

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ПРОДУКЦИИ: РЕАЛИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

### **Гарнов Андрей Петрович**

доктор экономических наук, профессор кафедры экономики промышленности РЭУ им. Г. В. Плеханова.

Адрес: ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова», 117997, Москва, Стремянный пер., д. 36.

E-mail: profgarnov@yandex.ru

### **Баурина Светлана Борисовна**

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики промышленности РЭУ им. Г. В. Плеханова.

Адрес: ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова», 117997, Москва, Стремянный пер., д. 36.

E-mail: baurinaaa@yandex.ru

В статье конкретизируются основные этапы процесса проектирования и разработки продукции, отмечены главные аспекты, на которых стоит акцентировать внимание. Определен круг ответственности и полномочий в анализируемом бизнес-процессе. Подробно рассмотрены требования и характеристики входных и выходных данных бизнес-процесса. Раскрыта суть деятельности по анализу, верификации и валидации при управлении процессом проектирования и разработки. Реализация бизнес-процесса проектирования и разработки продукции рассматривается на примере крупного промышленного предприятия российского приборостроения ПАО «Саранский приборостроительный завод». Обозначены недостатки организации процесса проектирования и разработки продукции. Внесены предложения по использованию статистических методов управления качеством.

*Ключевые слова:* бизнес-процесс, верификация, валидация, управление, приборостроение, контрольный листок.

## DESIGNING AND DEVELOPING PRODUCTS: IMPLEMENTATION OF BUSINESS-PROCESS AT THE INDUSTRIAL ENTERPRISE

### **Garnov, Andrey P.**

Doctor of Economics, Professor of the Department for Economics of Industry of the PRUE.

Address: Plekhanov Russian University of Economics, 36 Stremyanny Lane, Moscow, 117997, Russian Federation.

E-mail: kafedraepp@mail.ru

## **Baurina, Svetlana B.**

PhD, Assistant Professor of the Department for Economics of Industry of the PRUE.

Address: Plekhanov Russian University of Economics, 36 Stremyanny Lane, Moscow, 117997, Russian Federation.

E-mail: baurinaaa@yandex.ru

The article concretizes principle stages of the process of designing and developing products and shows key aspects, which should be focused on. The authors identify responsibilities and authorities in the business process being analyzed. They describe in detail the requirements and characteristics of in-coming and out-going data of the business process. The essence of activity dealing with analysis, verification and validation in managing the process of designing and developing products was presented. Implementation of the business process connected with designing and developing products is shown on the example of a big industrial enterprise of Russian machine-building, i.e. the Saransk machine-building works. The article enumerates shortcomings of organization of the process aimed at designing and developing products. Proposals dealing with the use of statistic methods of quality management were provided.

*Keywords:* business process, verification, validation, management, machine-building, checking list.

Одним из решающих факторов активизации конкурентных преимуществ российских производителей, укрепления их рыночных позиций и экономической самостоятельности служит управление процессом проектирования и разработки продукции. Условия внешней и внутренней среды предприятия, требования и предпочтения потребителей, возможности для их реализации, наличие материальных и финансовых ресурсов существенным образом сказываются на управлении процессом проектирования и разработки продукции. Вследствие этого предприятие должно своевременно выявлять и учитывать меняющиеся потребности действующих и потенциальных покупателей, использовать имеющиеся ресурсы на приоритетных направлениях работ по проектированию и разработке продукции.

Вопросы управления процессом проектирования и разработки продукции рассматриваются в научной среде с середины XX в. (А. В. Шеер, М. Портер, Ф. Котлер, О. В. Аристов, Г. Я. Гольдштейн и др.). Так, по мнению Ф. Котлера, разработка товара – это превращение замысла в реальное изделие в расчете на то, что потребители воспримут прототип как воплощение всех

идей, изложенных в описании товара, как изделие безопасное и надежное в эксплуатации, а также с целью убедиться в возможностях его производства в рамках запланированных сметных издержек [7].

