

Материальные потоки на машиностроительных предприятиях

Макаренко С.А.

Университет машиностроения
8(499)267-19-92, Samprepod@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается концептуальная схема управления материальными потоками на основе принципов функционального подхода. Для этого рассмотрены основные функциональные элементы и их описания, а также отмечены внутренние и внешние факторы, влияющие на управление материальными потоками.

Ключевые слова: материальный поток, управление материальными потоками, функциональный подход к решению управленческих задач

Управление процессом материальных потоков на промышленных предприятиях автомобильно-строительной отрасли предполагает три уровня решения управленческих задач:

1. Макроуровень - определяет решение проблем самоорганизации управления процессом. Это задачи политики целеполагания, стратегии развития управления в целом и функций отделов и подразделений.
2. Управление эффективностью взаимодействия субъекта и объекта управления, выполнение общих функций управления по отношению к реально поставленным целям.
3. Управление деятельностью определенных структур управления для достижения целей, лежащих на более низком уровне дерева целей, т.е. выполнение конкретных функций управления.

Отсюда вытекают и основные функции управления:

- 1) макрофункции – разработка дерева целей управления процессом материальных потоков, выработка общей политики поведения предприятия, определение функций подразделений предприятия;
- 2) общие функции управления – предварительное управление (планирование и прогнозирование конкретных параметров деятельности предприятия), оперативное управление (организация, мотивация, координация и регулирование) и заключительное управление или обратная связь (контроль, учет, анализ);
- 3) частные функции управления – организация работ по планированию и прогнозированию, материально-техническая подготовка, организация и оперативное управление процессом производства, экономический анализ и т.д.

Основные функциональные элементы управления материальными потоками представляют собой:

- учет и контроль прихода материала;
- оптимизацию передачи материала от одного исполняющего звена к другому (отдела);
- учет и контроль расхода материала на каждом этапе обработки материала;
- учет и контроль по выпуску и сбыту конечной продукции;
- оптимизацию закупок материала исходя из производственного процесса и сбыта конечной продукции;
- оптимизацию хранения материала;
- оптимизацию целостности производственной цепочки поступления, передачи, хранения и обработки материала.

Учет и контроль прихода материала во многом определяет эффективность работы машиностроительного предприятия, поскольку оптимальная обеспеченность материалами приводит к уменьшению внутренних затрат и сложности в работе материальных потоков на производстве. Завышение поступившего материала требует дополнительных ресурсов на хранение и складирование, а занижение может привести к перебоям на производстве, про-

стоям и в конечном итоге потере финансовой стабильности производства. Данный элемент функциональной системы включает в себя документальное оформление, синтетический и аналитический учет, инвентаризацию и т.д.

Оптимизация передачи материала от одного исполняющего звена к другому подразумевает поиск наилучшего способа взаимосвязи между подразделениями промышленного предприятия и пути сокращения издержек и затрат при передаче материала. Это можно решить путем рационального размещения подразделений в пространстве, анализе процесса производства и разработке на основе полученных данных оптимальной модели.

Учет и контроль расхода материала на каждом этапе обработки материала позволит избежать временных и финансовых затрат в процессе организации материальных потоков на производстве. Необходимо осуществлять предварительный, текущий и последующий контроль за движением, сохранностью и рациональным использованием материальных ресурсов.

Учет и контроль по выпуску и сбыту конечной продукции. Процесс реализации готовой продукции является конечным звеном любого материального производства. Ее правильный учет позволит проанализировать данные по объемам и поставкам, а также систематизировать данную информацию для принятия управленческих решений. В состав данного элемента входят учет наличия и движения готовой продукции, контроль за выполнением планов по объему и ассортименту, сохранностью продукции, выполнение планов по реализации, рентабельность продукции и т.д.

Оптимизация закупок материала исходя из производственного процесса и сбыта конечной продукции. В момент приобретения материалов, таких как сырье, комплектующие, вспомогательное оборудование или услуги, предприятие выступает в роли потребителя. Цель покупки предприятия – увеличение прибыли через снижение затрат на покупку сырья и увеличение продаж, а также сокращение внутренних издержек, связанных с организацией производства. Для оптимизации процесса необходим анализ рынка поставщиков, разработка процедуры заказа на основании потребностей предприятия, диагностика и анализ затрат, построение процесса материально-технического обеспечения, разработка системы материально-технического снабжения предприятия.

