



УДК 658.512.2

А.А. Дерябин, Л.В. Дерябина, Е.С. Решетникова  
ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный  
технический университет им. Г.И. Носова»  
г. Магнитогорск, Россия  
E-mail: Savlv@mail.ru  
Дата поступления 12.05.2016

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ В РАМКАХ ПРОЕКТНО-ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА

### Аннотация

В статье приводится модель жизненного цикла продукции, которая позволила определить взаимосвязи процесса проектирования с остальными процессами разработки промышленного изделия на современном этапе развития производства. С позиции проектно-процессного подхода рассмотрен процесс проектирования промышленных изделий. На основе данной модели определены этапы проектирования промышленных изделий с учетом требований проектно-процессного подхода и единой системы конструкторской документации.

**Ключевые слова:** проект, проектирование, процесс, проектно-процессный подход, этапы проектирования, промышленный дизайн и инжиниринг.

В настоящее время одной из приоритетных задач экономики является создание конкурентоспособной, устойчивой, структурно сбалансированной промышленности, способной к эффективному саморазвитию на основе интеграции в мировую технологическую среду, разработка и применения передовых промышленных технологий. Для обеспечения достижения заявленных целей социально-экономического развития Российской Федерации, как инструмент преобразования промышленных производств, инжиниринг и промышленный дизайн на сегодняшний день являются самыми актуальными. Стоящие перед российской промышленностью задачи по модернизации производств определяют спрос на услуги по проектированию и созданию новых продуктов, совершенствованию технологий, расширению имеющихся мощностей [2].

Инжиниринг – это процесс, который охватывает весь жизненный цикл промышленного продукта: от появления идеи, разработки опытного образца, внедрения в производство, в том числе его технологическое оснащение, до маркетинга, поставки на рынок, сервисного обслуживания и последующей утилизации [2]. Промышлен-

ный дизайн нами рассматривается как художественное и объемно-функциональное конструирование объектов для массового фабричного производства [3].

Таким образом, возникает необходимость в рассмотрении модели жизненного цикла продукции, которая нами представлена на рисунке 1. На основе данной модели нами были определены все осуществляющиеся этапы и их взаимосвязи. Основопологающим является – проектирование, так как на данном этапе необходимо учесть все требования, предъявляемые к проектируемому объекту. Цель проектирования – положить начало изменениям в окружающей человека искусственной среде. Проектирование – это процесс создания описания, изображения или концептуальной модели несуществующего объекта с заданными функциональными, эргономическими и эстетическими свойствами [8, 15]. Проектирование осуществляется в том или ином языке, в терминах и концептуальных схемах которого обосновывается принципиальная возможность осуществления объекта и строится выходной текст проекта (рабочая документация). Целесообразность проектных решений оценивается на основе требований технического задания, крите-

риев допустимой и предельной эффективности функционирования объекта [8]. Проектирование оказывается все меньше направленным на сам разрабатываемый объект и все больше на те изменения, которые должны претерпеть производство, сбыт, потребитель и общество в целом в ходе освоения и использования нового объекта [15, 17].



Рисунок 1. Модель жизненного цикла промышленного изделия

Следует отметить, что в настоящее время во все сферы деятельности человека в соответствии с требованиями стандартов ИСО осуществляется внедрение системы менеджмента качества, направленной на повышение качества выпускаемой продукции или оказываемых услуг. В связи с этим необходимо рассмотреть проектирование с позиции проектно-процессного подхода [16, 14].

Проектно-процессный подход является интеграцией двух подходов – проектного и процессного, соответственно включает в себя признаки как одного, так и другого подходов. В науке сложились достаточные условия для рассмотрения проектного и процессного подходов в совокупности «...если использовать эти подходы грамотно, то они только дополняют и усиливают, а не исключают друг друга» [9]. Более того, имеет смысл говорить не только о взаимосвязи подходов, но и об их взаимопроникновении.

Таким образом, проектно-процессный подход – это совокупность взаимосвязанных проектов, реализуемых в рамках процесса. Сущность проектно-процессного подхода заключается в том, что в целом процесс рассматривается как группа проектов, направленных на достижение запланированного результата [12]. Структурным компонентом процесса является проект, но, как отмечалось выше, проектный и про-

цессный походы не только взаимодействуют, но и взаимопроникают, то согласно этому, проект одновременно может являться и процессом, внутри которого заключены различные виды деятельности, осуществляемые в управляемых условиях [13].

Согласно проектно-процессному подходу все процессы, как правило, планируются и осуществляются в управляемых условиях, но в то же время их необходимо организовать, обеспечить ресурсами и документировать [1]. Таким образом, процесс проектирования промышленных изделий представляет собой совокупность взаимосвязанных проектов, заключенных в фиксированном интервале времени, осуществляемых в управляемых условиях. Данный процесс, в виде общей схемы, представлен на рисунке 2.

