

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования

«Рыбинский государственный авиационный технический университет

имени П.А. Соловьева»

На правах рукописи



Сбитнев Сергей Николаевич

**РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМА ПРОЕКТНО-ПРОЦЕССНОГО  
УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ НА ПРЕДПРИЯТИИ  
АВИАДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЯ**

Специальность 08.00.05 – экономика и управление народным хозяйством  
(экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами -  
промышленность)

Диссертации на соискание ученой степени

кандидата экономических наук

Научный руководитель –  
кандидат технических наук,  
профессор Э.А. Михайлова

Рыбинск – 2014

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>5</b>
<b>1 ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ АВИАДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЯ РОССИИ (КАК ПОДОТРАСЛИ МАШИНОСТРОЕНИЯ) И НОВЫЕ КОНЦЕПЦИИ И МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ.....</b>	<b>14</b>
1.1 Внутрисистемные и внешние факторы, влияющие на развитие российского авиадвигателестроения.....	14
1.2 Особенности управления производством на предприятии авиадвигателестроения.....	28
1.3 Теория процессного управления производственными системами.....	31
1.3.1 Особенности процессного управления производством.....	31
1.3.2 Базовые модели процессного управления производством.....	37
1.4 Теория проектного подхода к управлению производством.....	45
1.4.1 Понятие и определение проекта.....	45
1.4.2 Особенности проектного подхода к управлению производством.....	52
1.4.3 Взаимодействие процессного и проектного подходов.....	56
<b>ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 1.....</b>	<b>57</b>
<b>2 ФОРМИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ПРОЕКТНО-ПРОЦЕССНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ НА ПРЕДПРИЯТИИ АВИАДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЯ.....</b>	<b>59</b>
2.1 Алгоритм реализации механизма проектно-процессного управления производством.....	59
2.2 Математическая модель управления производством на основе проектно-процессного подхода.....	72
2.3 Формирование организационно – экономической модели проектно-процессного управления с ориентацией на модернизацию производственных систем.....	78
2.3.1 Организационная модель взаимодействия в проектно-процессном управлении.....	78

2.3.2 Вытягивающая система управления производством.....	84
2.3.3 Вытягивающая система управления закупками.....	93
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 2.....	104
<b>3 ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МЕХАНИЗМА ПРОЕКТНО-ПРОЦЕССНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ НА АВИАДВИГАТЕЛЕСТРОИТЕЛЬНОМ ПРЕДПРИЯТИИ.....</b>	<b>106</b>
3.1 Реализация механизма управления для повышения конкурентоспособности производства.....	106
3.2 Разработка информационной системы управления производством, реализующей предложенный механизм.....	115
3.3 Оценка результата использования механизма проектно-процессного управления производством в группе совместных предприятий международного проекта ОАО «НПО «Сатурн» - Snesta.....	142
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 3.....	143
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</b>	<b>144</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....</b>	<b>147</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ.....</b>	<b>160</b>

## Перечень сокращений, используемых в диссертационной работе

**ГОЗ** – государственный оборонный заказ

**ВТС** – военно-техническое сотрудничество

**ЕС** – Европейский союз

**НИОКР** – научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы

**WCM** – World Class Manufacturing – системы производства мирового класса

**ЦПК** – центр промышленной компетенции

**ERP** – система планирования ресурсов предприятия

**CRM** – система планирования и учета взаимоотношений с клиентами

**OTD** – on-time delivery ratio – показатель поставки вовремя

**ИС** – информационная система

**КИС** – корпоративная информационная система

**ДСЕ** – детали и сборочные единицы

**ТМЦ** – товарно-материальная ценность

**НЗП** – незавершенное производство

**ПСп** – производственная спецификация

**Тшт** – штучное время на выполнение операции

**Кшт** – коэффициент обучения

**Тпз** – время работы оператора

**TCS** – информационная система «TechnologiCS»

**ТПН** – технологические производственные нормы на обработку ДСЕ

**ПФК** – промышленно-финансовый комитет

**ТП** – технологический процесс

**ИТ** – информационные технологии

**ЗАО** – закрытое акционерное общество

**ОАО** – открытое акционерное общество

**НПО** – научно-производственное объединение

**ВПиС** – вспомогательное производство и сервис

## ВВЕДЕНИЕ

Авиастроение является одним из важнейших рычагов диверсификации и структурной перестройки национальной экономики, серьезной базой для ее дальнейшего роста и придания ей инновационного характера.

**Актуальность** исследования определяется необходимостью изменения стратегической конкурентной позиции авиастроительной промышленности России на мировом рынке, необходимостью возвращения отрасли на этот глобальный рынок в качестве одного из мировых центров авиадвигателестроения. Кроме того, авиастроение рассматривается как один из важнейших рычагов диверсификации и структурной перестройки национальной экономики, серьезной базой для ее дальнейшего роста. Одной из важных подотраслей самолетостроения является авиадвигателестроение, наиболее наукоемкой и перспективной для расширения рынков сбыта.

В авиационной промышленности наиболее остро стоят проблемы:

- выхода на мировой рынок гражданского самолетостроения, в том числе двигателестроения;
- достижения конкурентоспособности не только в области цены продажи изделий, которая в настоящее время подвергается влиянию компенсационных соглашений и господдержке, но и в области реальных затрат при производстве каждого компонента и узла, естественно с соблюдением всех очень строгих требований к качеству в этом секторе промышленности.

Решение проблем компаний, и как следствие, проблем отрасли лежит в применении эффективного механизма управления производством, кардинальной реструктуризации систем управления авиадвигателестроительных предприятий в целом, отдельных продуктовых направлений и программ производства с применением новых подходов к планированию производства, а также наличие сквозных цифровых технологий разработки, производства и послепродажного обслуживания авиатехники как необходимого условия роста качества продукции,

производительности и управления издержками производства. Улучшение качества управления на всех стадиях производства, согласованности действий предприятий-партнеров, входящих в цепочку изготовления продукта авиастроения, создает основу для преодоления негативных факторов, характеризующих современное состояние отрасли в целом. В качестве альтернативы сложившемуся положению в диссертации рассматривается процесс реализации механизма проектно-процессного управления производственными системами и бизнес-процессами.

**Степень проработанности проблемы.** По мере развития машиностроительных отраслей теории управления производством разрабатывались зарубежными и отечественными специалистами. Вопросы внедрения на предприятии оптимальных методов управления и подходов к управлению на всех стадиях производства отражены в трудах ученых по производственному менеджменту: М.И. Бухалкова, В.А. Летенко, Б.Н. Родионова, С.Е. Каменицера, Ф.М. Русинова, Н.С. Сачко, Н.И. Новицкого, Дж. Ф. Мута, Дж. Л. Томпсона, Д. Хана, О.Г. Туровца, С.А. Соколицына, Н.Г. Агеевой, А.К. Казанцева, Л.С. Серовой, В.Ф. Королькова, В.В. Брагина Ю.В. Скворцова, Л.А. Некрасова, М.И. Ипатова и др. Вопросы совершенствования производственной системы в трудах Дж. П. Вумека, Д.Т. Джонса, Э.М. Голдрата, Дж. Кокса, П. Друкера, Р.А. Фатхутдинова, Р.С. Каплана, Д.П. Нортон, Х.Р. Фридага, В. Шмидта, Дж. Лайкера и др.

