

**Коновалов Сергей Сергеевич,**

магистрант,

Школа управления и междисциплинарных исследований,

Институт экономики и управления,

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

г. Екатеринбург, Российская Федерация

**Исмагилова Галина Вячеславовна,**

кандидат экономических наук, доцент,

кафедра экономики и управления на металлургических и машиностроительных предприятиях,

Институт экономики и управления,

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

г. Екатеринбург, Российская Федерация

**УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ ОСВОЕНИЯ НОВЫХ ВИДОВ ПРОДУКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТРУБНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ***Аннотация:*

Рассмотрен современный подход к управлению процессом освоения новых видов продукции на примере отечественных предприятий трубной промышленности. Для обеспечения своевременного вывода на рынок новых продуктов требуется использование наиболее работоспособных методик. Известная концепция бережливого производства может применяться не только в производственных условиях, но и во всех бизнес-процессах без исключения, в том числе и для сокращения потерь в инновационной деятельности.

*Ключевые слова:*

Новые виды продукции в металлургии, подходы к разработке инновационных продуктов, бережливое производство в металлургии, эффективность освоения новых видов продукции.

В условиях текущей экономической ситуации управление инновациями приобретает важнейшую роль и становится неотъемлемой частью стратегического развития компаний любого уровня [1]. Особенное внимание разработке и внедрению инноваций уделяют крупные промышленные предприятия, так как успешность инновационного развития определяет конкурентоспособность, а в некоторых случаях, позволяет создать новые рынки и доминировать на них.

За последние два десятилетия металлургическая отрасль при отсутствии прорывов в фундаментальной науке совершила качественный переход на новый уровень, в первую очередь, за счет достижений в области автоматизации и цифровизации процессов. Современная металлургия отличается повышенным уровнем автоматизации процессов, сложностью применяемых многоступенчатых технологий и способов ее контроля, непрерывным стремлением к повышению производительности и снижению себестоимости производимой продукции. Но одной из самых важных черт современной металлургической промышленности является клиентоориентированность, а именно стремление компаний производить продукцию не по общему стандарту, а под конкретные технические условия клиента. Если рассмотреть трубную отрасль, то в настоящее время получило развитие производство трубной продукции определенного вида специально под проекты компаний-заказчиков. Все это приводит к активному расширению сортаментного ряда производимой продукции, парка оборудования и пула технологий, которые могут быть реализованы на имеющемся оборудовании для производства труб под конкретные, зачастую уникальные, условия эксплуатации.

В описанных выше условиях коммерческий успех компаний во многом обусловлен скоростью реакции на рыночные вызовы, способностью определять текущие потребности компаний-клиентов и вовремя готовить необходимые решения для них [1, 2]. Именно этим обусловлен повышенный интерес крупных металлургических компаний к освоению новых видов продукции и разработке новых технологий.

Традиционно используемая система освоения новых видов продукции, заключающаяся во взаимодействии с отраслевыми НИИ, весьма инертна к изменениям и требует большого количества временных ресурсов на согласование работ (в данном случае – трехстороннее взаимодействие между научной организацией, компанией-производителем и компанией-потребителем), на ознакомление с производством, на собственно научную работу и на этап опытно-промышленного опробования. Наиболее передовые компании для устранения подобных затрат создают свои научно-технические центры и школы, занимающиеся прикладными исследованиями в конкретных областях. Однако, несмотря на наличие подобных центров, проведение работ по освоению новых видов продукции и новых технологий имеет ряд проблем: недостаток квалифицированного

персонала, распределение работ между большим количеством подразделений, длительное время на согласование и проведение исследовательских работ, а также, очень часто, длительную доработку продукта по ходу освоения (доработка продукта может занимать несколько лет).

Согласно многочисленным исследованиям около 70-80 % проблем с качеством продуктов возникает на стадии разработки и освоения производства [3]. Устранение заложенных на данном этапе проблем зачастую требует длительного времени и больших финансовых затрат, а в условиях жесткой рыночной конкуренции может привести к утрате рыночной доли.

Концепция бережливого производства, получившая распространение в середине прошлого века [3], довольно широко распространена в производственных процессах, однако многие компании не стремятся ее использовать в других сферах, несмотря на ее универсальность. Инновационный процесс не является исключением для возможного применения инструментов бережливого производства и если рассмотреть его с точки зрения выявления потерь (рисунок 1), то можно обнаружить, что практически по каждой составляющей затрат на освоение новых видов продукции можно найти резервы по сокращению.