Оптимизация хранения материала. Перемещение материальных потоков крупных отраслевых производств, таких как предприятия автомобилестроения, невозможно без концентрации и хранения материалов на соответствующих этой функции складах. От рационального размещения складских помещений будет зависеть скорость работы всего производства без лишних затрат на транспортировку и распределение материалов, а также издержки обращения на поставку уже готовой продукции. По этой причине склады должны рассматриваться как интегрированная часть всей системы управления материальными потоками с учетом основного принципа рационального складирования — максимально рациональное и эффективное использование объема зоны хранения.

Оптимизация целостности производственной цепочки поступления, передачи, хранения и обработки материал. Данный функциональный элемент обеспечивает взаимосвязь между другими элементами системы управления материальными потоками с учетом последовательности этапов производства от поступления материалов до конечной реализации продуктов.

Взаимосвязь всех функциональных элементов показана на рисунке 1.

Представленная схема управления материальными потоками на основе принципов функционального подхода состоит из трех основных блоков. Блок поставщиков и покупателей определяет внешние факторы, влияющие на производство, и учитывает поступление материала и сбыт конечной продукции на основе учета и контроля. По центру предполагается основной производственный блок – собственно производственный процесс и внутренние факторы среды материальных потоков. Оптимизация целостности производственной цепоч-

ки поступления, передачи, хранения и обработки материала является ключевым функциональным элементом, взаимосвязанным с остальными элементами концептуальной схемы управления. На уровне взаимодействия внутренней структуры он определяет работу по оптимизации передачи материала от одного исполняющего звена к другому, оптимизации хранения материалов, учет и контроль расхода материала на каждом этапе обработки материала. Оптимизация закупок материала учитывает воздействие внешних факторов, поскольку зависит от поставщиков, но и внутренних – политика управления данным функциональным элементом системы будет зависеть от производственного процесса на предприятии.



Рисунок 1. Взаимосвязь функциональных элементов системы управления материальными потоками

Проблемы современных российских производителей автомобилестроения заключаются в общепринятой традиционной схеме управления производством материальных потоков на основании линейной модели. С учетом объема работ на подобных крупных промышленных предприятиях, значительном количестве подразделений и их иерархическом соподчинении это приводит к замедленному реагированию на изменения в пределах российского и мирового рынка и проблеме замедленной адаптации новых технологий и материалов. Старая конвейерная система сборки автомобилей, отсутствие гибкой системы управления и принятия решений являются причиной увеличения материальных, финансовых и временных затрат на производство одной единицы продукции, что, в конечном счете, сказывается на снижении эффективности предприятия, его конкурентоспособности на мировом рынке и уменьшении прибыли.

Рассмотрим концепцию усовершенствованной системы управления материальными потоками в виде схемы, выражающей последовательную взаимосвязь всех этапов производства (рисунок 2).

Система управления начинается с поставщиков и движется к покупателям через основные функциональные элементы этой системы. Все элементы обладают относительной самостоятельностью, но находятся в тесной и динамичной взаимосвязи друг с другом на основа-

нии оптимизации внутренних и внешних процессов производства. Элементы, функционирование которых определяется внешними факторами со стороны поставщиков или покупателей, находятся во внешнем круге. Это учет и контроль за поступлением материала, а также выпуском и сбытом конечной продукции. На первый элемент системы управления оказывают влияние такие факторы, как количество и разнообразие поставщиков на рынке услуг, определение потребности в специфических ресурсах и наличие их на рынке предложений, качество поставляемых ресурсов и ресурсов-субститутов и т.д. Последний элемент системы связан с покупателями посредством определения разновидности сети сбыта продукции.

