

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ

Шарашкина Татьяна Петровна,

кандидат экономических наук, доцент кафедры управления качеством,

E-mail: s.t.p.79@yandex.ru

*Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарева,
г. Саранск*

Голынова Диана Николаевна,

студентка 4 курса экономического факультета,

E-mail: diana13rus@gmail.com

*Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарева,
г. Саранск*

В статье раскрыты современные теоретические и методологические подходы к управлению процессом проектирования и разработки продукции. Предмет исследования: процесс проектирования и разработки продукции. Цель работы: изучить теоретическую базу в области управления качеством процесса и сформировать авторский методологический подход к управлению качеством процесса проектирования и разработки продукции. В статье рассмотрены определения изучаемых процессов, сформулированные разными авторами, и представлен свой взгляд на процесс проектирования и разработки продукции, на основе которого был предложен способ структуризации процесса и выработан комплекс показателей, дающих полную оценку управления процессом. Авторами статьи уделено внимание изучению принципов и функций в области качества, преимущества применения таких методов, как: технологические (статистические методы, FMEA – анализ), экономические (SWOT – анализ, функционально-стоимостной анализ), цикл Деминга (PDCA). Для практического применения разработана кибернетическая модель системы управления, которая раскроет аппарат управления процессом, объект воздействия на него, виды и способы контроля процесса, даст возможность выработать панель показателей, применяя и анализируя которых, можно добиться результативности и эффективности процесса. Результаты исследования раскрывают сущность и методологию управления процессом проектирования и разработки продукции, применение разработанных теоретического и методологического подходов актуально и целесообразно на практике предприятия, занимающегося проектированием и разработкой продукции, главным конструктором и технологом, а также отделом опытно-конструкторских работ. Применение подходов даст возможность добиться

состояния управляемого процесса, и как следствие, минимизировать риски и удовлетворить потребителя

Ключевые слова: проектирование, разработка, продукция, управление, качество

ГОСТ Р ИСО 9001-2015 устанавливает требования ко всей деятельности организации на всех стадиях жизненного цикла продукции. К числу важных процессов жизненного цикла продукции с точки зрения обеспечения ее качества относятся проектирование и разработка продукции. Сам процесс начинается с определения требований к продукции и их согласования, как с внешними, так и с внутренними потребителями.

Каждому предприятию необходимо своевременно выявлять и учитывать изменяющиеся потребности покупателей, и на основе их предпочтений концентрировать ресурсы на приоритетных направлениях работ. Вследствие этого, управление процессом проектирования и разработки продукции должно основываться на риск-ориентированное мышление. Риски в процессе могут быть связаны с временным аспектом (невыполнение проекта в срок), с финансовым (несоблюдение бюджета проекта, затраченные средства на нереализуемый проект, стоимость доработки проекта по результатам приемки), риск на основе человеческого фактора (грубые ошибки при разработке технической и конструкторской документации).

Совершенствование механизма управления процессом невозможно до тех пор, пока он не идентифицирован. Существуют различные мнения и подходы к определению процесса проектирования и разработки продукции, рассмотрим наиболее часто используемые.

В соответствии с ГОСТ ISO 9000-2011 проектирование и разработка – это совокупность процессов, переводящих требования в установленные характеристики или спецификации на продукцию, процесс или систему [1].

Н.И. Новицкий в процессе проектирования и разработки продукции предполагает повышение полезных свойств последней с последующим занесением их в нормативно-техническую документацию [9].

Ф. Котлер под этим процессом понимает превращение замысла товара, который включает все его основные свойства, ожидаемые потребителем, в реальное изделие. [10].

В соответствии с ГОСТ Р ИСО 9000-2015, проектирование и разработка являются совокупностью процессов, преобразующих требования к объекту в более детальные требования к этому объекту [2].

Анализируя подходы и мнения различных авторов, у нас сформировался свой взгляд, в соответствии с которым процесс можно определить следующим образом. Проектирование и разработка продукции – это комплекс социально-экономических, организационных (формирование команды процесса) и научно-технических мероприятий (исследование, НИОКР), отраженный в соответствующей документации, обеспечивающий качество и конкурентоспособность, а также безопасность и экологичность продукции.

Для полного понимания процесса проектирования и разработки продукции недостаточно дать определение, необходимо также установить его содержание.

В соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001-2015 организация самостоятельно определяет процессы, необходимые для системы менеджмента качества, последовательность и взаимодействие этих процессов; критерии и методы, необходимые для обеспечения результативного функционирования процессов и управления ими; также учитывает риски и возможности, управление которыми создает основу для повышения результативности системы менеджмента качества [3].

Для осуществления декомпозиции процесса рассмотрим идентификационные модели процесса проектирования и разработки продукции, приведенные в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Идентификационные модели процесса проектирования и разработки продукции

Автор	Название процесса	Вход процесса	Структура процесса	Выход процесса
1	2	3	4	5
Б.Андерсен	Разработка продукта	Идеи о создании нового продукта	– исследование продукта; – разработка и конструирование продукта; – конструирование процесса; – технологическая подготовка производства продукции.	Опытный образец
Ф.Котлер	Разработка новых товаров	Идеи о создании нового продукта	– формирование идей; – разработка замысла и его проверка; – разработка стратегии маркетинга; – анализ возможностей производства и сбыта; – разработка продукта; – испытания в рыночных условиях; – запуск производства.	Готовый продукт
ИСО/МЭК/ТО 15504	Разработка продуктов и услуг	Идеи о создании нового продукта	– разработка концепции новых продуктов / услуг; – проектирование, создание и тестирование прототипов продукции / услуги; – совершенствование продукции / услуг; – тестирование эффективности нового или усовершенствованного продукта / услуги; – подготовка к производству; – управление процессом разработки продукции/услуги.	Готовый продукт

ГОСТ Р ИСО 9001-2015	Проектирование и разработка продукции	Функциональные и эксплуатационные требования на продукт	<ul style="list-style-type: none"> – планирование проектирования и разработки; – анализ проекта и разработки; – подтверждение проекта и разработки; – утверждение проекта и разработки; – управление изменениями проекта и разработки. 	Готовая продукция, соответствующая входным данным
В.И.Куренков	Проектирование и разработка продукции	Идеи о создании нового продукта	<ul style="list-style-type: none"> – Разработка технического предложения – Разработка эскизного проекта – Разработка технического проекта – Разработка конструкторской документации (КД) – Изготовление и предварительное испытание опытного образца – Корректировка КД – Приемочные испытания опытного образца 	Опытный образец

Проанализировав рассмотренные подходы к идентификации процесса, мы сформировали своё видение содержания процесса проектирования и разработки продукции, которое включает в себя следующие этапы: маркетинговые исследования, разработку технической документации, выпуск опытного образца, испытание образца, принятие решения о запуске продукции в массовое производство. Где, в свою очередь, этап разработка технической документации включает в себя: разработку технического задания, технического условия, технической и конструкторской документации. Структуризация процесса, которая отражает все вышесказанное, представлена на рисунке 1.

В процессе проектирования и разработки продукции необходимо должное внимание уделять верификации и валидации процесса, где контроль процесса обеспечит минимизацию различных рисков.