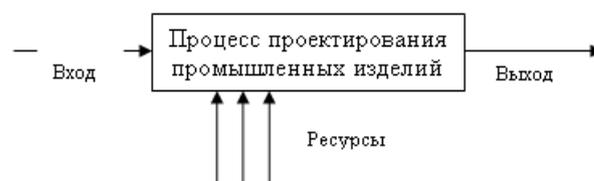


Рисунок 2. Общая схема процесса проектирования промышленных изделий

Входом в процесс является потребность, а выходом из процесса, то есть его конечным результатом и главным критерием, выступает готовое изделие. Внутри процесса заключены взаимосвязанные проекты, осуществляемые в определенной последовательности. В качестве ресурсов процесса мы выделили: материально-технические условия, условия производства.

С позиции проектно-процессного подхода, проектирование в целом рассматривается как процесс. Процесс – это совокупность технологических операций, осуществляющих регулярную, повторяющуюся, цикличную деятельность, выпуская одну и ту же продукцию. Процесс проектирования представляет собой совокупность взаимосвязанных проектов, заключенных в фиксированном интервале времени, осуществляемых в управляемых условиях. Процесс проектирования промышленных изделий мы разбили на отдельные завершённые циклы, которые впоследствии рас-

сма тривали, как проекты. Проект – это целенаправленное изменение некоторой системы, протекающее во времени [9].

Таким образом, процесс проектирования промышленных изделий представляет собой группу проектов, которые в совокупности образуют «Портфель проектов», рисунок 3.

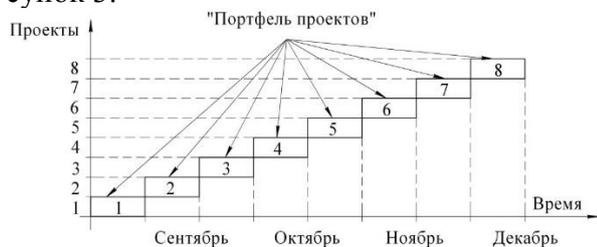


Рисунок 3. Схема процесса проектирования промышленных изделий с позиции проектно-процессного подхода

Все проекты осуществляются в фиксированном интервале времени, причем каждый последующий проект основывается на результатах предыдущего, и их конечной целью является созданию готового изделия с необходимым набором функций

[12]. «Проект» учеными рассматривается в двух значениях, в-первом, как результат проектировочной деятельности, а, во-втором, как форма организации совместной деятельности людей [6]. Нами проект рассматривается в первом значении.

Необходимо также отметить, что анализ методологии проектирования показало [6], что проектирование имеет трехступенчатую структуру, что на наш взгляд не отражает жизненный цикл проектирования промышленных изделий в современных условиях, что в настоящее время с позиции инжиниринга является актуальным.

Таким образом, руководствуясь положениями проектно-процессного подхода, учитывая сущность процесса проектирования и этапы жизненного цикла промышленного изделия, а также требований стандартов единой системы конструкторских документов нами были определены следующие этапы проектирования промышленного изделия [4, 5, 10, 11, 18, 19]. Данные этапы представлены в таблице 1, результатом каждого этапа является проект.

Таблица 1

Этапы проектирования промышленного изделия

№ п/п	Наименование этапа	Результат
1.	<b>Составление технического задания</b> <i>Техническое задание (ТЗ)</i> является основным исходным документом, на основе которого происходит дальнейшее проектирование. Качество и грамотность составления ТЗ, а также полнота его содержания, влияет на весь процесс проектирования и конечный его результат. ТЗ содержит в себе все основные характеристики, предъявляемые к предмету проектирования. Предоставляется организации-исполнителю от заказчика.	<b>Техническое задание</b>
2	<b>Разработка технического предложения</b> <i>Техническое предложение</i> - это совокупность конструкторских документов, содержащих технические и технико-экономические обоснования целесообразности разработки документации изделия на основании анализа технического задания, поиска аналогов, анализа проектной ситуации, сравнительной оценки возможных решений с учетом достижений науки и техники в стране и за рубежом, а также патентных материалов. Техническое предложение утверждается заказчиком. Объем и цель разработки технического предложения – выявление дополнительных или уточнение существующих требований к изделию. Оно является ответом проектировщика на задачи, требования и ограничения, поставленные в техническом задании. На данном этапе осуществляется информационный поиск, проектный и предпроектный анализ.	<b>Техническое предложение</b>
3	<b>Разработка проектной концепции</b> <i>Концепция</i> — основная структурированная идея, смысловая направленность целей, задач и средств проектирования. Концепция дает возможность создать целостную идеальную модель будущего объекта и описать его качественные и количественные характеристики [7]. Концепция включает в себя разработку эскизного и дизайн проектов. <i>Эскизный проект</i> представляет собой совокупность конструкторских документов, содержащих принципиальные конструктивные решения и разработки общих видов, дающих общие представления об устройстве и принципе работы разрабатываемого изделия, его основных параметрах и габаритных размерах. В эскизном проекте подтверждаются или уточняются требования к изделию, установленные техническим заданием и техническим предложением. <i>Дизайн-проект</i> – описание объекта проектирования, зафиксированное в соответствующей художественно-конструкторской документации. Разрабатываются с учетом требований эргономичности, технологичности производства, ремонтпригодности, технологичности обслуживания, энергоемкости, экономичности, надежности, сохраняемости, транспортирования	<b>Концепция, эскизный и дизайн проекты</b>