Если механизмы внутрифирменного управления производством, проектный и процессный подходы к управлению по отдельности друг от друга получили достаточно полное освещение в экономической литературе, то вопросы внедрения механизмов, сочетающих в себе различные методы управления производством промышленных предприятий и комплексов, в частности проектное и процессное управление, и влияние этих механизмов на управление машиностроительными предприятиями раскрыты не в полной мере. В экономической литературе не уделено достаточного внимания внедрению современных информационных технологий при введении новых методов управления производством.

По отдельности друг от друга вопросы проектного и процессного управления рассматриваются в трудах ученых: В.Г. Елиферова, В.В. Репина, М.Л. Разу, Э.С. Минаева, Е.Г. Ойхмана, М. Робсона, Ю.Ф. Тельнова, Н.М. Филимоновой, О.С. Черемных, А.В. Шеера, Г.Г. Исаева, Й. Беккера, А. Н. Попова, Г. Н. Пряхина, О.С. Романовой, В.Д. Шапиро, М.А. Покровского, И.И. Мазура, Э.У. Ларсона, А.И. Кочеткова, С.Н. Никешина, Ю.П. Рудакова, В.И. Воропаева, Х. Решке, Х. Шеллса, А.С. Товба, Г.Л. Ципеса, Д. Локка, В.С. Ефремова, Р.Т. Фатрелла, Д.Ф. Шавера, В.Н. Буркова, Д.А. Новикова, Д.К. Васильева, А.Ю. Заложнева, Н.С. Ермакова, Е.В. Коновальчука, В.Н. Фунтова и др. Однако, авиастроительные предприятия, использующие только проектный или только процессный подход к управлению производством, зачастую сталкиваются с недостатками указанных методов в условиях усложнения процессов производства и бизнес-процессов на предприятиях отрасли.

Недостаточная научная и методическая проработанность указанных вопросов, а также социально-экономическая значимость решения задачи повышения конкурентоспособности авиадвигателестроительных предприятий, в целях обеспечения устойчивого развития отрасли авиастроения предопределяют актуальность выбранной темы и позволяют сформулировать цель и научные задачи исследования.

**Цель** диссертационного исследования состоит в разработке основных составляющих механизма проектно-процессного управления производством на предприятии применительно к современным условиям функционирования российского авиадвигателестроительного комплекса.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

– Исследовать современное состояние и особенности развития авиастроительной отрасли с целью определения ключевых факторов, оказывающих влияние на конкурентоспособность предприятий данной отрасли.

– Провести анализ применяемых методов и подходов к управлению производством на предприятиях авиадвигателестроения, а также дать сравнительную характеристику данных методов, что позволяет выделить их

недостатки и проблемы, с которыми могут столкнуться предприятия отрасли при их применении.

– Разработать математическую модель проектно-процессного управления производством и бизнес-процессами, адекватную отраслевым особенностям организаций в авиастроении.

– Сформировать организационно – экономическую модель проектно-процессного управления с ориентацией на модернизацию процесса производства и бизнес-процессов предприятия авиастроительной отрасли.

– Провести апробирование предложенного механизма на авиадвигателестроительных предприятиях, включающее разработку автоматизированной системы управления производством.

– Оценить эффективность проектно-процессного управления с учетом получения синергетических эффектов.

В качестве **объекта исследования** рассматривается организационно-экономическая деятельность авиастроительных предприятий России. В качестве конкретизации объекта выбраны предприятия авиадвигателестроения.

**Предметом исследования** выступают организационно-управленческие и экономические отношения, возникающие в процессе управления производством и бизнес-процессами авиадвигателестроительного предприятия, направленными на сокращение затрат в рамках реализации программ производства и развития продуктовых направлений.

**Область исследования** соответствует требованиям паспорта номенклатуры специальностей научных работников Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки Российской Федерации 08.00.05 – «Экономика и управление народным хозяйством»: 1. Экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами:

1.1.1 Разработка новых и адаптация существующих методов, механизмов и инструментов функционирования экономики, организации и управления хозяйственными образованиями.



1.1.2 Формирование механизмов устойчивого развития экономики промышленных отраслей, комплексов, предприятий.

1.1.15 Теоретические и методологические основы эффективности развития предприятий, отраслей и комплексов народного хозяйства.

**Теоретико-методологическую** базу диссертационной работы составили теоретические и методологические положения, современные концепции, описанные в трудах отечественных и зарубежных ученых в области управления промышленными предприятиями, экономической теории корпоративного управления, инновационного развития, управления процессом производства, теории управления проектами и бизнес-процессами организации.

В работе использованы методы системного подхода, синергетической оценки, технико-экономического, финансово-экономического, факторного, статистического и маркетингового анализов, методики проектного и процессного управления производственными системами.

В ходе исследования автором было использовано специальное программное обеспечение для разработки моделей данных ER-win, Microsoft Visio, а также Microsoft Project.

**Научная новизна исследования.** В процессе исследования получены следующие теоретические и практические результаты, определяющие научную новизну и являющиеся предметом защиты:

1. Обоснованы предложения по реализации **механизма проектно-процессного управления производством** как инструмента повышения эффективности производства и бизнес-процессов предприятий авиадвигателестроения. Данный механизм отличается от уже известных проектного и процессного подходов использованием преимуществ каждого из методов и нивелированием недостатков данных методов при управлении производством и бизнес-процессами предприятия авиадвигателестроения, формализацией правил управления процессами внутри проекта, позволяющих построить единую систему управления процессом производства на предприятии авиадвигателестроения.

2. Разработан **алгоритм реализации проектно-процессного управления производством** применительно к отраслевым особенностям предприятий авиастроительного комплекса, описывающий этапы разработки моделей и внедрения механизма, их результаты, а также входные и выходные данные и ответственных лиц на каждом из этапов.

3. Разработана **математическая модель управления производством** на основе проектно-процессного подхода с учетом факторов финансово-экономической устойчивости и мультипликативного коэффициента синергетической эффективности, использующего показатели оценки рисков для предприятий авиастроительной отрасли.

4. Предложена **организационно-экономическая модель** реализации проектно-процессного управления производством, описана схема взаимодействия участников в условиях сложной корпоративной структуры управления авиастроительных предприятий.

5. Выполнена практическая реализация предлагаемого проектно-процессного механизма управления производством с целью повышения конкурентоспособности предприятия авиадвигателестроения, включающая **проектирование и внедрение информационной системы управления производством**, проведена оценка результатов реализации предлагаемого механизма с учетом синергетической эффективности.