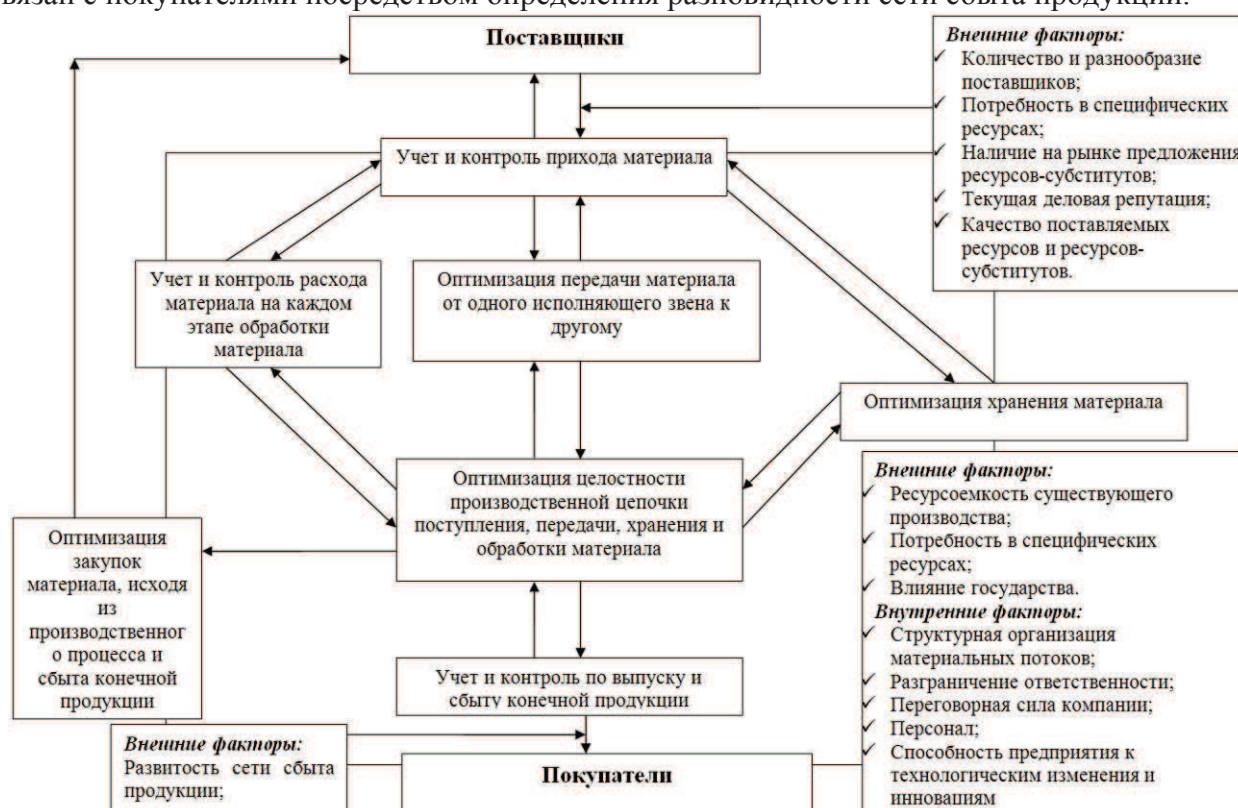


Рисунок 2. Концепция усовершенствованной системы управления материальными потоками

На центральный производственный блок оказывают влияние как внешние (ресурсоемкость существующего производства, влияние государства и т.д.), так и внутренние факторы (структурная организация материальных потоков, разграничение ответственности, переговорная сила компании, уровень квалификации персонала и способность предприятия к технологическим изменениям и инновациям).

Усовершенствованная система управления материальными потоками в автомобилестроении основана на принципе подразделения организационных подструктур по функциональным признакам, при котором количество этих подразделений по возможности сокращается за счет применения аутосортинга и гетерархической архитектуры. Необходимый уровень согласования функций всех подразделений предприятия обеспечивается за счет предварительного прогнозирования и планирования их работы, координации в процессе осуществления изготовления продукции от этапа поставки сырья и материалов до сбыта продукции. Своевременный учет и контроль за работой подразделений и последующий анализ полученных данных позволит выявить недостатки и внести коррективы не останавливая всего производства.

Выводы

Концепция усовершенствованной системы управления материальными потоками на

основе функционального подхода и современных методов сфокусированной специализации и элементов гетерархической системы управления обеспечит разделение материальных потоков при общем повышении мобильности производства и сохранении организационной структуры предприятия в целом. Это позволит быстро и оперативно реагировать на внешние и внутренние изменения окружающей технической, информационной и экономической среды.