Процесс разработки новой продукции представляет собой комплекс различных видов деятельности, связанных с большинством других бизнес-функций. В первую очередь проводится комплексный анализ информации об условиях конкуренции, о рынках сбыта, технических возможностях и требованиях к новому товару [5; 6]. По результатам анализа формируется структура нового продукта, где учитываются концептуальный замысел, емкость рынка, ожидаемый уровень совершенства продукта, инвестиционные требования и финансовые последствия вывода на рынок нового товара [8].

В целом процесс проектирования и разработки продукции – это комплекс организационных, научно-технических и социально-экономических мероприятий, гарантирующих безопасность и экономичность новой продукции, зафиксированный в соответствующей документации. В общем случае процесс проектирования и разработки состоит из этапов, представ-

ленных на рис. 1. Каждый этап имеет свой специфический выход, включающий как коммерческие, так и технические аспекты проектирования и разработки продукции.



Рис. 1. Схема процесса проектирования и разработки

ГОСТ Р ИСО 9000-2015 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь» определяет проектирование и разработку как совокупность *процессов*, преобразующих *требования* к объекту в более детальные требования. Эти требования

могут исходить от потребителей, конечных пользователей, регулирующих органов, организации или других заинтересованных сторон. Требования, как правило, определяются в виде *характеристик*. Примеры характеристик представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Примеры установленных характеристик продукции/услуг**

Виды характеристик	Примеры
Функциональные	Максимальная мощность двигателя, максимальная скорость автомобиля и пр.
Физические	Электрические, механические, химические, биологические характеристики: сила тока, химический состав, валентность и пр.
Органолептические	Связанные с запахом, осязанием, вкусом, зрением, слухом: температура, прозрачность, запах, цвет, привкус и пр.
Этические	Вежливость, правдивость, честность
Временные	Пунктуальность, доступность, безотказность
Эргономические	Физиологические или связанные с безопасностью человека характеристики

Предприятиям необходимо развивать идеи или требования, предоставляемые внешними заинтересованными сторонами, для понимания того, какие действия необходимо предпринять, чтобы обеспечить производство продукции (например, требования к закупке, производству или действиям после поставки) [3. – С. 31]. Требо-

вания к проектированию и разработке применяются как для продукции, так и для услуг. К примеру, в случае с бытовой техникой потребитель, вероятно, укажет собственные пожелания и предпочтения по дизайну, функциональным особенностям и техническим характеристикам бытовых приборов. Дизайнер-проектировщик затем

развернет эти требования с учетом технических норм, этапов процесса и других практических соображений.

Планирование проектирования и разработки должно начинаться с создания плана задач и действий для определенного проекта. Этот план должен включать подробности по ограничениям и рискам, которые могут повлиять на выполнение запланированной деятельности, информацию о потребностях в ресурсах, а также четкое определение функций и ответственности.

В ходе планирования проектирования и разработки необходимо акцентировать внимание на следующих аспектах:

- сложность продукции/услуг (например, физические факторы: размер детали, продолжительность услуги; требования к поставке и пр.);
- необходимые этапы (основное проектирование, детализированное проектирование, опытное производство, оценка и анализ);
- распределение ответственности и полномочий лиц, участвующих в процессе проектирования и разработки;
- необходимые ресурсы (например, знания, оборудование, технологии, требования к компетентности, поддержка от потребителей и поставщиков, кодексы, стандарты и пр.);

- обмен необходимой информацией;
- потенциальное вовлечение потребителей и пользователей в деятельность по проектированию и разработке (например, исследование потребителей, мониторинг покупателей);

- ожидаемые уровни управления процессами, осуществляемые потребителями или другими заинтересованными сторонами (например, проверки безопасности для медицинских изделий);

- объективные свидетельства для подтверждения того, соблюдены ли требования к проектированию и разработке и выполняется ли процесс надлежащим образом на этапах анализа, верификации и валидации (если деятельность по проектированию и разработке не приводит к намеченным результатам, то документированная информация, детализирующая эту деятельность, может помочь выявить причину; при успешном процессе проектирования и разработки сохраненная документированная информация может сообщать о будущих действиях для обеспечения согласованности) [1. – С. 40].