**Информационной и эмпирической основой** диссертационного исследования послужили законодательные и нормативные акты Российской Федерации, отраслевые стратегические документы Министерства промышленности и торговли Российской Федерации, материалы научных учреждений, конференций, научной печати, Федеральной службы государственной статистики, международных и отечественных рейтинговых агентств, региональных статистических служб, опубликованные данные на сайте ОАО «НПО «Сатурн», в корпоративной газете «Сатурн», презентационных изданиях ОАО «Объединенная двигателестроительная корпорация», ОАО «НПО

«Сатурн», ЗАО «ВолгАэро». В работе использованы результаты оригинальных исследований автора.

**Апробация и внедрение результатов исследования.** Результаты исследований используются в практической деятельности и включены в процедуры системы менеджмента качества совместного предприятия по производству деталей авиационных двигателей ЗАО «ВолгАэро», что подтверждается справкой о внедрении результатов, полученных в рамках диссертационного исследования. Результаты диссертации включены в учебный процесс для студентов экономических специальностей в курсы «Теория систем и системный анализ», «Информационные технологии в менеджменте» и «Информационные технологии в экономике» по кафедре экономики, менеджмента и экономических информационных систем ФГБОУ ВПО «Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П.А. Соловьева».

**Результаты диссертационной работы** докладывались на международных научных конференциях «Молодежь и экономика» (Ярославль, 2008, 2009, 2010 г.г.), на международных молодежных научных конференциях «Гагаринские чтения» (2009, 2010, 2011 г.г), проходивших в Московском государственном авиационном технологическом университете имени К.Э. Циолковского, на международных научно-практических конференциях «Экономика, экология и общество России в 21-м столетии» (2011, 2012 г.г.), проходивших в Санкт-Петербургском государственном политехническом университете, на одиннадцатой международной научной конференции «Управление экономикой: методы, модели, технологии» (Уфа, 2011, 2012 г.г.), на международной научной конференции «Промышленное развитие России: проблемы, перспективы» (Нижний Новгород, 2012 г.), на Всероссийской выставке научно-технического творчества молодежи «НТТМ – 2012» (Москва, 2012 г.), на Международной научно-практической конференции «Проблемы экономики, организации и управления в России и мире» (Прага, Чешская республика, 2014 г.).

**Публикации автора диссертации.** По теме диссертационного исследования опубликовано 3 работы в периодических изданиях, включенных в перечень ВАК РФ, 12 работ в научных изданиях, всего 15 публикаций (11 авторских п.л.).

**Объем и структура диссертации** последовательно раскрывают цель и задачи исследования. Диссертация состоит из введения, трех глав, перечня литературы, приложений; содержит 163 страницы основного текста, 26 рисунков, 22 таблицы, 4 приложения, перечень литературы из 141 наименования.

Во введении обоснованы актуальность и значимость темы исследования; определены цель, задачи, объект и предмет исследования; сформулированы научная новизна и практическая значимость полученных результатов, представлена информация об их апробации.

В первой главе «Проблемы развития авиадвигателестроения России (как подотрасли машиностроения), новые концепции и методы управления производством» раскрыты внутрисистемные и внешние факторы, влияющие на развитие российского авиадвигателестроения, проанализированы теория и практика проектного и процессного подходов к управлению производством и бизнес-процессами, выделены недостатки каждого из методов применительно к предприятиям авиадвигателестроения, рассмотрены особенности управления производством на предприятии авиадвигателестроения.

Во второй главе «Формирование механизма проектно-процессного управления производством на предприятии авиадвигателестроения» разработана авторская модель проектно-процессного управления системами производства, адекватными отраслевым особенностям организаций. Представлен алгоритм реализации механизма нового проектно-процессного управления производством, описывающий этапы разработки модели и внедрения механизма. Сформирована организационно-экономическая модель проектно-процессного управления с ориентацией на модернизацию производственных систем. Разработана математическая модель управления производством на основе проектно-

процессного подхода с учетом синергетической эффективности и факторов финансово-экономической устойчивости.

В третьей главе «Практическая реализация механизма проектно-процессного управления производством на авиадвигателестроительном предприятии» представлены результаты апробации механизма проектно-процессного управления, математической модели управления и алгоритма реализации в условиях крупного машиностроительного холдинга – группы предприятий ОАО «Объединенная двигателестроительная корпорация» и входящего в корпорацию ОАО «НПО «Сатурн», единственного поставщика двигателей SaM146 для регионального самолета Sukhoi SuperJet 100. Представлена спроектированная автоматизированная информационная система управления производством, реализующая предложенный механизм. Представлена оценка результата использования механизма проектно-процессного управления производством в группе совместных предприятий международного проекта ОАО «НПО «Сатурн» - Snecma (на примере совместного производственного предприятия ЗАО «ВолгАэро»).

В заключении приведены наиболее существенные результаты проведенного исследования, представлены выводы и рекомендации, составляющие предмет защиты диссертационной работы.

В приложении представлены структуры справочников разработанной автоматизированной информационной системы, реализующей предложенный авторский механизм на примере предприятия по производству деталей авиационных двигателей ЗАО «ВолгАэро», справка о внедрении результатов, полученных в рамках диссертационного исследования, блок-схемы алгоритмов и др.

# 1. ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ АВИАДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЯ РОССИИ (КАК ПОДОТРАСЛИ МАШИНОСТРОЕНИЯ) И НОВЫЕ КОНЦЕПЦИИ И МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ

## 1.1. Внутрисистемные и внешние факторы, влияющие на развитие российского авиадвигателестроения

Целью функционирования отрасли авиадвигателестроения является развитие промышленных технологий и создание высокотехнологичной продукции, соответствующей мировому уровню, с высокой долей интеллектуальной добавленной стоимости, путем проведения институциональных преобразований отраслей экономики, построения конкурентоспособных промышленных компаний мирового класса, привлечения инвестиций в реализацию инновационных проектов, организации трансфера технологий, проведения технологической модернизации производств, развития научного и кадрового потенциала России при обеспечении социальной стабильности и повышении качества жизни.

По данным отраслевых стратегических документов Министерства промышленности и торговли Российской Федерации, а также Стратегии развития государственной корпорации «Ростехнологии» до 2020 года [1] проведен SWOT-анализ отрасли авиадвигателестроения

### **Сильные стороны:**

- В отрасли присутствует ряд организаций и направлений производственной деятельности, обладающих высоким потенциалом развития.
- Предприятия отрасли остаются одними из наиболее наукоемких в промышленности России. На них сохраняется высокая концентрация инженерных компетенций и технологического опыта.
- Россия обладает большим внешним и внутренним спросом на продукцию предприятий отрасли, и этот спрос имеет тенденцию роста. Так по

данным Прогноза долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года [2], разработанного Министерством экономического развития России, предполагается, что среднегодовой темп роста продукции отдельных сегментов авиастроительного комплекса по инновационному варианту в период до 2020 года составит порядка 107%. Кроме того, повышение конкурентоспособности продукции российского производства по отношению к импортным аналогам в совокупности с реализацией механизмов государственного регулирования рынка высокотехнологичных товаров, в том числе в части стимулирования спроса, приведет в конечном итоге к интенсификации процессов импортозамещения на внутреннем рынке по отдельным продуктовым сегментам. В 2030 году относительно уровня 2020 года ожидается увеличение объемов производства продукции по отдельным сегментам авиастроительного комплекса на 70,2%.