Литература

1. Воротникова Т.В. Система управления материальными потоками в производстве: Дис. ... канд. экон. наук. Воронеж. 2002. – С. 18.
2. Володина Е.В. Повышение экономической эффективности управления материальными запасами промышленного предприятия на основе логистической концепции: Дис. ... канд. экон. наук. Курган. 2008. – С. 36.
3. Ионов В.И., Макаренко С.А. Управление материальными запасами на машиностроительных предприятиях с позиций логистики. Известия Московского государственного технического университета МАМИ. 2009. Т. 1. № 2. С. 248-255.
4. Ионов В.И., Макаренко С.А. К вопросу об управлении информационными, материальными и сопутствующими потоками промышленных предприятий. Известия Московского государственного технического университета МАМИ. 2011. № 1. С. 247-253.
5. Кондрашов С. В. Служба логистики как важная часть обеспечения стратегии материалообеспечения//URL: <http://www.cfin.ru/bandurin/article/sbrn07/09.shtml>
6. Макаренко С.А. Эффективность управления материальными потоками в автомобилестроении. Российское предпринимательство. 2012. № 24. С. 155-162.
7. Макаренко С.А. К вопросу о необходимости усовершенствования системы управления материальными потоками на машиностроительных предприятиях. Инновации в науке. 2012. № 14-2. с. 64-72.
8. Морякова А.В. Управление процессом предоставления услуг: функциональный подход// Проблемы современной экономики, N 3 (31), 2009 - URL: <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=2774>

Дерево факторов, обеспечивающих конкурентоспособность инноваций

к.э.н. Бурлаков В.В., д.э.н. проф. Секерин В.Д.

Университет машиностроения

8 (495) 968-15-19, bcintermarket@yandex.ru

Аннотация. Успешное экономическое развитие обеспечивает инновационная стратегия. Для успешного осуществления инновационной стратегии необходима точная оценка конкурентоспособности инноваций. В статье представлены факторы, обеспечивающие конкурентоспособность инноваций. Отличительной специфической чертой инновации как товара является высокая степень неопределенности при получении результата. Показано, что наиболее полное формирование требований к конкурентоспособности инновации может быть проведено путем построения древовидных структур, достижение которых обеспечивает конкурентоспособность инноваций.

Ключевые слова: инновационная стратегия, конкурентоспособность инноваций и определяющие ее факторы, дерево факторов инноваций

Для эффективного экономического развития необходимы долговременные стратегические мероприятия, ориентированные на инновации. Именно инновационная стратегия обеспечивает эффективную динамику процесса воспроизводства, его эффективность и конкурентоспособность.

Успешное осуществление инновационных проектов зависит от своевременной и точной оценки конкурентоспособности инноваций [2, 3]. Под конкурентоспособностью инновации мы понимаем способность наиболее полного удовлетворения конкретных потребностей по сравнению с другими аналогичными инновациями или традиционными товарами в течение определенного, достаточного для достижения эффективности затрат на ее создание периода времени на рассматриваемом сегменте рынка (рынков), в том числе с учетом территории, части социальной системы, потребителей и т.д.

Инновации можно, на наш взгляд, разделить на конкурентоспособные и неконкурентоспособные. Под неконкурентоспособной инновацией понимается нововведение, создание и использование которого приносит предприятию экономические потери. Конкурентоспособным будет то нововведение, которое отвечает следующим требованиям:

- обладает целесообразной новизной;
- является активным;
- приносит экономический или социальный эффект;
- пользуется устойчивым спросом.

Отличительной специфической чертой инновации как товара является высокая степень неопределенности при получении результата. Инновация обладает свойством находиться в скрытом, неявном состоянии, не проявляя себя должным образом какой-то период времени, то есть можно говорить о том, что инновация обладает латентностью. Под латентностью инноваций мы понимаем свойства нововведения, которые могут проявиться в какой-либо период времени [1].

Таким образом, на наш взгляд, основными составляющими, определяющими конкурентоспособность инноваций, будут являться затраты, время, экономический эффект и латентность.

Наиболее полно формирование требований к конкурентоспособности инновации может быть проведено путем построения древовидных структур, достижение которых обеспечивает конкурентоспособность инноваций. Описываемая деревом конкурентоспособности инноваций совокупность целей – это область определения допустимых желаемых состояний инновации на заданном интервале времени.