В рамках планирования проектирования и разработки предприятию необходимо определить стадии данного процесса (рис. 2) и установить ответственных лиц.

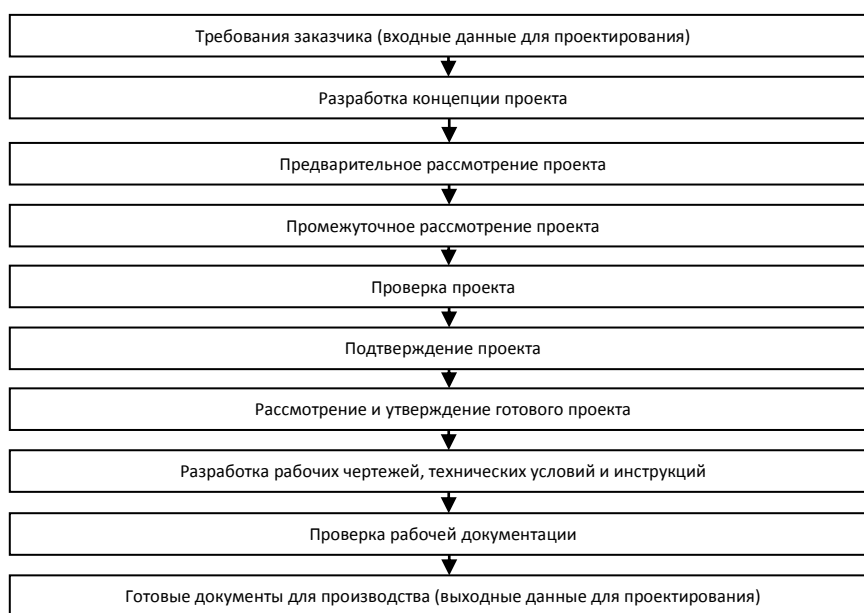


Рис. 2. Стадии (этапы) процесса проектирования

Проектирование и разработка, как правило, осуществляются по требованию заказчика либо выполняются по инициативе организации-разработчика. Заказчиком мо-

жет быть любая организация либо частное лицо. Распределение ответственности и полномочий в процессе проектирования показано в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

**Распределение ответственности и полномочий в процессе проектирования и разработки**

Обязанности заказчика	Функции исполнителя
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Утверждение и выдача исполнителю технического задания на выполнение проектирования/разработок.</li> <li>• Участие в предварительных испытаниях.</li> <li>• Организация и проведение государственных испытаний опытных образцов изделий.</li> <li>• Утверждение рабочей конструкторской документации для осуществления промышленного (серийного) производства изделий</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Согласование входных данных (технического задания) на выполнение проектирования/разработок.</li> <li>• Организация и проведение предварительных и других предусмотренных технической документацией испытаний опытных образцов изделий.</li> <li>• Участие в государственных испытаниях, проводимых заказчиком.</li> <li>• Обобщение и подготовка по этапам проектирования/разработок и в целом предусмотренной в техническом задании (ТЗ) и контракте отчетной научно-технической документации, представление ее заказчику для приемки в установленные сроки</li> </ul>

В целях обеспечения эффективной связи и четкого распределения ответственности необходимо управлять взаимодействием различных групп, занятых проектированием и разработкой на предприятии [3. – С. 61]. Для технического руководства назначают главного конструктора, который несет ответственность за качество документации, за качественное выполнение условий заключенного контракта на каждом этапе выполнения проектирования/разработок, за качество и комплектность поставляемой заказчику продукции. При необходимости могут быть назначены его заместители по направлениям деятельности: по конструкторской части, по технологии, по разработке программного обеспечения и пр.