#### **Слабые стороны:**

Основной системной проблемой предприятий отрасли является недостаточная конкурентоспособность продукции и технологическое отставание. Это обусловлено рядом слабых сторон предприятий отрасли, которые препятствуют дальнейшему развитию:

– Значительная доля активов имеет низкое качество (низкий уровень производительности, износ основных фондов, технологическое отставание, старение кадров и пр.). По данным Федеральной службы государственной статистики уровень износа основных производственных фондов предприятий авиадвигателестроения, как части машиностроительного комплекса России в конце 2012 г. составил 47,5%. При этом часть организаций находится в сложном и неустойчивом финансовом положении.

– Предприятия отрасли слабо представлены на рынках инновационных продуктов (доля новых направлений около 4%), пока не реализован потенциал диверсификации, сохраняется высокая зависимость от государственного оборонного заказа (ГОЗ) и военно-технического сотрудничества (ВТС), что несет риски изменчивости объема заказов, ограниченной рентабельности, но позволяет

загрузить производственные мощности. Значительная доля организаций является поставщиками 2-3 уровня, в том числе монопольных потребителей.

– На предприятиях отрасли существует дефицит ряда критичных управленческих компетенций, в том числе: в области построения современных производственных систем мирового класса, венчурного финансирования и реструктуризации. Данная проблема связана с недостаточным опытом подготовки менеджеров по данным направления в России, а доля иностранных менеджеров в российских компаниях составляет 3,4% [3].

### **Возможности:**

Изменения во внешней среде формируют новые возможности, которые будут оказывать в ближайшее десятилетие существенное влияние на развитие авиадвигателестроения.

– Продолжится опережающий рост развивающихся рынков, особенно стран Юго-Восточной Азии. В ближайшее десятилетие рынки авиастроительной продукции данных стран и регионов будут наиболее привлекательными и перспективными.

Все производимые в мире гражданские самолеты, предназначенные для массовой перевозки пассажиров, подразделяются на следующие сегменты в зависимости от типа фюзеляжа и дальности полета:

- средне и дальне-магистральные широкофюзеляжные самолеты;
- средне и дальнемагистральные узкофюзеляжные самолеты;
- региональные самолеты;
- местные самолеты.

По прогнозам европейского Airbus, в ближайшие 20 лет авиакомпании всего мира купят почти 25 тыс. новых магистральных самолетов на общую сумму 2,9 трлн. долларов. Из них около 10 тыс. потребуется для замены устаревающего парка, а еще 15 тыс. — для дальнейшего наращивания провозных мощностей. Причем наибольшим спросом будут пользоваться именно узкофюзеляжные авиалайнеры. Их будет продано около 18 тыс. на 1,27 трлн. долларов, что



составит 70% от общего объема всех поставок в натуральном выражении. В результате к 2030 году глобальный парк авиакомпаний увеличится почти вдвое и превысит 30 тыс. самолетов. Высокий спрос на новые самолеты вызван растущими потребностями в замене лайнеров с низкой топливной эффективностью, а также динамичным развитием новых рынков и ростом пассажиропотока на существующих направлениях.

Согласно прогнозу американского Boeing, стоимость рынка новых гражданских самолетов в течение следующих 20 лет составит 3,6 трлн. долл. Рост рынка будет сопровождаться восстановлением мировой экономики после кризиса и увеличением спроса на новые и более эффективные самолеты. В соответствии с обзором рынка, к 2029 г., емкость рынка составит 30900 новых пассажирских и грузовых самолетов [91].

По данным федерального интернет-издания «Капитал страны» [91] наиболее быстрорастущим сегментом мирового рынка по-прежнему будут узкофюзеляжные самолеты, благодаря стремительному увеличению количества низкобюджетных авиакомпаний, развитию новых рынков, таких как Индия, Китай и Юго-Восточная Азия, и сохраняющейся нестабильности цен на топливо. Темпы роста сегмента узкофюзеляжных самолетов опережают широкофюзеляжный сегмент на протяжении последних десяти лет. Этот разрыв будет и дальше увеличиваться по мере вывода из парка авиакомпаний самолетов старого поколения.

Наиболее высокие показатели роста наблюдаются в Азиатско-Тихоокеанском регионе, в котором Китай выступает безоговорочным лидером.

Этот регион обеспечивает около 1/3 мирового объема воздушных перевозок. В результате роста этого рынка, к 2029 г. на долю Азиатско-Тихоокеанского региона будет приходиться почти 43% входящего, исходящего и внутреннего объема перевозок. Только одному Китаю за ближайшие 20 лет потребуется 4300 новых авиалайнеров. Местные авиакомпании также будут наиболее активными покупателями широкофюзеляжных самолетов, генерируя около 40% общего спроса.

Еще одним динамично развивающимся рынком является Ближний Восток, который демонстрирует один из самых высоких показателей роста воздушных перевозок за последние годы. Ближневосточные авиакомпании достигли стремительного роста благодаря использованию преимуществ своего географического местоположения, демографии региона, приобретению современных самолетов и хорошо продуманным планам инвестиций и развития бизнеса. На Ближний Восток за период до 2029 года будет поставлено 2340 самолетов.

– Экономический потенциал развивающихся стран открывает новые рынки сбыта для гражданского самолетостроения, авиатехники, в то же время, стимулируя рост конкуренции с предприятиями восточного рынка.

#### **Угрозы:**

– Производители стран Южной Америки и Юго-Восточной Азии, Канады интенсивно развивают собственную промышленность и все больше вытесняют бывших лидеров в области гражданского самолетостроения.

Первенство практически во всех сегментах занимают крупнейшие мировые лидеры авиастроения компании Boeing и Airbus, которые занимают почти 90% мирового рынка гражданского самолетостроения. Так, по данным Eurostat, national Statistical bureau, Ifo Institute в таблице 1 представлены мировые центры авиастроения в 2013 г.

Таблица 1. Мировые центры авиастроения, 2013 г.