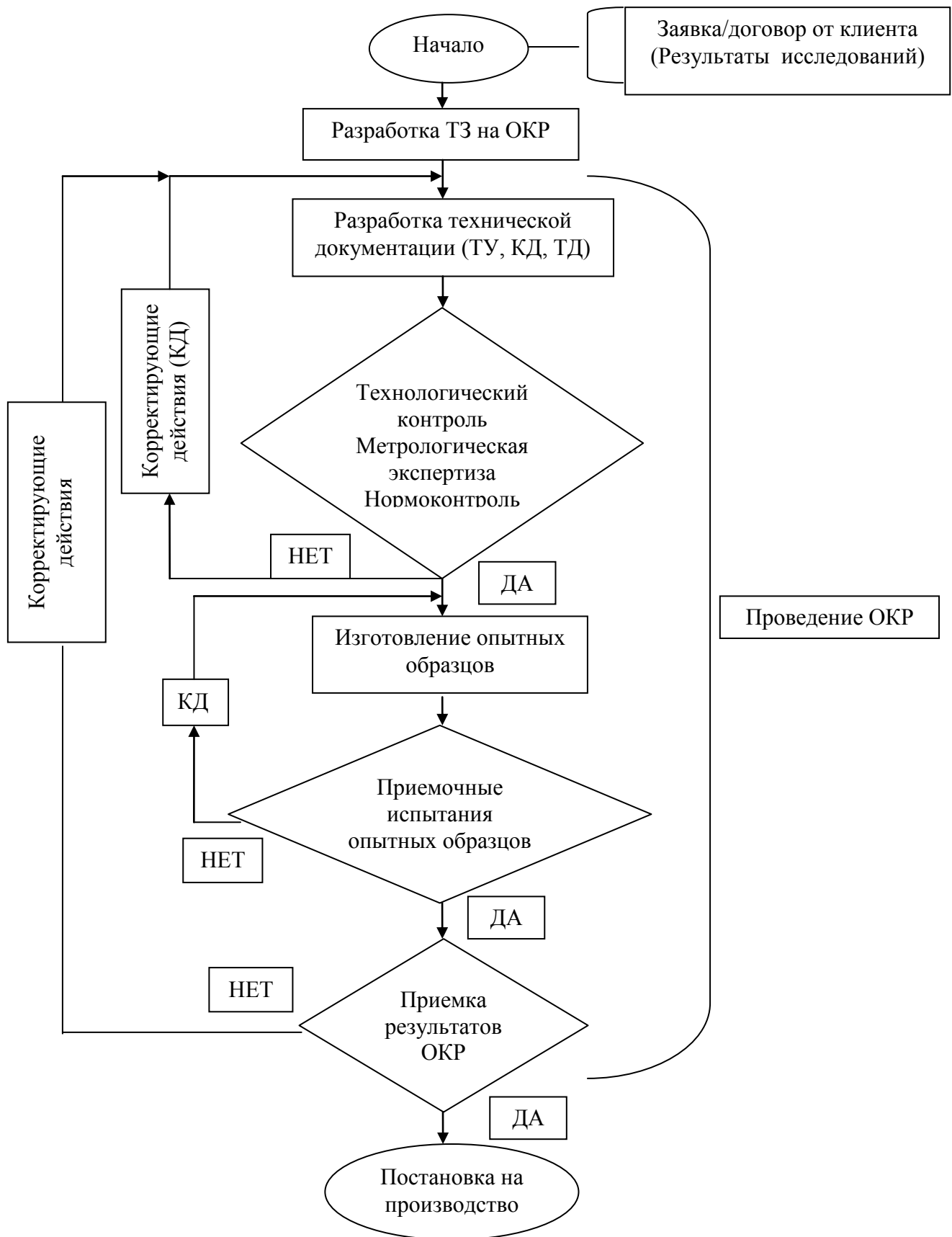
Организация должна оценивать результаты деятельности и результативность как системы менеджмента качества в целом, так и отдельных ее элементов/процессов. Для выполнения этого требования необходимо определить комплекс показателей качества процесса для мониторинга и измерений. Мы структурировали показатели качества процесса по трем группам.

Первая группа – показатели результативности выполнения процесса. К этой группе можно отнести такие показатели, как:

- точность процесса, которая характеризуется величиной отклонения параметров разработанных опытных образцов от установленных значений, прописанных в документации (техническое задание, техническая и конструкторская документации); этот параметр может характеризоваться числом ошибок и несоответствий в разработанных документах;

- надежность процесса, которая характеризуется частотой сбоев процесса, приводящих к отказу приемки результатов проектирования,

к коррекции технической документации. Также надежность может рассматриваться, как время работы процесса без сбоев;



Р и с у н о к 1 – Структуризация процесса проектирования и разработки продукции

– производительность процесса может измеряться временем выполнения заказа потребителя процесса (время разработки проекта);

– управляемость процесса характеризуется динамикой положительного изменения процесса при рациональном вмешательстве в его ход;

– безопасность процесса характеризуется, как соответствие требованиям безопасности труда при проведении его в условиях, установленных нормативно-технической документацией;

– экологичность процесса характеризуется частотой сбоев процесса, повлекших за собой причинение вреда окружающей среде.

Степень соответствия фактических показателей процесса плановым (установленным) с учетом фактора риска и возможностей может быть принята как оценка результативности выполнения процесса.

Вторая группа – показатели результативности управления процессом, которые характеризуется степенью улучшения показателей качества процесса.

Третья группа – показатели эффективности процесса, которые отражают его «коэффициент полезного действия» [8].

Невозможно изначально создать идеальный процесс, поскольку для того, чтобы предвидеть и предотвратить появление всех проблем, потребуется большой объем ресурсов (время, люди, деньги, инфраструктура, информация). Устранение проблем возможно при использовании статистических методов управления качеством (контрольный лист, диаграмма Парето, диаграмма Исикавы, контрольные карты).