Иерархическая структура дерева конкурентоспособности инновации (рисунок 1) обеспечивается последовательностью следующих действий:

1. Формирование корня дерева, то есть необходимо сформулировать основную глобальную цель создания инновации (0).
2. Используя составляющие конкурентоспособности инновации: эффект (1) – затраты (2) – время (3) – латентность (4) – построить вершины первого уровня дерева конкурентоспособности нововведения, отразив стремление к получению максимального результата при минимуме затрат с минимальным временем для достижения цели, а также возможность получения дополнительного эффекта.
3. Дальнейшая, последовательная декомпозиция вершин приводит к получению дерева конкурентоспособности, которое необходимо обеспечить при создании и функционировании.

Глобальной целью создания инновации (уровень 0) может являться обеспечение выпуска продукции заданного уровня количества, качества и т.д. В свою очередь, достижение уровня «0» может быть обеспечено целями первого уровня, к которым, прежде всего, следует отнести:

1. Получение максимального эффекта за счет создания и функционирования инновации.
2. Минимизация стоимости конкурентоспособной инновации.
3. Минимизация времени для достижения выпуска заданного объема продукции (планового объема за жизненный цикл).
4. Получение дополнительного эффекта за счет перспективного использования латентных преимуществ (характеристик).

Декомпозиция вершин позволяет конкретизировать цели до уровня конкретных действий, причем чем выше, сложнее глобальная цель (во многом это определяется, в том числе, ситуацией во внутренней и внешней средах рассматриваемой системы), тем больше необходимость в дифференциации.

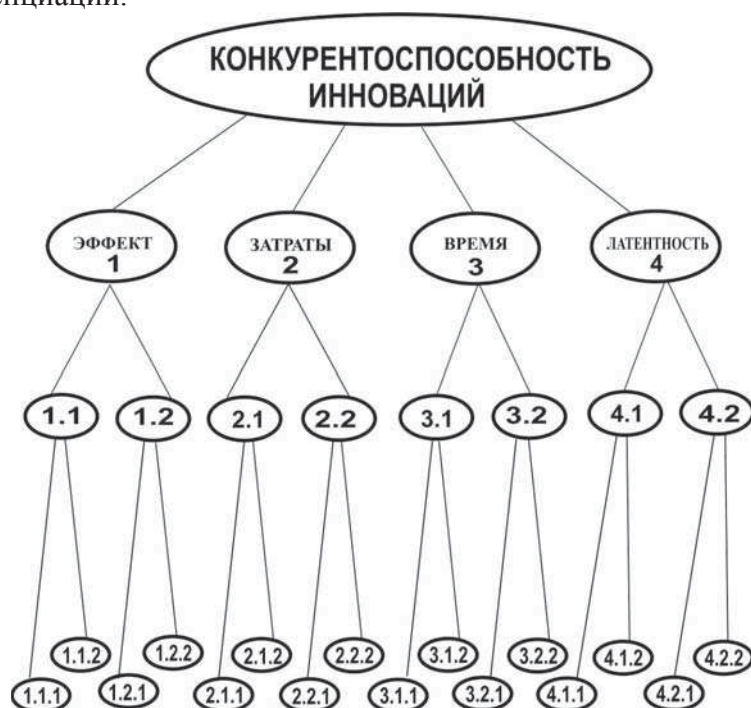


Рисунок 1. Дерево факторов, обеспечивающих конкурентоспособность инноваций

Получить максимальный эффект за счет создания и использования инновации можно, достигнув максимальной величины эффекта за счет использования преимуществ созданного нововведения (подцель 1.1), а также минимизировав ущерб в системе: Инновация (И) – Обслуживающий персонал (ОП) – Окружающая среда (ОС) – Научно-технический прогресс (НТП) в период использования инновации (подцель 1.2).

Минимизация стоимости конкурентоспособной инновации возможна за счет достижения оптимальных затрат на:

- НИОКР (2.1);
- изготовление нововведения (2.2);
- транспортные и строительно-монтажные операции (2.3);
- создание инфраструктуры, обеспечивающей функционирование инновации (2.4);
- использование (эксплуатацию) инновации (2.5).