Показатели	США (на примере Boeing)	ЕС (на примере Airbus)	Канада (на примере Bombardier)	Бразилия (на примере Embraer)
Выручка, млрд. долл.	86,5	78,5	16,8*	6,2
Число занятых, тыс. чел.	58	50	34,9	18,6
Чистая прибыль, млрд. долл.	4,6	1,5	0,598*	0,348*
Уровень производительности (учп/занятые, долл.)	79 310	30 000	17 135	18 710

\* по данным на 2012 год

Однако, им на пятки наступают Канада, Бразилия и Китай, который за последние годы начинают занимать все большие доли мирового рынка в различных сегментах самолетостроения. У Китая есть свои проекты по созданию самолетов в разных сегментах. В течение ближайших 20 лет китайская компания COMAC намерена выпустить 2500 новых самолетов C919, а также других моделей. Данные проекты являются долгосрочными планами Китая по разрушению дуополии Airbus и Boeing, и которые в свою очередь, окажут влияние на закрепление позиции России на мировом рынке авиастроения.

– Снижение геополитического влияния России в мире (расширение блока НАТО на восток, революции и волнения в арабских странах) негативным образом влияет на возможности экспорта военной авиатехники.

– Сохраняется макроэкономическая нестабильность и возможность повторения мирового кризиса. Это может привести к резкому снижению спроса на гражданскую и военную продукцию, ограничить доступ к капиталу для инвестиций, а также привести к валютным рискам, что в свою очередь повлияет на прибыльность долгосрочных экспортных контрактов.

– Сокращение населения трудоспособного возраста в России приведет к увеличению социальной нагрузки на организации и дефициту трудовых ресурсов.

Проведенный анализ свидетельствует о необходимости в притоке капитала в отрасль авиастроения, который будет иметь в долгосрочной перспективе высокую эффективность в условиях большого потенциала отрасли. Для этого необходимо использование современных методов и механизмов управления производством на предприятиях авиастроительной отрасли.

Ключевые риски развития предприятий отрасли авиадвигателестроения.

Выполненный анализ рисков учитывал вероятность их наступления и возможный ущерб, который может быть нанесен предприятиям отрасли вследствие реализации этих рисков. В результате был определен перечень наиболее критичных для развития рисков:

– Снижение объемов государственного оборонного заказа, который сегодня обеспечивает значительную долю загрузки производственных мощностей авиастроительных предприятий.

– Срывы контрактов ВТС – значительная доля выпуска организаций, входящих в состав оборонно-промышленного комплекса, экспортируется в рамках ВТС.

– Сокращение бюджетного финансирования – для ликвидации технологического отставания, накопленного с момента развала СССР, требуются существенные инвестиции в технологическую модернизацию и НИОКР. Планируемое бюджетное финансирование составляет более 40% от общей потребности в ресурсах, что делает данный риск крайне существенным [1].

– Недостижение целевых значений операционной эффективности. Операционные модели большинства организаций остаются негибкими из-за высокого уровня вертикальной интеграции или зависимости от монопольных поставщиков. С учетом риска повторения финансового кризиса и высокой изменчивости спроса, задача повышения операционной эффективности и гибкости организаций становится критичной не только для их конкурентоспособности, но и для их дальнейшего выживания.

Данные риски должны учитываться при разработке планов стратегического развития предприятий авиадвигателестроения, должны разрабатываться планы мероприятий по сокращению или недопущению неблагоприятных событий. Такие мероприятия должны внедряться в бизнес-процессы компании.

Стратегические цели и пути повышения эффективности.

Для определения стратегических целей авиастроительных предприятий могут быть использованы цели государственной корпорации «Ростехнологии» [1], которая включала в себя в 2010 году 592 предприятия организации, 21 из них градообразующие, и, по сути, является отраслеобразующей корпорацией авиастроения, как и всего машиностроения России.

Предприятия отрасли авиастроения должны обеспечивать реализацию промышленной политики государства, определяемой федеральными

министерствами. С другой стороны, должны обеспечить инвестиционную привлекательность, при этом необходимо учитывать интересы менеджмента и сотрудников. Ожидания и требования данных групп зачастую бывают разнонаправленными или взаимодополняющими. Среди них можно выделить коммерческие цели: достижение прибыльности, возврат инвестиций и т.д., и специальные: обеспечение национальной безопасности путем производства необходимых для российской армии вооружений, развитие стратегически значимых для государства отраслей, занятость населения и т.п.

Выделяются следующие стратегические цели:

Коммерческие:

- лидирующее положение на рынках высокотехнологичной авиастроительной продукции в мире;

- рост стоимости бизнеса, повышение капитализации компаний;

специальные:

- производство высококачественного вооружения и военной техники, превосходящих по своим характеристикам мировые аналоги;

- сохранение и укрепление позиций Российской Федерации на мировом рынке авиадвигателестроения.

Объективно существующий конфликт коммерческих и специальных целей требует использования дифференцированного подхода к определению значений целевых показателей для различных групп организаций, с учетом их специфики. Некапитализируемые организации оборонно-промышленного комплекса должны быть сфокусированы на достижении преимущественно специальных целей. Организации, производящие продукцию двойного назначения, должны иметь баланс специальных и коммерческих целей. Коммерческие организации должны концентрироваться исключительно на достижении коммерческих целей. При этом общей целью для всех организаций авиадвигателестроения является создание на базе собственных активов промышленных предприятий мирового класса.

Всем предприятиям авиастроительного комплекса необходимо построение эффективной бизнес-модели предприятий. На данный момент холдинговые

компании авиастроительной отрасли находятся в принципиально различном состоянии - финансовое положение, состояние активов, управленческие компетенции менеджмента и пр. Кроме того, у них в значительной мере различаются цели и задачи деятельности, которые варьируются от чисто коммерческих до, в значительной мере, специальных.

Для перехода к целевой модели и повышения эффективности системы управления предприятиями необходима разработка новых механизмов и методов управления. С этой целью существует потребность в изменении подходов к управлению различными компаниями, а также в применении новых организационно-экономических моделей к структурным единицам и подразделениям.

Необходимо перераспределение полномочий и ответственности между материнскими и дочерними компаниями в пользу усиления самостоятельности последних. Необходимо формирование центров оптимизации производственных систем (центры компетенций по направлениям WCM (World Class Manufacturing – производственные системы мирового класса - объединяет принципы построения современного авиастроительного производства) и управление проектами).

Следующим направлением развития является расширение присутствия на внешних рынках и снижение зависимости от монопольных потребителей. Успешная реализация проектов в данных областях позволит увеличить долю новых направлений в выручке компаний. Расширение присутствия на внешних рынках будет осуществляться за счет роста объемов экспорта всех компаний отрасли в секторах авиастроения, вертолетостроения, двигателестроения, что позволит в разы увеличить выручку от экспорта.

Для увеличения конкурентоспособности компаний требуется диверсификация производств с технологиями двойного назначения и части оборонных производств в гражданскую продукцию. Диверсификация позволит выйти на более конкурентные и менее политизированные и рискованные рынки, чем государственный оборонный заказ и военно-техническое сотрудничество. Кроме того, развитие производств гражданской продукции повысит экономию от

масштаба и сократит сроки окупаемости бюджетных вложений по оборонной тематике за счет оптимизации отдачи от них. Диверсификация в гражданские направления в основном должна быть обеспечена за счет авиадвигателестроения.