При использовании предприятием FMEA-анализа (метод анализа видов и последствий отказов), цикла Деминга (PDCA) можно увеличить результативность процесса. Для снижения затрат ресурсов при повышении результативности выполнения процесса и управления им целесообразно применять такие инструменты, как: функционально-стоимостный анализ, система учета затрат на качество, SWOT-анализ. С помощью этих методов организация может выделить приоритеты развития процессов и отдельных видов продукции, а также может принять решение «избавиться» от тех процессов/продуктов, которые расходуют ресурсы, непропорциональные с добавляемой ценностью процесса/продукции [8].

В действительности, у большинства российских организаций система управления не выстроена, и таким предприятиям применение приведенной системы оценки качества процессов принесет затруднения. Но в результате выстроится система, позволяющая вовремя принимать решения, основанные на фактах, и способная быстро реагировать на изменения внутренней и внешней среды организации.

Особенный характер объекта управления (процесса проектирования и разработки продукции) требует соответствующего методологического обеспечения. Для решения этой задачи необходимо разработать методологию управления процессом проектирования и разработки продукции.

В системе управления всегда можно выделить, как минимум, две подсистемы: управляющую и управляемую [7]. На рис. 2 приведена кибернетическая модель системы управления процессом проектирования и разработки продукции.



Р и с у н о к 2– Кибернетическая модель системы управления процессом проектирования и разработки продукции

Кибернетическая модель описывает объект управления, его входы, выходы, задающее воздействие на систему и виды контроля процесса.

Практическое применение кибернетической модели обеспечивает управление процессом, где разработанная модель включает:

- установление целей и планирование ожидаемых результатов процесса;
- анализ входных и выходных данных, управление параметрами процесса;
- определение характеристик качества процесса, включая результативность и эффективность процесса;
- определение и управление ресурсами (время, деньги, люди, инфраструктура, информация);

–определение методов и средств управления процессом, достижение поставленных целей.

На основе раскрытия всех вышеизложенных аспектов, владелец процесса будет оснащен всей информацией, включающей внешние и внутренние факторы воздействия на процесс, четкий и понятный аппарат управления процессом. Это даст возможность выработать панель показателей, применяя и анализируя которых, можно добиться результативности и эффективности процесса.

Основной составляющей любой методологии управления являются методы управления процессом. Наиболее распространенными методами управления процессом проектирования и разработки продукции являются экономические, организационно-распорядительные и социально-психологические методы.

Экономические методы управления – это способы и приемы воздействия на персонал, опирающиеся на механизм мотивации. В группу этих методов управления следует отнести финансирование процесса проектирования и разработки продукции (кредитование новых видов продукции); планирование разработки новых видов продукции; образование фондов поощрения и премирования за результативную и эффективную работу.

Организационно-распорядительные методы управления представляют собой комплекс обязательных для исполнения директив, приказов и других предписаний, направленных на повышение и обеспечение необходимого уровня качества процесса.

В группу организационно-распорядительных методов управления процессом проектирования и разработки продукции следует включать методы:

- дисциплинарные (выговор, увольнение, поощрение);
- распорядительные (на основе приказов, распоряжений);
- стабилизирующие(на основе норм, нормативов, регламентирования).

Среди социально-психологических методов управления процессом проектирования и разработки продукции следует отметить следующие:

- методы повышения самодисциплины, ответственности и творческой активности сотрудника, участвовавшего в процессе;
- методы морального стимулирования высокого качества результатов процесса;
- методы вовлечения работников в процесс [11].

Наряду с методами важную роль занимают функции управления качеством процессов. К которым в свою очередь относят:

- планирование (установление целей деятельности);
- организация (упорядоченное состояние элементов целого);
- мотивация (внутреннее и внешнее побуждение к действиям);
- контроль (выявление отклонений от заданного параметра)[7].

Функции управления процессами проектирования и разработки продукции выполняются на всех уровнях деятельности для всех его управляемых объектов. На наш взгляд, к этим функциям необходимо добавить

функции исследования (изучение объекта, распознавание проблем и их причин) и координации (синхронизация людей и др. ресурсов в ходе реализации проекта).

Для повышения эффективности управления процессами проектирования и разработки продукции необходимо также соблюдать принципы управления, в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9000-2015 их семь.