Определение входных данных для конкретного проекта является одним из видов деятельности, которая должна быть включена в план проектирования и разработки. Эти данные должны быть однозначными, полными и согласующимися с требованиями, которые определяют характеристики продукции или услуги. Они должны включать:

– функциональные и эксплуатационные требования, определенные потреби-

телями, потребностями рынка или организацией;

– информацию из предыдущей аналогичной деятельности по проектированию и разработке (которая может улучшить результативность и позволит организации развивать хорошие навыки или избегать ошибок);

– законодательные и нормативные правовые требования, которые относятся непосредственно к продукции или услуге (например, правила техники безопасности);

– добровольные стандарты или практические правила, которые приняла организация (например, отраслевые кодексы, санитарные нормы и нормы безопасности);

– потенциальные последствия неудач в связи с характером продукции/услуг (например, плохое планирование безопасности дорожного движения может привести к авариям; нестойкая краска на ткани приведет к потере цвета или окрашиванию).

Если требования к входным данным содержат противоречия или есть трудности с их использованием или достижением, организация должна выполнить действия по разрешению таких вопросов.

После определения входных данных деятельность по проектированию и разработке и средства управления должны быть реализованы в соответствии с планом для обеспечения результативности процесса.

Большую роль играют входные данные, связанные с продукцией и основанные на оценке потребностей и ожиданий конечных потребителей. Они должны быть сформулированы таким образом, чтобы была возможность результативно и эффективно проверить и утвердить продукцию.

Организация должна обеспечить:

- осведомление всего персонала, вовлеченного в деятельность по проектированию и разработке, о требованиях потребителя или конечного пользователя, а также о конечном намеченном результате;

- официальные проверки запланированных этапов проектирования и разработки и наличия выходных данных каждого этапа;

- проведение верификации для подтверждения должного выполнения требований;

- проведение валидации (в форме маркетинговых исследований, эксплуатационных испытаний, моделирования и пр.).

Если деятельность по анализу, верификации и валидации выявляет проблемы, должны быть определены действия по их разрешению.

Выходные данные различаются в зависимости от характера процесса проектирования и разработки и требуемых продукции или услуг. Они должны быть достаточно четкими, чтобы обеспечить понимание участников, какие действия необходимо предпринять и в какой последовательности.

Выходные данные проектирования могут быть в виде чертежей, спецификаций на продукцию и материалы, требований к испытаниям; спецификаций на процессы, описания необходимого производственного оборудования; строительных планов и технических расчетов (например, проч-

ность, сейсмостойкость); меню, рецептов, руководств по эксплуатации. Они должны предоставлять четкую информацию о требованиях в отношении мониторинга и измерений, включая детализацию любых критериев выпуска и приемки процессов, продукции или услуг; обязательную информацию о характеристиках продукции или услуг, чтобы гарантировать производство безопасным и подходящим способом, а также разъяснения по использованию продукции/услуги (например, инструкции по хранению продуктов питания). Возможные варианты входных и выходных данных представлены в табл. 3.

Рассмотрим реализацию бизнес-процесса проектирования и разработки продукции на примере крупного промышленного предприятия российского приборостроения – ПАО «Саранский приборостроительный завод». В настоящее время завод специализируется на проектировании и производстве приборов для нефтегазового комплекса, атомной промышленности, химической, металлургической, машиностроительной, пищевой промышленности, коммунального хозяйства.

В 2015 г. Саранский приборостроительный завод успешно прошел сертификационный аудит системы менеджмента качества на соответствие требованиям ГОСТ РВ 0015-002-2012 «Система разработки и постановки продукции на производство военной техники. Системы менеджмента качества. Общие требования». По результатам проверки были выданы сертификаты соответствия СМК, подтверждающие соответствие системы менеджмента качества предприятия требованиям ГОСТ РВ 0015-002-2012 и ГОСТ ISO 9001-2011. Процесс проектирования и разработки средств автоматизации общепромышленного и военного назначения на предприятии осуществляется в соответствии с СТП-СМК-8-2012 «Система менеджмента качества. Порядок разработки и постановки продукции на производство» и СТП-СМК-17-2012 «Система менеджмента качества. Порядок разработки, согласования, утвер-

ждения и передачи в производство технологической документации», а также в соответствии с требованиями стандартов СРПП ВТ («Система разработки и постановки

продукции на производство. Военная техника») и начинается с его планирования, входным документом которого является план технического перевооружения завода.