Минимизация стоимости конкурентоспособной инновации состоит, таким образом, из задачи оптимизации как единовременных (капитальных), так и текущих эксплуатационных издержек. Необходимо учесть, что последние составляют от 60 до 80% величины полных затрат, то есть перспективная декомпозиция (или дифференциация) данной цели может быть более полной исходя из ее значимости для обеспечения конкурентоспособности.

Минимизировать время достижения конкурентоспособности инновации (3) можно за счет аналогичных действий применительно к продолжительности:

- НИОКР (3.1);
- изготовления (3.2);
- транспортные и строительно-монтажные операции (3.3);
- создания среды, обеспечивающей функционирование нововведения (3.4);
- периода достижения необходимого объема продукции (3.5).

Минимизация времени достижения конкурентоспособности инновации обеспечивает

увеличение: продолжительности жизненного цикла, суммарных прибыли и продукции и т.д., а также сокращает разрыв между капитальными вложениями и получением результата.

Получение дополнительного эффекта за счет перспективного использования латентных преимуществ (характеристик) (4) возможно в результате обеспечения:

- функционального расширения инновации в процессе развития (4.1);
- расширения использования инновации или ее элементов (4.2);
- получения дополнительного эффекта за счет возможной продажи инновации, ее элементов, лицензий, патентов (4.3).

Реализация латентных (прежде всего, стратегических) преимуществ увеличивает конкурентоспособность инновации или позволяет достичь ее в перспективном периоде.

Получение максимального эффекта за счет использования созданного нововведения подразделяется на:

- обеспечение заданного качества продукции (1.1.1);
- обеспечение заданного объема выпуска продукции (1.1.2).

Реализация вышеуказанных подцелей позволит получить наибольший эффект за жизненный цикл инновации.

Для минимизации ущерба в системе: И – ОП – ОС – НТП за период использования (1.2) необходимо:

- исключить экономические потери от претензий со стороны держателей патентов и лицензий (1.2.1);
- минимизировать ущерб от вредных взаимодействий в системе: И-ОП-ОС-НТП (1.2.2).

Вредные взаимодействия приводят как к экологическому, так и социальному ущербу. С развитием общества эти составляющие становятся наиболее важными, причем для ряда инноваций нулевая оценка выполнения данных целей приводит к полной неконкурентоспособности.

Минимизировать расход ресурсов на НИОКР можно посредством сокращения затрат на:

- исследования (2.1.1);
- разработку технической документации (2.1.2);
- проверку полученных результатов (2.1.3).

Использование выполненных научных исследований позволяет избежать риска неполучения положительного результата в виде коммерческого успеха и потери затраченных ресурсов.

В качестве примера реализации подцелей цели 2.1 может служить покупка лицензий, научно-технического задела, проведение фирмой имитационной стратегии.

Минимизация расхода на изготовление возможна посредством:

- уменьшения затрат на техническую подготовку к реализации инновации (изготовлению на ее основе орудий труда, внедрению новой системы управления и т.д.) (2.2.1);
- сокращения расхода на собственно изготовление инновации (в том числе трудо-, материало-, фондоемкости) (2.2.2).

Задача сокращения затрат на изготовление все больше рассматривается для уровня элементарного анализа производственного процесса, то есть анализа предметов, орудий и живого труда, необходимых для изготовления. Конструкторская унификация, преемственность, стандартизация позволяют не только снизить затраты на разработку конструкций, но и уменьшить стоимость изготовления последних.

Минимизировать расход ресурсов на транспортные и строительно-монтажные операции (2.3) удастся решением задач соответствующего уменьшения затрат на транспортировку (2.3.1), строительство и монтаж (2.3.2).

Эти задачи наиболее важны для инноваций, затрагивающих крупные орудия труда, на-

пример, системы машин химических производств, для которых удельный вес затрат на транспортировку, монтаж, строительство составляет до 60% от совокупных расходов на создание. Значительные габариты, масса, сложность конструкций требуют применения специальной техники, обладают значительной трудоемкостью и стоимостью.

Минимизировать расход ресурсов на создание инфраструктуры, обеспечивающей функционирование инновации (2.4), возможно за счет:

- уменьшения количества энергии для обеспечения функционирования инновации (2.4.1);
- использования инновации в существующих производствах (2.4.2);
- уменьшения расходов на социально-бытовую инфраструктуру (2.4.3).

