровнем и качеством новой продукции имеют сквозной характер от микро- до макроуровня.

Однако на микроуровне существует внутренняя система управления техническим уровнем и качеством новой продукции.

Большую помощь здесь может оказать применение выборочного метода. Выборочный метод полезен, когда проводятся сертификационные испытания и оценивается прочность, надежность и другие параметры новой продукции. Выборочный метод может быть применен и для контроля стабильности технологических процессов.

Статистическая теория применяет два основных метода контроля: дискретный и непрерывный. При дискретном методе проверка изделий осуществляется при приеме партии и на выходе из производства. Непрерывный контроль предполагает регулярное наблюдение за ходом и результатами процесса производства.

Производитель контролирует качество новой техники на всех стадиях производства. Качество новой техники, приобретенной потребителем, оценивается через качество произведенной на ней продукции.

Для решения обеих задач полезна так называемая "малая выборка".

Сущность метода состоит в том, что из всей совокупности отбирается малое число единиц n. Для каждой выборки вычисляются выборочная средняя () или доля и выборочная дисперсия (2):



; ;



,;



.



Величина n-1 называется числом степеней свободы для дисперсии. Это – число вариантов, которые могут иметь произвольные значения, не меняя величины средней.

В малой выборке дисперсия генеральной совокупности неизвестна, поэтому для ее оценки используется дисперсия малой выборки (2). Для оценки параметров генеральной совокупности по результатам малых выборок используется распределение Стьюдента.



Для каждого значения n в таблицах распределения Стьюдента имеется t – функция и свое распределение.

Средняя и предельная ошибки малой выборки определяются по формулам:

где



, где t – нормированное отклонение.



Статистические методы могут быть полезны, когда требуется определить ожидаемые результаты при внесении изменений или усовершенствований в конструкцию машины.

Для этого необходимо провести серию испытаний и проанализировать их результаты. Средние значения параметров усовершенствованных изделий сравниваются с параметрами контрольной партии, изготовленной в прежних условиях.

Расчет может быть выполнен с применением средних линейных отклонений. При оценке степени усовершенствования техники важно ответить на вопрос, насколько новая техника более прогрессивна и какой конкретно эффект получит потребитель от ее использования.

Испытания техники – это процесс, связанный с последовательной сменой состояний во времени. Например, компьютер в настоящее время исправен, а через какое-то время перестал работать. Произошло событие, называемое отказом. Отказы являются характеристиками надежности.

Характеристика надежности основана на двоичной оценке состояния элементов и изделий: работоспособное, неработоспособное. Отказ – это событие, в результате которого отдельный элемент или все устройство не работает. Отказ рассматривается как случайное событие. Все характеристики надежности носят вероятностный характер.

Помимо знания технических характеристик и технологии эксперт должен владеть ситуацией на рынке новшеств, чтобы отдать предпочтение именно той технике, которая будет пользоваться спросом на рынке. Эксперту необходимо высказаться и относительно цены на новую технику.

Эксперты отбирают совокупность параметров, характеризующих каждый представленный образец техники с точки зрения эксплуатационных, технологических, конструкторских, эргономических и других свойств.

Между различными характеристиками техники существует взаимозависимость. Поэтому может быть применен регрессионный анализ для оценки взаимосвязи характеристик.

После определения параметров эксперты оценивают их значимость. Каждый эксперт выставляет оценки параметрам и планирует их. Затем обрабатываются и анализируются результаты экспертизы.

Наиболее предпочтителен метод парных сравнений с использованием балльных оценок.

Образцы техники предъявляются попарно одному или нескольким экспертам. Эксперт отдает предпочтение одному объекту по сравнению с другим или считает их равными, используя нормированную шкалу. Например, может быть применена шкала с семью делениями. Сравниваются образцы А и В. Оценка предпочтения может осуществляться по следующему принципу:

* сильное предпочтение А;
* предпочтение А;
* слабое предпочтение А;
* отсутствие предпочтения;
* слабое предпочтение В;
* предпочтение В;
* сильное предпочтение В.

Результаты экспертного опроса считаются надежными, если согласованность мнений экспертов высокая. Степень согласованности мнений экспертов оценивается путем расчета коэффициента конкордации:

,



где:

m – количество оцениваемых вариантов

N – число экспертов

S – разность между суммой квадратов сумм и средним квадратом суммы строк.

Инновационные менеджеры предприятия-изготовителя и предприятия-потребителя могут быть наблюдателями в экспертной комиссии, но не участвовать в оценке предъявленного образца.

При определении предпочтения учитывается и цена новой техники, что важно как для предприятия- производителя, так и для предприятия-потребителя.

Цена отражает экономические интересы. Цена потребления – расходы, связанные с приобретением новой техники: транспортировка; монтаж; обучение персонала и др. Для потребителя важен минимум цены потребления, а не продажной цены. К этому стремятся многие западные фирмы-производители, предлагая потребителю провести расчет затрат на эксплуатацию приобретаемой техники.

Управление качеством производимой новой техники важно для правильного отражения в спецификациях всех качественных параметров, что имеет значение для выхода на рынок и организации системы послепродажного обслуживания.