Т а б л и ц а 3

**Возможные варианты входных и выходных данных для процесса проектирования и разработки продукции**

Требования	Варианты данных
<i>Входные данные</i>	
Функциональные, эксплуатационные, законодательные, нормативные, регламентирующие, информация из предыдущих аналогичных проектов и прочие требования (недвусмысленные, полные и непротиворечивые)	<i>Внешние данные:</i> потребности и ожидания потребителей, других заинтересованных сторон или рынка в целом; вклад поставщиков; международные, национальные и отраслевые стандарты; технологические регламенты
	<i>Внутренние данные:</i> политика; цели; потребности и ожидания персонала; технологические разработки; требования к компетентности исполнителей; записи и данные о существующих процессах и продукции; обратная информация о прошлом опыте; выходы других процессов
	<i>Данные, определяющие критические характеристики процессов/продукции:</i> об использовании, работе, монтаже; о внешней среде и физических параметрах; о погрузочно-разгрузочных работах, хранении и поставке; о требованиях к утилизации продукции
<i>Выходные данные</i>	
Соответствие входным требованиям; обеспечение соответствующей информацией по закупкам, производству и обслуживанию; определение критериев приемки продукции или ссылок на них; определение характеристик безопасного и правильного использования продукции	Данные, подтверждающие сравнение входов и выходов процесса; спецификации на продукцию (в том числе критерии приемки), на процесс, материалы и испытания; информация о потребителе; требования к закупкам; требования к персоналу; протоколы проверки соответствия техническим требованиям

В процессе планирования устанавливаются:

- а) этапы проектирования и разработки;
- б) необходимость проведения анализа, верификации и валидации, соответствующих каждому этапу проектирования и разработки;
- в) ответственность и полномочия за проектирование и разработку, включая, при необходимости, назначение главного конструктора;
- г) взаимодействие различных подразделений и должностных лиц, принимающих участие в проектировании и разработке.

Входными данными для проектирования и разработки являются:

- функциональные и эксплуатационные требования (ожидания) к продукции с учетом конкретных требований (запросов) потребителей;

- законодательные и регламентирующие требования;
- информация по аналогичным предыдущим проектам.

В процессе проектирования и разработки запросы и ожидания переводятся в технические требования к продукции, вырабатываются критерии приемки, подходящие для проведения верификации выходных данных.

Выходные данные проектирования и разработки утверждаются перед выпуском (дальнейшим использованием) для подтверждения того, что они соответствуют входным данным, и включают требования по закупкам и производству; критерии приемки продукции; характеристики продукции, важные для ее безопасного и надлежащего использования.

Для оценки способности результатов проектирования и разработки удовлетворять требованиям, выявления проблем и внесения соответствующих предложений по необходимым действиям на определен-

ных стадиях необходимо проводить систематический анализ проектирования и разработки в рамках запланированных мероприятий. На рис. 3 представлены объекты подобного анализа.