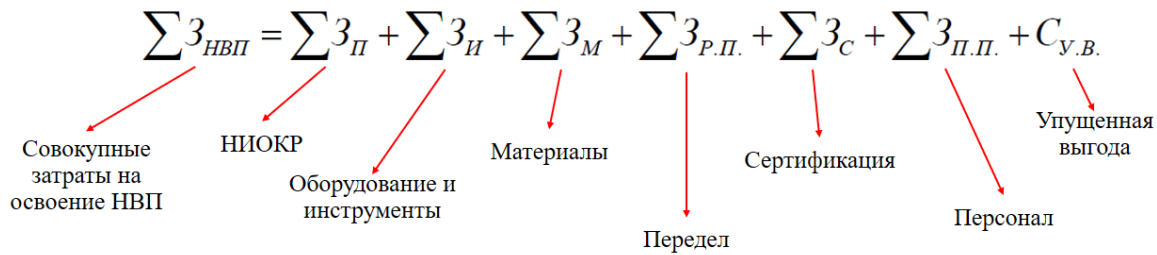


Рисунок 1 – Состав совокупных затрат на освоение новых видов продукции (НВП) на примере предприятия трубной отрасли

Для устранения проблем с качеством уже запущенного продукта в компаниях с развитым направлением бережливого производства используется цикл DMAIC (Define – Measure – Analyze – Improve – Control), являющийся составляющей проектов улучшений по методологии Lean Six Sigma. DMAIC позволяет с помощью специальных инструментов управлять характеристиками качества (обычно одной характеристикой в рамках одного проекта улучшений) и очень хорошо себя зарекомендовал. Однако, он применяется преимущественно для устранения уже имеющихся проблем и требует больших временных затрат, что с точки зрения бережливого производства является потерей.

Таким образом, создание нового продукта с минимальным количеством доработок в процессе освоения позволит уменьшить вложения на устранение проблем на порядки и значительно ускорить вывод продукта на рынок. Для этой цели в последние 10 лет некоторыми зарубежными компаниями применяется методология Design for Six Sigma (DFSS), позволяющая создавать продукт с заранее заложенным еще на этапе проектирования и проработки технологии показателями качества и необходимыми характеристиками возможностей процесса [4, 5]. Данные проекты в рамках методологии DFSS сильно осложнены тем, что в качестве целевых выходных (критичных для качества продукта в целом) параметров используются сразу несколько характеристик, а не одна (как в обычном проекте улучшений Lean Six Sigma), но данная сложность окупается сокращением времени и затрат на освоение нового вида продукции.

На основании опыта международных компаний можно выделить следующие циклы, используемые при реализации проектов DFSS [4]:

- DMADV (Define – Measure – Analyze – Design – Verify), отличающийся от типичного DMAIC последними двумя стадиями и имеющем важные особенности на стадии измерения и анализа (по сути исследования);

- ICOV (Identify – Conceptualize – Optimize – Validate);

- 4D (Define – Discover – Develop – Demonstrate).

Наиболее часто используемым из перечисленных является цикл DMADV.

Методология DFSS подразумевает применение известных инструментов Lean Six Sigma и дополняется новыми специфическими инструментами, применение которых позволяет устранить проблемы освоения новых видов продукции, в том числе и взаимодействия и согласованности подразделений за счет обозначения ключевых направлений деятельности разработчиков и технологов, преследующих одну цель – скорейший вывод на рынок нового качественного продукта, удовлетворяющего всем, даже не обязательным, но желаемым, требованиям потенциального потребителя. Проекты DFSS весьма сложны математически, так как максимально используют статистические методы в условиях недостатка данных, что объясняет ограниченное их применение и осложняет ее изучение.

Описание всех особенностей методологии DFSS можно найти в специализированной литературе, однако стоит отдельно остановиться на некоторых из них [4, 5].

Особый интерес в DFSS уделяется так называемому «голосу клиента», то есть всем требованиям и пожеланиям клиента, выраженным как в письменной (в виде нормативной документации), так и в устной форме. Для оценки уровня удовлетворенности клиента рекомендуется модель распределенной функции качества, предложенная японским исследователем Н. Кано. На рисунке 2 представлена указанная модель, позволяющая для себя определить необозначенные, скрытые пожелания клиента. В некоторых случаях, определенные пожелания не прописываются ни в одном документе и не входят в стандарт качества, однако подразумевается потребителем, рассчитывающем на длительную эксплуатацию. При этом неоспоримой является необходимость выполнения базовых требований, прописанных в нормативной документации, что в совокупности с выполнением требований, не обозначенных прямо клиентом, является залогом высокой удовлетворенности и долгосрочного партнерства в будущем.