4.	<b>Разработка технического проекта</b> Совокупность конструкторских документов, содержащих окончательные технические решения, дающих полное представление об устройстве изделия. Технический проект, включает в себя окончательную проработку 3D модели проекта с учетом проведения необходимых расчетов. Состоит из общих видов и сборочных узлов, включает также детальную проработку дизайна 3 D модели [5, 16]. На данном этапе окончательно прорабатывается форма изделия с учетом современных тенденций в промышленном дизайне, уточняются размеры и пропорции, выявляется соответствие формы назначению, определяют использование декоративных элементов изделия, а также единство стилового решения, цветовое и графическое решение. Главной задачей данного этапа является получение фотореалистичного изображения, проектируемого объекта, передающего все особенности внешнего вида будущего изделия. Подготавливается рабочий прототип, с целью определить слабые стороны конструкции и оперативно их устранить.	Технический проект, визуализация, прототип
5.	<b>Разработка конструкторской документации</b> <i>Конструкторская документация (КД)</i> – это совокупность конструкторских документов, содержащих чертежи общих видов, узлов и деталей, оформленных так, что по ним можно изготавливать изделия и контролировать их производство и эксплуатацию (спецификации, технические условия на изготовление, сборку, испытание изделия и др.). На этой стадии разрабатываются конструкции деталей, оптимальные по показателям надежности, технологичности и экономичности.	Рабочий проект
6.	<b>Изготовление изделия</b> Осуществляется авторский надзор за разработкой всех деталей, с тем, чтобы изделие в массовом производстве было именно в том виде, каким оно было спроектировано, и по мере необходимости также вносятся необходимые изменения в конструкторскую документацию. Разрабатывается необходимый инструмент и приспособления для изготовления промышленного изделия.	Авторский надзор, инструменты и приспособления
7.	<b>Доведение до потребителя</b> Разработка различных графических материалов – элементов фирменного стиля, брошюр и каталогов продукции, инструкций по использованию для успешного продвижения разрабатываемого изделия. Разработка фирменной упаковки и аксессуаров к изделию. Позволят увеличить прибыль от продаж изделия и расширят возможности его использования. Лизинг, сбыт, аренда.	Фирменная упаковка
8.	<b>Сервис и обслуживание</b> Включает в себя разработку технического паспорта, сервисной книжки, инструкции по эксплуатации, инструкции по техническому обслуживанию и ремонту, обучение правилам эксплуатации, проведение технического обслуживания и ремонта, разработки спец. инструмента и приспособлений	Сервис, обслуживание

Таким образом, с позиции проектно-процессного подхода нами рассмотрен процесс проектирования промышленных изделий, представляющий собой совокупность взаимосвязанных проектов, реализуемых в рамках процесса. Структурным компонентом процесса является проект. С учетом требований стандартов единой системы конструкторской документации, сущности процесса проектирования, а так же с учетом этапов жизненного цикла промышленного изделия нами были определены следующие этапы проектирования промышленных изделий: 1) Составление технического задания; 2) Разработка технического предложения; 3) Разработка проектной концепции; 4) Разработка технического проекта; 5) Разработка конструкторской документации; 6) Изготовление изделия; 7) Доведения до потребителя; 8) Сервис и обслуживание. На наш взгляд выделенные нами этапы в полной мере отражают процесс проектирования промышленных изделий и в целом представляют собой инжиниринговый проект.

#### Библиографические ссылки

- ГОСТ Р ИСО 9000-2001. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. - М.: ИПК Изд-во стандартов, 2001. - 25 с.