Для предприятий отрасли авиадвигателестроения необходимо повышение операционной эффективности компаний. По данным Федеральной службы государственной статистики России [24], Бюро экономического анализа США, а также Евростата, производительность труда в авиастроительной отрасли России в 2011 г. составил 24% от аналогичного показателя в странах ЕС и лишь 15% от производительности труда авиадвигателестроения США. Повышение конкурентоспособности компаний требует увеличения эффективности их деятельности за счет снижения издержек, сокращения сроков от идеи и до вывода нового продукта на рынок, повышения гибкости производства и качества выпускаемой продукции. Для этого необходима реализация следующих шагов:

- переход на новые операционные модели;
- повышение эффективности элементов цепочки создания стоимости;
- повышение технологического уровня;
- обеспечение развития кадров.

Помимо управления бизнес-процессами собственного производства компаний, переход на новые операционные модели может включать в себя увеличение доли аутсорсинга некритичных бизнес-процессов, которые могут быть эффективно (с минимальными рисками и по более низкой цене, чем себестоимость на собственных мощностях) выполнены сторонними организациями. Современные модели авиадвигателестроения предполагают компании, которые могут гибко реагировать на изменения спроса. Также смежным элементом данного подхода является глобальная сеть поставщиков, при которой авиастроительные компании будут стремиться, чтобы по каждому продукту или услуге не было монопольных поставщиков. В рамках деятельности компаний повысится внимание к инжиниринговым услугам, а также сервису и прочим элементам послепродажного обслуживания.

Повышение эффективности элементов цепочки создания стоимости включает в себя построение производственных систем мирового класса (WCM). Для этого при центрах компетенций необходимо создать центр оптимизации производственных систем (центр компетенций WCM) для передачи дочерним компаниям лучшей практики. Базовыми принципами WCM являются: снижение затрат, обеспечение качества, гибкость производства, а в качестве механизмов реализации используются Lean (бережливое производство), концепция Just in Time (точно в срок), шесть сигм. Также в рамках данного центра важно развивать компетенции по управлению проектами и процессами, что поможет компаниям авиадвигателестроения успешно реализовывать проекты по выводу новых продуктов на рынок (сократить время от идеи до «прилавка») и масштабному перевооружению, необходимому в ближайшие годы на большинстве предприятий.

Необходима реализация комплекса мер по стимулированию сбыта и оптимизации закупок. Кроме того, снижению издержек будет способствовать централизация ряда сервисных, поддерживающих функций (например, страхование, охранные услуги и пр.) или вывод полностью на аутсорсинг (например, автопарка предприятия).

Для обеспечения развития, модернизации, управляемости, конкурентоспособности предприятий авиадвигателестроения необходимы самые современные информационные технологии: программные и аппаратные комплексы, системы автоматизации, услуги связи. Вследствие этого необходима разработка единой стратегии развития информационных технологий в рамках компании, что обеспечит управление развитием ИТ предприятий.

Сегодня существует значительное технологическое отставание от мировых лидеров по большинству ключевых направлений развития авиастроительных компаний, а их основное оборудование крайне изношено. По данным Федеральной службы государственной статистики уровень износа основных производственных фондов предприятий авиадвигателестроения России в конце 2012 г. составил 47,5%. Повышение технологического уровня потребует



реализации активного обновления основных производственных фондов, а также реализации масштабных НИОКР. Одними из крупнейших направлений инвестиций являются инвестиции в развитие направлений, вертолетостроения, двигателестроения, авиационной промышленности [1].

Обеспечение развития кадров должно реализовываться за счет создания системы многоуровневого непрерывного образования. Данная система должна включать в себя меры по закреплению кадров, развитию базовых образовательных кафедр на предприятиях в структуре образовательных учреждений, созданию и развитию учебных центров по переподготовке и повышению квалификации инженерно-технических работников и рабочих кадров, а также создание во взаимодействии с вузами профильной аспирантуры и докторантуры, проведение бизнес-стажировок в отечественных и зарубежных организациях инновационного бизнеса, взаимодействие с высокотехнологичными корпорациями и малыми компаниями, венчурными фондами, использование грантовых механизмов. Особое внимание необходимо уделять получению знаний в рамках программ обучения в сфере инновационного и технологического менеджмента.

#### Выводы

Общие характеристики, присущие авиадвигателестроительным предприятиям:

- высокие наукоемкость и технологичность производимых продукции и услуг;
- повышенные требования к качеству и эксплуатационно-техническим характеристикам продукции;
- высокий уровень специализации и монополизации производителей;
- наличие избыточных (мобилизационных) мощностей у предприятий;
- высокая себестоимость продукции, как следствие неконкурентоспособная цена конечного продукта;
- статус государственного оборонного заказа как одного из главных источников поступлений финансовых средств.

- недостаточность государственного регулирования и управления процессом трансферта (передачи) технологий двойного назначения;

- устаревшие организационно-экономические механизмы управления компаний; редкое, локальное использование современных подходов к управлению;

- недостаток опыта работы у большинства компаний на рынке высоких технологий по ограничению конкурентам доступа к передовым техническим решениям и др.

В целом российские предприятия авиастроительной промышленности обеспечивают в настоящее время выпуск серийной продукции в тех объемах, в которых она заказывается. Усиливается технологическая зависимость отечественных производителей от зарубежных поставок материалов, компонентной и элементной базы. Поэтому серийное производство возрастающего объема высокотехнологичной продукции невозможно без глубокой как технологической модернизации и технического перевооружения предприятий, так и управленческой модернизации: совершенствования бизнес-процессов компаний, применение современных методов и механизмов управления производством.

Перевод национальной экономики на инновационную траекторию развития предполагает достижение технологического лидерства в таких областях, как авиационная и космическая техника, двигателестроение, нанотехнологии, композиционные материалы и других областях. При этом научно-техническая политика должна ориентироваться на достаточную технологическую независимость и конкурентоспособность национальной экономики, включая создание необходимого задела для формирования нового технологического уклада. Поэтому развитие основных отраслей отечественной экономики должно базироваться на высокотехнологичной авиастроительной продукции. Достижение целей и преодоление существующих в этой области системных проблем предполагают решение следующих основных задач:

- сокращение реальных затрат на производство продукции при соблюдении требований к качеству;
- создание центров компетенции по основным направлениям научно-технологического развития, в том числе на базе территориально-производственных кластеров;
- создание высокоэффективной системы корпоративного управления интегрированными структурами; применение матричных структур управления предприятиями и холдингами;
- применение современных механизмов и методов управления производством;
- совершенствование систем планирования и управления производством;
- оптимизация производственных мощностей, в том числе сокращение излишних мощностей, дублирующих друг друга однотипных производств;
- определение основных направлений технологической модернизации и развития научно-технического и производственного потенциала интегрированных структур, разработка соответствующих долгосрочных стратегий и развертывание работ по их реализации;
- комплексная модернизация, реконструкция и техническое перевооружение предприятий;
- обеспечение уровня загрузки предприятий авиадвигателестроения, обеспечивающего достаточную рентабельность производства;
- повышение качества продукции, в том числе путем внедрения современных технологий и оборудования;
- разработка, дальнейшее развитие и освоение важнейших технологий для обеспечения создания конкурентоспособной продукции военного и гражданского назначения;
- принятие мер по повышению качества и снижению себестоимости выпускаемой продукции;
- проведение гибкой политики международного сотрудничества, сочетающей закупки комплектующих и технологий у мировых лидеров

производства соответствующих систем и агрегатов, участие в технологических цепочках зарубежных производителей, вхождение в стратегические альянсы и совместные проекты со странами, создающими национальную оборонную и гражданскую промышленность;

- разработка новых конкурентоспособных видов продукции военного и гражданского назначения;

- создание современной системы подготовки и переподготовки кадров.

## 1.2. Особенности управления производством на предприятии авиадвигателестроения

В настоящее время в авиастроительной отрасли прослеживается тенденция к слиянию предприятий двигателестроения в холдинговые компании, которые в свою очередь являются дочерними компаниями государственных корпораций.

Предприятия авиадвигателестроительной промышленности являются одним из главных звеньев цепочки создания конечного продукта – самолета. Программы выпуска авиационных двигателей напрямую зависят от программ сборки продукции другими звеньями цепочки.

Таким образом, можно обозначить две тенденции интеграции предприятий отрасли авиадвигателестроения:

- 1) по вхождению в состав холдинговых компаний;
- 2) по вхождению в цепочку создания конечного продукта.

Проблема возникает, если предприятие входит в несколько цепочек создания продукта, когда каждое продуктивное направление обозначается как отдельная программа, но подразделения предприятия работают над разными программами одни и те же.

Другой проблемой является общее планирование производства по разным программам в рамках бюджета, который определяется головной компанией холдинга.

Следствием данных проблем является неточное планирование продаж, производства, поставок закупаемой продукции и вытекающие излишние затраты на амортизацию (аренду) неиспользуемого оборудования, дополнительные затраты на расходные материалы и комплектующие, доработку некачественной продукции, брак, или наоборот затраты, связанные с простоями из-за нехватки мощностей и ресурсов.

Для обеспечения эффективного функционирования предприятия в рамках указанных выше тенденций необходимо использование оптимальной методики управления производством, планирования всех стадий создания продукта от разработки конструкторско-технологической документации до отгрузки готовых двигателей.

Предприятия авиационной промышленности в настоящее время наиболее остро нуждаются в инвестициях для поддержания существующего производства и проектам по созданию новых продуктов. Важной составляющей является господдержка, однако, средства, выделяемые бюджетом государства, являются скорее дополнением к открытым перспективным проектам на предприятиях, либо к вновь открывающимся предприятиям. Движущей силой должны стать развитие новых производств, центров компетенций в рамках кооперации гигантов российского авиастроения, в том числе двигателестроения. Важным фактором при создании таких производств может стать международная кооперация, создание совместных предприятий в отрасли, соответствующих международным стандартам производства и послепродажного обслуживания авиатехники. Для реализации инвестиционных проектов по открытию новых производственных площадок необходимо сокращение затрат на производство при соблюдении всех строгих требований к качеству в этом секторе промышленности.

Авиационная промышленность является одной из системообразующих отраслей отечественной экономики, определяющей уровень производственного и кадрового потенциалов страны, обороноспособности государства, а также устойчивого функционирования других отраслей промышленности, является плацдармом подъема экономики России и придания ей инновационного

характера. Одной из перспективных для развития отраслей авиационной промышленности является авиадвигателестроение.

Главной задачей деятельности предприятий авиационной промышленности в России является: достижение конкурентоспособности в области реальных затрат при производстве каждого компонента и узла, естественно с соблюдением всех очень строгих требований к качеству в этом секторе промышленности [4].

Причины дополнительных затрат связаны с медленным реагированием на изменения всех участников цепочки создания конечного продукта, как между предприятиями отрасли, так и между структурными подразделениями внутри фирмы.

Проблемы, которыми вызваны дополнительные затраты могут быть решены, если предприятие будет непрерывно улучшать организацию производства серийной продукции, систему планирования и учета производства, проводить соответствующую адаптацию организации работы всех других служб: закупок, продаж, качества, обслуживания оборудования.

Все структурные подразделения должны обеспечить контроль и оптимизацию затрат предприятия, а также должны быть связаны между собой и производством с помощью общей информационной системы для обеспечения выполнения всех, указанных выше, задач. Для этого требуется совершенствование процессов внутри каждого подразделения, внедрение новых методов управления, а также наличие сквозных информационных технологий разработки, производства и послепродажного обслуживания авиатехники как необходимого условия роста качества продукции, производительности и управления издержками производства.

## 1.3. Теория процессного управления производственными системами

### 1.3.1 Особенности процессного управления производством

Требования к управлению современным производством достаточно противоречивы. При необходимости снижения издержек производства и деятельности организации в целом требуется поддерживать высокий уровень конкурентоспособности, а значит постоянно вводить инвестиции в развитие и совершенствование технологических процессов и приобретение оборудования. Кроме того, требуется повышать качество изделий или услуг, чтобы соответствовать стандартам не только внутренних, но и международных рынков.

Н.Г. Агеева связывает повышение роли производственных операций в условиях усиления мировой конкуренции с:

- «размытием» преимущества дешевой рабочей силы;
- изменением в жизненном цикле продуктов;
- изменением системных характеристик продуктов и процессов;
- повышением доли услуг во всех видах деятельности;
- формированием новой концепции информации, связанной с тем, что большинство трудовых ресурсов занято в области информации, это позволяет манипулировать конъюнктурой, проводить техническую эволюцию от «обработки данных» к «обработке информации» и постоянно повышать уровень услуг в производственной деятельности.

Управление производством в этих условия требует пересмотра принципов и механизмов управления, а также внедрения новых подходов, адекватных требованиям рынка.

Одними из основных факторов успеха в производстве являются [5]:

- организационный фактор, включающий своевременный запуск в производство и эффективную организацию процессов по производству продуктов/услуг компании;

- организация производственных процессов, включающих разработку производственного плана, обеспечивающих качество при наименьших затратах в повторное использование существующих компонентов;

Преобладающий принцип разделения и специализации труда с явно выраженной функциональной направленностью в системах управления отечественных авиастроительных предприятий не отвечает в нынешних условиях задачам производства и бизнеса, описанным в первом разделе главы 1.

За последние десятилетия в управлении промышленными предприятиями во всем мире произошли значительные изменения, которые требуют серьезного пересмотра принципов и механизмов управления на уровне каждого предприятия. Одной из тенденций является внедрение методики процессного управления.