Последнее наиболее важно для товара производств, создаваемых в малоосвоенных районах, где обеспечение социально-бытовой инфраструктурой требует зачастую больших затрат, чем капитальные вложения в собственно производство.

Задача (2.5) формулируется как минимизация расходов ресурсов на функционирование инновации и может быть подразделена на оптимизацию ресурсов на освоение (2.5.1) и функционирование (2.5.2).

Освоение в ряде производств при реализации инноваций требует значительных расходов с точки зрения доводки до проектной мощности. Сокращая не только затраты, но и продолжительность освоения, повышают конкурентоспособность инноваций как в результате своевременности выхода продукции на рынок, так и вследствие уменьшения капитальных вложений.

Минимизировать время выполнения НИОКР (3.1) можно путем сокращения:

- выполнения исследований (3.1.1);
- выпуска технической документации (3.1.2);
- проверки исследований (3.1.3).

Время выполнения НИОКР сокращается, в том числе, в результате привлечения дополнительных финансовых ресурсов, а следовательно, необходимо установить оптимальное соотношение между временем, затратами на НИОКР и потерями от изменения выхода на рынок продукции или изменения качества последней.

Минимизировать время изготовления (3.2) возможно, если минимизировать продолжительность:

- технической подготовки к созданию инновации (3.2.1);
- собственно создания (3.2.2).

Минимизация времени обеспечивается комплексом мер по реализации высокого уровня технологичности, надежности конструкторской проработки, обеспеченности процесса квалифицированными трудовыми ресурсами.

Минимизация времени на транспортные и строительно-монтажные операции (3.3) возможна при сокращении времени на:

- вспомогательные операции для транспортировки и монтажа (3.3.1);
- основные операции монтажа (3.3.2).

При рассмотрении данной задачи необходимо учитывать, что увеличение продолжительности данных операций позволяет иногда улучшить другие характеристики, например, заводскую готовность оборудования, и тем самым сократить продолжительность всего цикла создания или совокупные затраты.

Для минимизации времени для получения необходимой продукции (3.4) необходимо сократить:

- время освоения инновации (3.4.1);
- потери времени при функционировании инновации (3.4.2).

Сокращение потерь времени при эксплуатации инноваций может являться результатом повышения качественных характеристик, например, созданных в результате инноваций ору-

дий труда, что отражается на стоимости последних, а также следствием улучшения обслуживания, соблюдения нормативных параметров технологического процесса и т.д.

Обеспечить возможность функционального расширения инновации в процессе развития (4.1) возможно за счет:

- возможности использования сопутствующих инноваций (4.1.1);
- создания дополняющих инноваций, расширяющих применение и эффективность рассматриваемой (4.1.2).

Использование сопутствующих инноваций, а также создание дополняющих способствует наиболее полному проявлению латентных свойств.

Для возможности расширения использования инновации или ее элементов (4.2) необходимы:

- возможность переналадок или модернизации для выполнения сходных или иных функций (4.2.1);
- широкий диапазон показателей работы (4.2.2).

Необходимо отметить, что выполнение вышеуказанных подпунктов существенно влияет на обеспечение конкурентоспособности инноваций на протяжении жизненного цикла.

Получение дополнительного эффекта за счет возможной продажи инновации, ее элементов, лицензий, патентов (4.3) может быть осуществлено при:

- защищенности инновации авторскими свидетельствами и патентами как в России, так и за рубежом (4.3.1);
- патентной чистоте инновации (4.3.2).

Как отмечалось выше, патентная защита и чистота не всегда обеспечивают соблюдение прав владельца ОИС. Одновременно отказ от патентования ОИС при наличии высокого изобретательского уровня гарантируют отсутствие имитаций или раскрытия содержания инновации.

Выводы

Декомпозиция вершин может продолжаться и далее, причем чем выше уровень инновации, то есть степень вызываемых ею преобразований в системе, тем больше уровней должно быть рассмотрено. Доведение целей до конкретных целей-действий простейшего содержания позволяет комплексно рассмотреть проблему обеспечения конкурентоспособности инноваций.