1. Ориентация на потребителя. Успех организации достигается тогда, когда она удовлетворяет и превосходит требования клиентов, тем самым завоевывает их доверие.

2. Лидерство. На каждом уровне организации должен быть лидер, который обеспечит единство целей и направления деятельности.

3. Взаимодействие работников. В организации персонал должен быть компетентным, взаимодействовать с другими работниками для повышения способности организации создавать ценность для потребителя.

4. Процессный подход. Осуществление менеджмента процессов и их взаимосвязей как системы для результативного и эффективного достижения целей в области качества.

5. Улучшение. Организация должна сохранять текущее состояние системы, реагировать на изменения и создавать новые возможности для улучшения деятельности организации и всей системы в целом.

6. Принятие решений, основанное на свидетельствах. Решение, основанное на анализе и оценке данных, с большей вероятностью создает желаемый результат.

7. Менеджмент взаимоотношений. Для достижения устойчивого успеха организация должна быть нацелена на управление взаимоотношений с заинтересованными сторонами.

Мы изучили теоретические аспекты в области управления качеством процесса и сформировали авторский методологический подход к управлению качеством процесса проектирования и разработки продукции. Представили свою точку зрения на процесс проектирования и разработки продукции, на основе которой предложили способ структуризации процесса и выработали комплекс показателей, дающих полную оценку управления процессом. Также раскрыли преимущества применения таких методов, как: технологические (статистические методы, FMEA – анализ), экономические (SWOT – анализ, функционально-стоимостной анализ), цикл Деминга (PDCA). Для практического применения разработали кибернетическую модель системы управления, которая раскрывает аппарат управления процессом, объект воздействия на него, виды и способы контроля процесса.