Одним из самых интересных и полезных предлагаемых в DFSS инструментов является «функция качества», а именно, так называемый, «домик качества (House of Quality)», который объединяет в себе известные преимущества причинно-следственной диаграммы Исикавы, матрицы причин и следствий, а также FMEA, и расширяет их возможности. В частности, «домик качества» (рисунок 3) позволяет в кратчайшие сроки определить критичные для качества (клиента) свойства продукции, а также определить пути воздействия на них. Это значительно экономит средства и время на разработку и позволяет сконцентрировать усилия именно на том, что нужно клиенту.

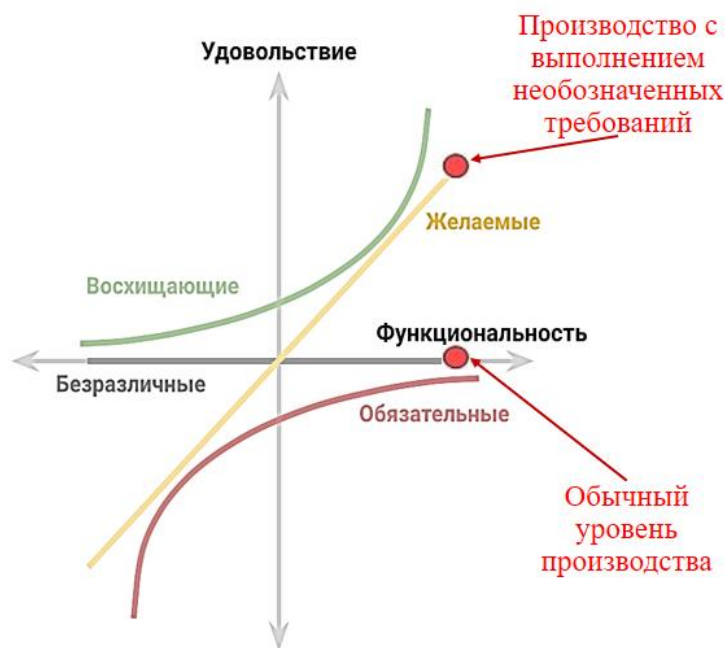


Рисунок 2 – Модель оценки уровня удовлетворенности клиента Н. Кано

Волжский трубный завод (ВТЗ), входящий в состав ПАО «ТМК», первым среди металлургических предприятий в отечественной практике опробовал новую методологию DFSS. Сотрудниками ВТЗ реализован пилотный проект по разработке новой марки стали для изготовления высокопрочных муфтовых заготовок, которые ранее выполнялись только с помощью упрочняющей термической обработки. На рисунке 3 представлен построенный в рамках выполнения проекта «Домик качества». В левой части указаны требования клиента, в верхней части – параметры продукции, которые могут оказывать влияние на требуемые клиентом параметры с учетом корреляции между ними, в центральной части представлена ранговая система оценки, позволяющая определить «критичные для качества» параметры продукта, а значит и основные направления работ по освоению.

Использование инструментов методологии DFSS в условиях Волжского трубного завода позволило сократить время разработки с типичных в данном случае двух лет до четырех месяцев, а также позволило обойтись без привлечения научных центров с соответствующими затратами. Подобный опыт внутри Трубной металлургической компании признан успешным.

В качестве основного преимущества использования данной методологии можно выделить четкое структурирование всех опытных работ и использование статистических методов обработки данных для планирования экспериментов и обработки полученных результатов. Это значительно сокращает издержки на исправление ошибок и повторное экспериментирование. Кроме того, широкое применение современных цифровых технологий, а именно математического моделирования, дает возможность не проводить натурные эксперименты по разработанному плану, а провести только те из них, которые дадут положительный эффект с наибольшей вероятностью. Из недостатков можно отметить высокие требования к подготовке персонала и необходимость его дополнительного обучения.

Таким образом, инновационная деятельность, как и любая другая, не лишена потерь, что дает возможность использования зарекомендовавших себя в мировой практике инструментов бережливого производства. При этом, высокий уровень конкуренции постоянно требует реакции от компаний металлургического сектора и опробований новых способов повышения эффективности. Описанная в данной работе методология Design for Six Sigma, очевидно, является одним из примеров нового для отрасли подхода в инновационном менеджменте.