Литература

1. Секерин В.Д. Инновационный маркетинг: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 238 с.
2. Секерин В.Д., Горохова А.Е. Оценка инвестиций: Монография. – М.: АРГАМАК-МЕДИА, 2013. – 152 с.
3. Секерин В.Д., Нижегородцев Р.М., Горохова А.Е., Секерин Д.В. Инновации в маркетинге / Под общей ред. В.Д. Секерина. – М.: МГУИЭ, 2011. – 252 с.

Нанотехнологии в автомобилестроении

д.э.н. проф. Секерин В.Д., Новиков А.Д.
Университет машиностроения
8 (495) 968-15-19, NAD-0529@ya.ru

Аннотация. Проведен анализ перспективных нанотехнологий, которые в ближайшее время могут быть использованы при производстве отечественных автомобилей. Отмечена роль синергетического взаимодействия между автопромом и венчурными компаниями, занятыми в нанотехнологиях.

Ключевые слова: нанотехнологии, инновации, конкурентоспособность в автомобилестроении

В соответствии со стратегией развития России до 2020 года создание научного и кадрового потенциала является необходимым условием конкурентоспособности России на мировом рынке. Одним из ключевых направлений в стратегии развития названо автомобилестроение.

В основе современных нанотехнологий лежит химический синтез веществ, которые имеют свойства, возникающие исключительно на микроуровне (прочные молекулярные связи, ориентация взвеси наноразмерных частиц в пространстве, специфическая реакция на пропускаемый электрический ток или свет). Такие вещества называются наноматериалами. Несмотря на высокую научную активность в области наноматериалов количество конечных продуктов, использующих их в автомобилестроительной промышленности Российской Федерации, в настоящее время незначительно.

Обзор публикуемого материала, посвященного использованию нанопродуктов в автомобилестроении, показывает, что в гамме наноматериалов присутствуют такие продукты и решения, которые могут быть уже сегодня использованы при производстве автомобилей в России.

С помощью нанотехнологий ведущими мировыми автопроизводителями выводятся на рынок продукты, имеющие улучшенные потребительские характеристики.

Рассмотрим основные типы таких наномодифицированных материалов. Предлагается следующая классификация применения наноматериалов в автомобилестроении:

- 1) наноматериалы для несущих конструкций автомобиля;
- 2) наносредства, направленные на снижение износа и сопротивления трущихся деталей двигателя;
- 3) наносредства, предназначенные для снижения уровня выбросов;
- 4) новые лакокрасочные нанопокрытия, а также средства повышения комфорта;
- 5) усовершенствования с помощью наноматериалов, касающиеся электрических схем автомобиля.

Наноматериалы для создания кузова и отдельных частей автомобиля представляют из себя:

1. Металлы, модифицированные с помощью формирования в них специальных структур. Они могут быть получены путём деформации под большим давлением. Например: новый вид термомеханической обработки, называемый темпформингом. Смысл этой технологии заключается в деформации обычной стали и последующем ее отпуске, это позволяет сориентировать частички металла на наноуровне, что придает ему повышенные прочностные характеристики [1], или в процессе плавки, путём равномерного прогрева и насыщения добавками, когда в специальных электромагнитных плавильных агрегатах металл активно перемешивается, что при взаимодействии с излучателями вызывает возникновение электрического тока в толще металла. Сталь, интенсивно перемешиваясь, насыщается азотом до требуемой концентрации, обеспечивая активный процесс образования наночастиц и мелкокристаллических фаз, присутствующих в расплаве компонентов [2].
2. Металлы, модифицированные с помощью специальных наноприсадок. С добавлением в железо вместо аморфного углерода углеродных нанотрубок, фуллеренов, наноалмазов получается сталь, имеющая более высокие прочностные характеристики, то есть, более устойчивая к истиранию, воздействию на изгиб и на растяжение, происходит это из-за того, что эти присадки вступают во взаимодействие с большим количеством атомов железа и попутно сами берут на себя часть нагрузок, так как они более устойчивы к трению.
3. Полимерные композиционные материалы, основанные на сочетании полимера и наноматериалов. Это могут быть полимеры как с применением присадок в виде наночастиц, так и залитые на основу, содержащую наноматериалы. Например, специальную ткань, состоящую из нитей, сделанных из сцепленных между собой углеродных нанотрубок. Представленный в 2011 году японцами концепт углепластикового автомобиля Тогау яв-