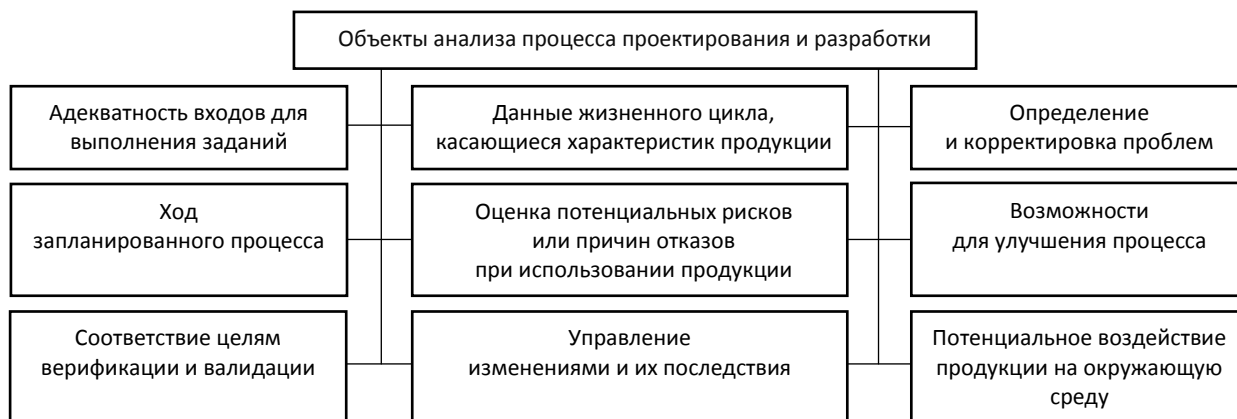


Рис. 3. Объекты анализа процесса проектирования и разработки

Необходимость анализа обычно возникает при приемке каждого этапа работы по проекту. В соответствии с запланированными мероприятиями на соответствующих этапах проектирования и разработки в ПАО «Саранский приборостроительный завод» осуществляется анализ их результатов с целью:

- а) их оценивания на соответствие запланированным требованиям;
- б) выявления любых проблем и выработки рекомендаций по их решению.

Для удостоверения того, что выходные данные проектирования и разработки соответствуют входным требованиям, осуществляется процедура верификации проекта, которая проводится комиссией по приемке научно-исследовательских (НИР) и опытно-конструкторских работ (ОКР). По результатам проведения приемочных испытаний опытных образцов и рассмотрения представленных материалов комиссия составляет акт приемки. Научно-исследовательские работы считаются принятыми после утверждения представителем заказчика акта приемки.

Для удостоверения того, что продукция отвечает требованиям для использования или применения по назначению либо для

конкретного использования, осуществляется процедура валидации, которая проводится в рамках работы комиссии по приемке ОКР. По результатам проведения приемочных испытаний и рассмотрения представленных материалов (проекта ТУ, КД, ТД) комиссия составляет акт приемки. Валидация осуществляется до начала серийного выпуска продукции либо поставки продукции потребителю. Изменения, вносимые в проект (разработку), должны быть проанализированы, верифицированы и пройти валидацию по той же процедуре, что и проект (разработка), и утверждены до их внесения.

В процессе проектирования и разработки в ПАО «Саранский приборостроительный завод» ведутся записи выполнения всех запланированных работ и мероприятий, а также по всем выполненным процедурам контроля качества проекта (разработки) – анализу, верификации, валидации, утверждению всех внесенных изменений.

Проектная документация включает различные типы документов: расчеты, технические условия, чертежи, инструкции и пр., которые представляются в унифицированной форме. Это облегчает контроль и помогает избежать ошибок посредством



стандартных методик проверок. Обозначение документов должно быть простым и удобным для использования.

Проект рассматривается не единожды: по мере развития от оригинальной концепции до рабочей документации для производства, а также обязательно в начале и в конце, когда концепция принята и когда проект готов. Необходимость промежуточных рассмотрений предусматривается заранее во избежание трудностей и затрат в связи с внесением изменений на более поздних стадиях.

Необходимы формализованные процедуры проверок, утверждения, распространения и изменений документации проекта. В ходе продвижения проекта следует регулярно проверять его содержание и точность данных во избежание ошибок и недочетов. Проверки могут проводиться внутри отделов либо быть межотдельскими. В процедурах межотдельских проверок оценивается совместимость документов, представленных различными подразделениями предприятия, устанавливается круг лиц, кому направлены документы, и назначаются ответственные за утверждение согласований на случай разногласий.

Проверка проекта – это, по сути, систематическое отслеживание хода проектирования. Для этого необходимы ответственное лицо, установленный порядок проведения проверок и журнал регистрации их результатов. С точки зрения обеспечения качества осуществляется проверка не только правильности проектных решений, но и их соответствия входным требованиям, в том числе требованиям законодательства и безопасности.

Ответственность за процесс проектирования и разработки продукции возложена на технического директора предприятия.