Результаты исследования актуально и целесообразно применять на практике предприятия, занимающегося проектированием и разработкой продукции, главным конструктором и технологом, а также отделом опытно-конструкторских работ. Применение теоретического и методологического подходов даст возможность добиться состояния управляемого процесса, вследствие, минимизировать риски и удовлетворить запросы потребителей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. ГОСТ ISO 9000-2011. СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И СЛОВАРЬ. ВВЕДЕН: 01.01.2013 г. [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС]. – РЕЖИМ ДОСТУПА: [HTTP://DOCS.CNTD.RU/DOCUMENT/GOST-ISO-9001-2011](http://docs.cntd.ru/document/gost-iso-9001-2011). – ЗАГЛ. С ЭКРАНА.
2. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И СЛОВАРЬ. ВВЕДЕН: 28.09.2015 г. [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС]. – РЕЖИМ ДОСТУПА: [HTTPS://VK.COM/DOC7131002_430660821?HASH=987178AA8277D34F25&DL=88A429E12CA3F5D505](https://vk.com/doc7131002_430660821?hash=987178aa8277d34f25&dl=88a429e12ca3f5d505). – ЗАГЛ. С ЭКРАНА.
3. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА. ТРЕБОВАНИЯ. ВВЕДЕН: 28.09.2015 г. [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС]. – РЕЖИМ ДОСТУПА: [HTTPS://VK.COM/DOC7131002_430660849?HASH=6ADC497EF23EF4480B&DL=31485635721323A3FA](https://vk.com/doc7131002_430660849?hash=6adc497ef23ef4480b&dl=31485635721323a3fa). – ЗАГЛ. С ЭКРАНА.
4. ГОСТ Р ИСО 10006-2005. СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА. РУКОВОДСТВО ПО МЕНЕДЖМЕНТУ КАЧЕСТВА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ. ВВЕДЕН: 06.09.2005 г. – М.: СТАНДАРТИНФОРМ, 2005. – 28 с.
5. ГОСТ Р 15.201-2000. СИСТЕМА РАЗРАБОТКИ И ПОСТАНОВКИ ПРОДУКЦИИ НА ПРОИЗВОДСТВО. ПРОДУКЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ. ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ И ПОСТАНОВКИ ПРОДУКЦИИ НА ПРОИЗВОДСТВО. ВВЕДЕН: 17.10.2000 г. [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС]. – РЕЖИМ ДОСТУПА: [HTTP://ABOUT.SFU-KRAS.RU/NODE/9056](http://about.sfu-kras.ru/node/9056). – ЗАГЛ. С ЭКРАНА.
6. ЛАЙКЕР ДЖ., МОРГАН ДЖ. СИСТЕМА РАЗРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ В ТОУОТА: ЛЮДИ, ПРОЦЕССЫ, ТЕХНОЛОГИЯ/ ДЖ. ЛАЙКЕР, ДЖ. МОРГАН// [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС]. – РЕЖИМ ДОСТУПА: [HTTPS://BOOKS.GOOGLE.RU/BOOKS?HL=RU&LR=&ID=Q](https://books.google.ru/books?hl=ru&lr=&id=Q). – ЗАГЛ. С ЭКРАНА.
7. ЛЮТОВ А. Г., ЧУГУНОВА О. И. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ЭЛЕМЕНТ СМК // ВЕСТНИК УГАТУ. ВЕСТНИК УГАТУ. 2012. Т. 16, № 6(51). С. 27–35.
8. МЕЛЬНИКОВА Е. Е. МЕТОДЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В УПРАВЛЕНИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ/ Е. Е. МЕЛЬНИКОВА// [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС]. – РЕЖИМ ДОСТУПА: [HTTP://WWW.NSU.RU/EXR/REF/MEDIA:4EF1A2998846C8C0130002856_MELNIKOVA.PDF](http://www.nsu.ru/exr/ref/media:4ef1a2998846c8c0130002856_melnikova.pdf) – ЗАГЛ. С ЭКРАНА.
9. НОВИЦКИЙ Н. И. ОРГАНИЗАЦИЯ, ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ. ПРАКТИКУМ (КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ) : УЧЕБ. ПОСОБИЕ / Н. И. НОВИЦКИЙ, Л. Ч. ГОРНОСТАЙ, А. А. ГОРЮШКИН; ПОД РЕД. Н. И. НОВИЦКОГО. – 3-е изд., СТЕР. – М. : КНОРУС, 2014. – 320 с
10. ПОНОМАРЕВ С. В., МИЩЕНКО С. В. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОЦЕССОВ И ПРОДУКЦИИ. В 3-х кн. Кн. 1: ВВЕДЕНИЕ В СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ПРОЦЕССОВ В ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ, КОММЕРЧЕСКОЙ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СФЕРАХ: УЧЕБ. ПОСОБИЕ / С. В. ПОНОМАРЕВ, С. В. МИЩЕНКО; ПОД РЕД. Д-РА ТЕХН. НАУК, ПРОФ. С. В. ПОНОМАРЕВА. – ТАМБОВ: ИЗД-ВО ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 240 с. – 100 экз. – ISBN 978-5-8265-1140-4.
11. САЛИМОВА Т. А. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ / Т. А. САЛИМОВА. – М.: ОМЕГА-Л, 2013. – 376 с.

QUALITY MANAGEMENT OF PROCESSES DESIGN AND DEVELOPMENT: THEORETICAL AND METHODOLOGICAL APPROACHES

Sharashkina T.P.,
PhD, Assistant Professor of Chair of Quality Management
E-mail: s.t.p.79@yandex.ru
Ogarev Mordovia State University
Saransk

Golynova D.N.,
4th year student of the Faculty of Economics
E-mail: diana13rus@gmail.com
Ogarev Mordovia State University
Saransk

The article deals with the modern theoretical and methodological approaches to the management of the design process and product development. Subject of study: the process of designing and developing products. Objective: To study the theoretical basis of quality management process and create a methodological approach to quality management in the design process and product development. The article deals with the definition of the processes under study, formulated by different authors, and presented his views on the process of product design and development, on the basis of which has been provided a method for structuring the process and to develop a set of indicators that provide a full assessment of the process control. The authors paid attention to the study of the principles and functions in the field of quality, the advantages of using such techniques as: technological (statistical methods, FMEA - analysis), economic (SWOT - analysis, value analysis), the Deming cycle (PDCA). For practical application of the model developed by cybernetic control system that will open the machine process control, exposure to the object, types and methods of control of the process will provide an opportunity to develop a panel of indicators, applying and analyzing them, we can achieve the effectiveness and efficiency of the process. The findings reveal the essence and methodology of process control design and development of products, the use of the developed theoretical and methodological approaches relevant and appropriate to the practice of enterprise engaged in the design and development of products, mainly designers and technologists, as well as the department of development work. Approaches will make it possible to achieve the status of a controlled process, soto minimize risks and to satisfy the consumer

Keywords: design, development, production, management, quality