- Инжиниринг и промышленный дизайн – 2015 / под ред. В.С. Осьмакова и В.А. Пастухова. - М.: «Onebook.ru», 2015. - 124 с.
- Княгинин В.Н. Промышленный дизайн Российской Федерации: возможность преодоления «дизайн-барьера»: учеб. пособие / под ред. М.С. Липецкой, С.А. Шмелевой. – С.Пб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2012. – 80 с.
- Компьютерная графика в дизайне и проектировании / Е.С. Решетникова, Т.В. Усатая, Д.Ю. Усатый // Архитектура. Строительство. Образование. 2015. №2 (6). С. 194-201.
- Компьютерная графика в машиностроении / Е.С. Решетникова, Л.В. Дерябина, Т.В. Усатая, Е.А. Свистунова // Межотраслевой институт Науки и образование. 2014. №6. С. 60-63.
- Краля Н. А. Метод учебных проектов как средство активизации учебной деятельности учащихся: учебно-методическое пособие / Н.А. Краля; под ред. Ю.П. Дубенского. - Омск: Изд-во ОмГУ, 2005. — 59 с.
- Медяник Н.Л., Усатая Т.В. Конструирование и дизайн упаковки и тары: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 656900

- "Технология полигр. и упаковоч. пр-ва, спец. 072500 "Технология и дизайн упаковоч. пр-ва" / Н.Л. Медяник, Т.В. Усая; М-во образования Рос. Федерации. Магнитогор. гос. техн. ун-т им. Г. И. Носова. Магнитогорск, 2003. - 261 с.
8. Методика художественного конструирования / под ред. Ю. Б. Соловьева. — М.: ВНИИТЭ, 1978. — 336 с.
  9. Новиков Д.А. Управление проектами: Организационные механизмы / Д.А. Новиков. - М.: ПМСОФТ, 2007. - 140 с.
  10. Проектирование и моделирование промышленных изделий: учеб. пособие для вузов / С.А. Васин, А.Ю. Талашук, В.Г. Бандорин, Ю.А. Грабовенко, Л.А. Морозова, В.А. Редько; под ред. С.А. Васина, А.Ю. Талашука. — М.: Машиностроение-1, 2004. — 692 с.
  11. Проектирование элементов металлургического оборудования: учебное пособие / В.В. Точилкин, Е.А. Потешкина, О.А. Филатова. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-т им. Г. И. Носова, 2014. — 163 с.
  12. Савочкина Л.В. Формирование готовности студентов университета к графической деятельности на основе проектно-процессного подхода: автореф. дис.канд. пед. наук / Л.В. Савочкина. - Магнитогорск, 2010 — 24 с.
  13. Савочкина Л.В. Формирование готовности студентов университета к графической деятельности на основе проектно-процессного подхода: дис.канд. пед. наук / Л.В. Савочкина. — Магнитогорск, 2010 - 184 с.
  14. Современные инструменты контроля качества продукции / М.В. Андросенко в сборнике: Инновации в металлообработке: взгляд молодых специалистов. Сборник научных трудов Международной научно-технической конференции. 2015.- С. 29-31.
  15. Усая Т.В. Развитие художественно-проектной деятельности в процессе профессиональной подготовки студентов университета: дис.к. пед. наук / Т.В. Усая.-Магнитогорск, 2004.-164 с.
  16. Усая Т.В. Трехмерное компьютерное моделирование в дизайне и проектировании / Усая Т.В., Дерябина Л.В., Кочукова О.А.//Архитектура. Строительство. Образование. 2016. №1(7). С. 61-68.
  17. Усая Т.В., Проектирование: основные категории и термины: учебное пособие / Усая Т.В. Усатый Д.Ю. Дерябина Л.В., Дерябин А.А.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2016. —№ гос. рег. 0321603697.
  18. COMPUTER GRAPHICS IN DESIGN OF PROCESS OF COLD FORGING BOLTS WITH FLANGE // *Решетникова Е.С., Усатый Д.Ю., Усая Т.В.* //Машиностроение: сетевой электронный научный журнал. 2016. Т. 4. № 2. С. 60-63.
  19. DESIGN PRODUCT PROJECTING MADE OF RECYCLED MATERIALS Zhdanova N.S., Zhdanov A.A., Lymareva J.V., Piyasheva E.V., Nemtseva Yu.S., Zakharchenko T. International Journal of Applied Engineering Research. 2015. Т. 10. № 24. С. 45137-45141

---

*Information about the paper in English*

**A.A. Deryabin, L.V. Deryabina, E.S. Reshetnikova**  
 Nosov Magnitogorsk State Technical University  
 Magnitogorsk, Russian Federation  
 E-mail: Savlv@mail.ru  
 Received 12.05.2017

DESIGNING INDUSTRIAL PRODUCTS USING PROJECT-PROCESS APPROACH

**Abstract**

The article describes a product life cycle model that helped establish a relationship between the design process and other processes related to the design of an industrial product at today's stage of production development. The process of designing industrial products was examined from the perspective of the project-process approach. With the help of the model, design stages were identified based on the project-process approach and the unified system for design documentation.

**Keywords:** project, engineering, process, project-process approach, design stages, industrial design and engineering.

---