Качество на этапе проектирования и разработки обеспечивает контроль за выполнением тех работ, последовательность которых прописана в стандартах предприятия, где определен круг ответственных лиц и в процессе которых может вестись регистрация данных, что, собственно, и ха-

рактеризует эти работы как контролируемые [4. – С. 83]. Также поддаются контролю и ранее используемые, зарекомендовавшие себя наработки из прежних проектов, которые часто применяют в новых проектах. Необходимость стандартизации на данном этапе создания продукции очевидна.

Среди существенных недостатков организации процесса проектирования и разработки продукции стоит отметить отсутствие требований безопасности. Так, в ПАО «Саранский приборостроительный завод» отсутствует отдел кадров, который, на наш взгляд, должен заниматься подбором персонала структурных подразделений, участвующих в данном процессе, а также определением численности рабочих и рациональной их расстановкой в процессе проектирования и разработки продукции. Кроме этого, необходимо обеспечить заинтересованность персонала предприятия в повышении эффективности данного процесса, разработав систему мотивации, которая может включать в себя дополнительное денежное вознаграждение, обучение персонала и возможность повысить его квалификацию, а также продвижение по службе.

Таким образом, анализ организации процесса проектирования и разработки продукции показал, что на исследуемом предприятии накоплен определенный опыт в данной области, организация работ по проектированию и разработке продукции осуществляется с использованием процессно-ориентированного управления, разработаны стандарты предприятия, регламентирующие работу в этой области. Однако полноценная организация данного процесса отсутствует: нет четко сформулированных требований безопасности при проектировании и разработке продукции; не разработана система мотивации персонала с целью повышения эффективности управления процессом проектирования и разработки продукции.

Необходимо четко определить взаимодействие ответственного за проведение контроля процесса проектирования и раз-

работки продукции со всеми подразделениями, участвующими в данном процессе. Это будет положительно влиять на результат проводимого контроля и эффективность процесса проектирования и разработки продукции в целом. Для решения

этой проблемы мы предлагаем использовать статистические методы управления качеством, а именно контрольный листок.

Разработанные бланки контрольных листков для регистрации видов и причин дефектов представлены на рис. 4 и 5.

Наименование изделия _____		Дата _____	
Производственная операция _____		Участок _____	
Общее число проконтролированных изделий _____		Фамилия контролера _____	
Примечание _____		Номер партии _____	
		Номер заказа _____	
Тип дефекта	Результат контроля	Итоги по типам дефектов	
Излом			
Трещина			
Деформация			
Другие			
	Итого		
Общее число забракованных изделий			

Рис. 4. Контрольный листок для регистрации видов дефектов

Контрольный листок, представленный на рис. 4, используется в процессе приемочного контроля и дает информацию для совершенствования процесса, поскольку показывает, какие виды дефектов встреча-

ются часто, а какие нет. При обнаружении дефекта контролер делает пометки в виде косой черты. В конце рабочего дня он может быстро подсчитать число обнаруженных дефектов.

Наименование изделия _____		Дата _____	
Производственная операция _____		Участок _____	
Причины дефектов _____		Фамилия контролера _____	
Общее число проконтролированных изделий _____		Номер партии _____	
Примечание _____		Номер заказа _____	
Причины дефектов	Результат контроля	Итоги по типам дефектов	
Нарушение сроков поставок			
Высокая цена			
Нечеткое распределение обязанностей			
Неправильное исполнение операций			
Другие			
	Итого		
Общее число забракованных изделий			

Рис. 5. Контрольный листок для регистрации причин дефектов

Можно сделать вывод, что внедрение контрольных листков на предприятии не связано со значительными затратами труда и времени, поскольку речь идет только о регистрации на специальном бланке результатов контроля, которая все равно проводится мастером или рабочим. При-

менение контрольных листков упрощает процесс сбора данных и обеспечивает их автоматическое упорядочивание, что облегчает их дальнейшее использование для оценки и анализа результатов наблюдения и контроля.

#### Список литературы

1. Байнева И. И., Байнев В. В. Исследование и компьютерное моделирование надежности технических объектов // Надежность. – 2013. – № 3 (46). – С. 38–46.