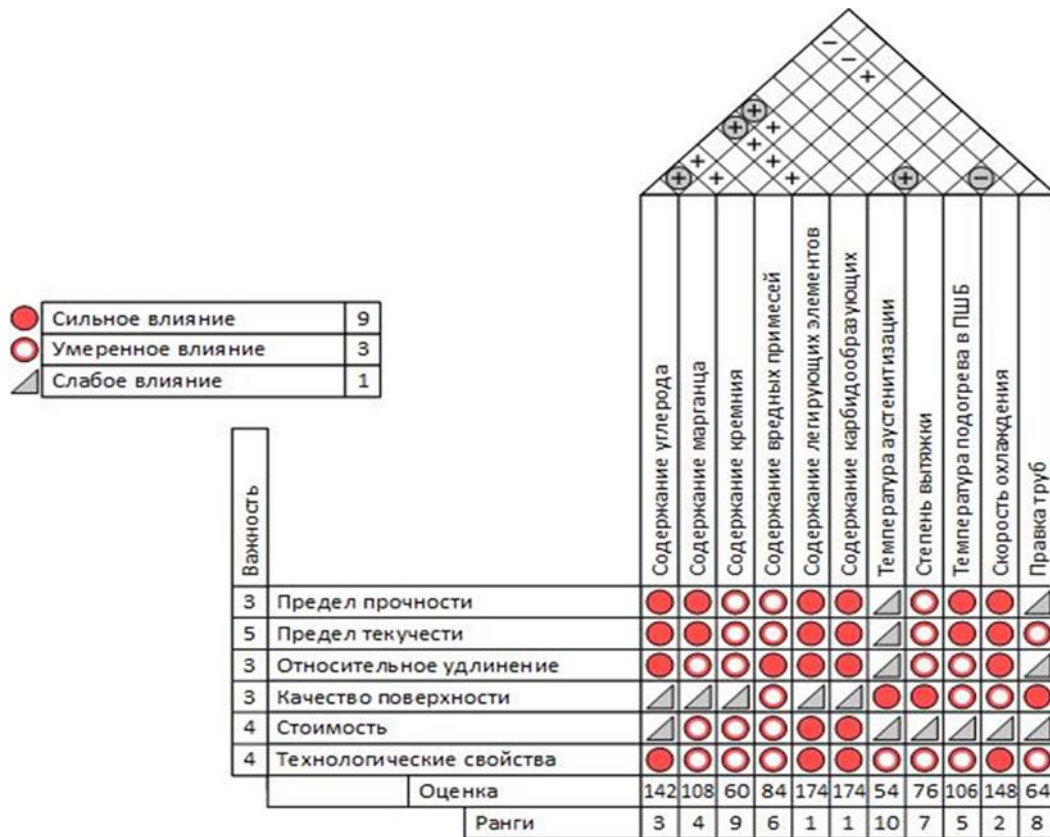


Рисунок 3 – Пример «Домика качества»

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Фатхутдинов Р.А. Инновационный менеджмент / Р.А. Фатхутдинов. – СПб.: Питер, 2002. – 400 с.
2. Герман Е.А. Теоретическая инноватика: учеб. пособие для вузов / Е.А. Герман. – СПб.: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018. – 148 с.
3. Нави Раджу, Джайдип Прабху Бережливые инновации. Технологии умных затрат / Н. Раджу, Д. Прабху. – Москва.: Олимп-бизнес, 2018. – 416 с.
4. Kai Yang, Basem El-Haik Design for Six Sigma. A Roadmap for Product Development / K. Yang, B. El-Haik. – New York.: McGraw-Hill, 2003. – 642 с.
5. Elizabeth A. Cudney, Sandra L. Furterer Design for Six Sigma in Product and Service Development / E. Cudney, S. Furterer. – New York.: CRC Press, 2012. – 439 с.

**Konovalev Sergei S.,**  
 student,  
 Graduate School of Economics and Management,  
 Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin  
 Yekaterinburg, Russian Federation

**Ismagilova Galina V.,**  
 Candidate of Economic Sciences, Associate professor,  
 Department of Economics and Management at Metallurgical and Machine-Building Enterprises,  
 Graduate School of Economics and Management,  
 Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin  
 Yekaterinburg, Russian Federation

## **MANAGEMENT OF THE PROCESS OF NEW PRODUCT TYPES DEVELOPMENT AT PIPE INDUSTRY ENTERPRISES**

*Abstract:*

A modern approach to managing the process of developing new types of products is considered using the example of domestic enterprises in the pipe industry. Ensuring that new products are brought to market on time requires the use of best practices. The well-known concept of lean manufacturing can be applied not only in production conditions, but also in all business processes without exception, including to reduce losses in innovation activities.

*Keywords:*

New types of products in metallurgy, approaches to the development of innovative products, lean production in metallurgy, efficiency of development of new types of products.