2. Баурина С. Б. Процесс технологической подготовки производства в системе менеджмента качества: характеристика и основные этапы // Научные исследования и разработки. Экономика фирмы. – 2013. – Т. 2. – № 1. – С. 31–35.

3. Баурина С. Б., Гарнов А. П. Содержание ситуационного управления в логистике производства // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. – 2016. – № 1. – С. 59–68.

4. Баурина С. Б., Гарнов А. П., Гарнова В. Ю. Качество продукции/услуг в отраслях материального производства и непромышленной сфере национальной экономики России : монография. – Саранск : Полиграф, 2014.

5. Гарнова В. Ю. Управление конкурентоспособностью промышленных предприятий в условиях глобализации экономики // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. – 2011. – № 2. – С. 181–183.

6. Гарнова В. Ю., Васильченко Д. Д. Инвестиции в производство: опыт Канады и возможности его использования в экономике современной России // Экономика фирмы. – 2014. – Т. 3. – № 1. – С. 7–13.

7. Котлер Ф. Основы маркетинга [Электронный ресурс]. – URL: <http://gtmarket.ru/laboratory/basis/5091/5100>

8. Marshall P. W. et al. Operations Management Text and Cases. – Homewood, IL : Richard D. Irwin, 1975. – URL: <http://refwin.ru/2930550271.html>

#### References

1. Bayneva I. I., Baynev V. V. Issledovanie i komp'yuternoe modelirovanie nadezhnosti tekhnicheskikh ob'ektov [Research and Computer Modeling of Technical Objects Reliability]. *Nadezhnost'* [Reliability], 2013, No. 3 (46), pp. 38–46. (In Russ.).

2. Baurina S. B. Protsess tekhnologicheskoy podgotovki proizvodstva v sisteme menedzhmenta kachestva: kharakteristika i osnovnye etapy [The Process of Technological Preparation of Production in the System of Quality Management: Characteristics and Key Stages]. *Nauchnye issledovaniya i razrabotki. Ekonomika firmy* [Scientific Research and Developments. Economics of the Firm], 2013, Vol. 2, No. 1, pp. 31–35. (In Russ.).

3. Baurina S. B., Garnov A. P. Soderzhanie situatsionnogo upravleniya v logistike proizvodstva [Situational Management in Logistics of Production]. *RISK: Resursy, Informatsiya, Snabzhenie, Konkurentsia* [RISC: Resources, Information, Supply, Competition], 2016, No. 1, pp. 59–68. (In Russ.).

4. Baurina S. B., Garnov A. P., Garnova V. Yu. Kachestvo produktsii/uslug v otraslyakh material'nogo proizvodstva i neproizvodstvennoy sfere natsional'noy ekonomiki Rossii [The Quality of Products/Services in Industries of material Production and in Non-Production Sphere of National Economy of Russia, monograph]. Saransk, Poligraf, 2014. (In Russ.).

5. Garnova V. Yu. Upravlenie konkurentosposobnost'yu promyshlennykh predpriyatiy v usloviyakh globalizatsii ekonomiki [Managing Competitiveness of Industrial Enterprises in Conditions of Globalization]. *RISK: Resursy, Informatsiya, Snabzhenie, Konkurentsia* [RISC: Resources, Information, Supply, Competition], 2011, No. 2, pp. 181–183. (In Russ.).

6. Garnova V. Yu., Vasil'chenko D. D. Investitsii v proizvodstvo: opyt Kanady i vozmozhnosti ego ispol'zovaniya v ekonomike sovremennoy Rossii [Investment in Production: the Experience of Canada and Possibilities of its Use in Today's Russian Economy]. *Ekonomika firmy* [Economics of the Firm], 2014, Vol. 3, No. 1, pp. 7–13. (In Russ.).

7. Kotler Ph. Osnovy marketinga [Principles of Marketing] [E-Resource]. (In Russ.). Available at: <http://gtmarket.ru/laboratory/basis/5091/5100>

8. Marshall P. W. et al. Operations Management Text and Cases. Homewood, IL, Richard D. Irwin, 1975. Available at: <http://refwin.ru/2930550271.htm>