Процессное управление фокусируется на ключевых процессах предприятия и производства, повышение эффективности которых осуществляется за счет взаимовлияния действующих в них функций и объектов, объединяющих в процессах людей и технологии.

Процессное управление использует терминологию производственных систем. Под производственными системами понимаются коммерческие и некоммерческие организации, производящие продукты или предоставляющие услуги. Производственная система состоит из групп взаимосвязанных процессов, которые обеспечивают достижение целей организации. Процессы – это связанный набор повторяющихся действий (функций), которые преобразуют ресурсы в конечный продукт или услугу в соответствии с целями [5].

Управление производством и услугами обеспечивает согласованность между операциями (процессами) и выполняет общие функции, возникающие в жизнедеятельности производственной или сервисной системы в целом.

Под процессным управлением производством понимается управление объектами или процессами, которые производят продукты и/или предоставляют услуги.

Концепция процессного управления производством ознаменовала собой новый качественный скачок в организации, управлении и контроле во всей



производственной системе. На предприятия стали перепроектировать всю технологическую систему производства – произошел переход от высокоавтоматизированных процессов к процессному производству (lean technology, или lean production), то есть способному не только поддерживать высокую производительность труда, но и хорошо интегрироваться с человеческой деятельностью, органично вписываясь в нее.

Ключевой компетенцией новой логики построения процессной системы производства является мобилизация всех человеческих ресурсов на достижение единой цели и отмена традиционного разделения на тех, кто принимает решения, и тех, кто исполняет. Это всегда приводило к нерациональному рассеиванию интеллектуальных усилий, которые при прежней организации не могли быть ни объединены, ни стимулированы должным образом.

Другой ключевой компетенцией данной организационной модели является новая логика принятия решений: если в производстве, основанном на разделении и специализации труда – иерархически-функциональной модели, решение вопросов выносилось наверх, а решения по ним спускались вниз, то в новой организационной модели процесс почти противоположен. Возникающие вопросы и проблемы должны решаться непосредственно на месте их возникновения и теми, кто эти проблемы обнаружил, и кто профессионально и компетентно их может разрешить. Это позволяет быстрее реагировать на запросы потребителей, что увеличивает конкурентоспособность организации в целом.

В процессном управлении производством можно выделить основной принцип, базовую концепцию и условия эффективного применения [5]. Характеристика процессного управления производством представлена на рисунке 1.

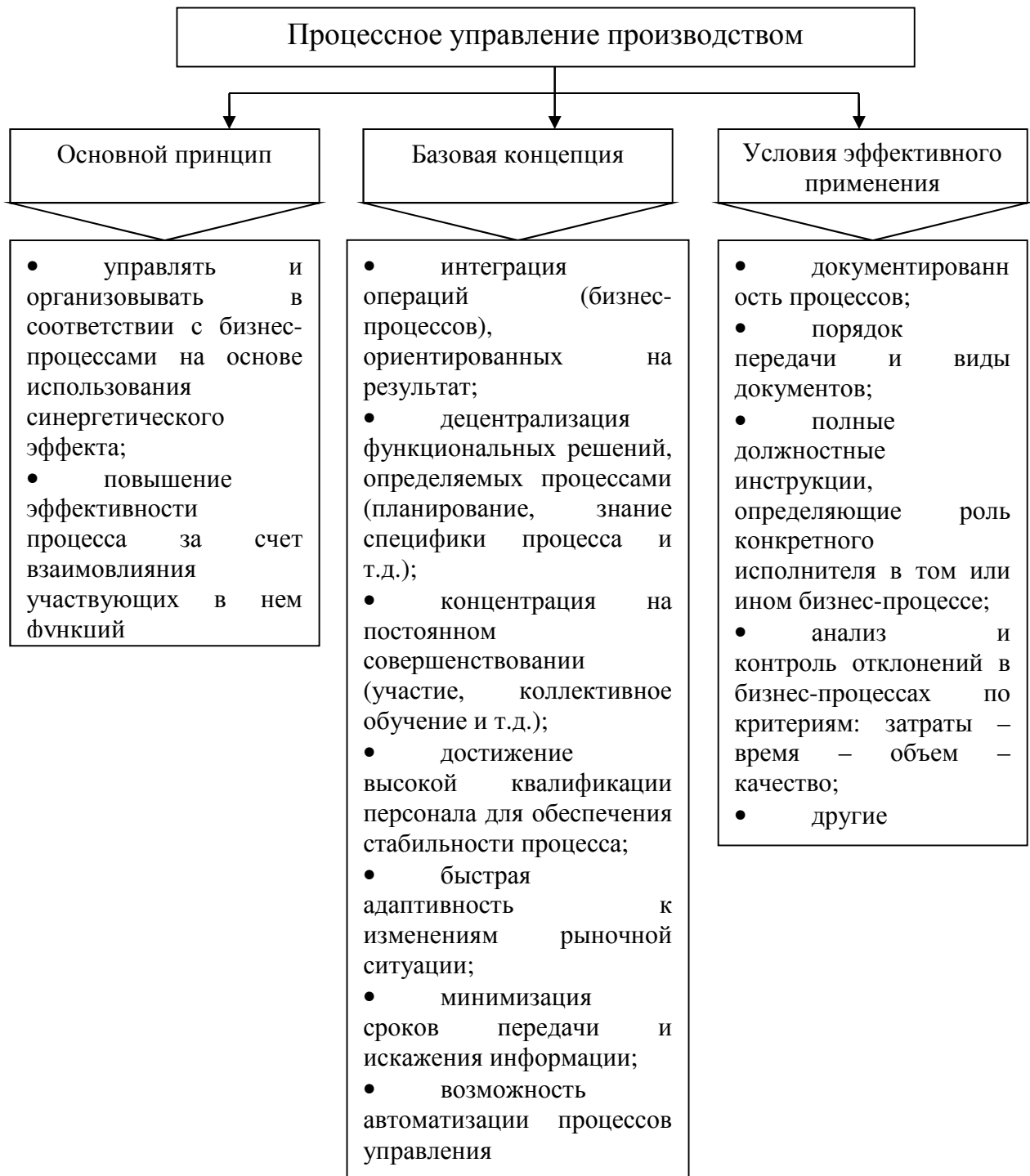


Рисунок 1. Характеристика процессного управления производством

Сегодня производство представляется в более широком плане – как интегрированное производственное предприятие, где в процессе принятия решения совместно рассматриваются все службы производственной деятельности, разрабатывается стратегия его развития. Работа всех служб производства ориентирована на потребителя, на владение ключевыми

технологическими компетенциями и мотивирована на перемены. Это приводит к необходимости разрушения функциональных границ между службами производства, маркетинга, финансов и человеческих ресурсов. От управления функциями переходят к управлению процессами [5] (рисунок 2).

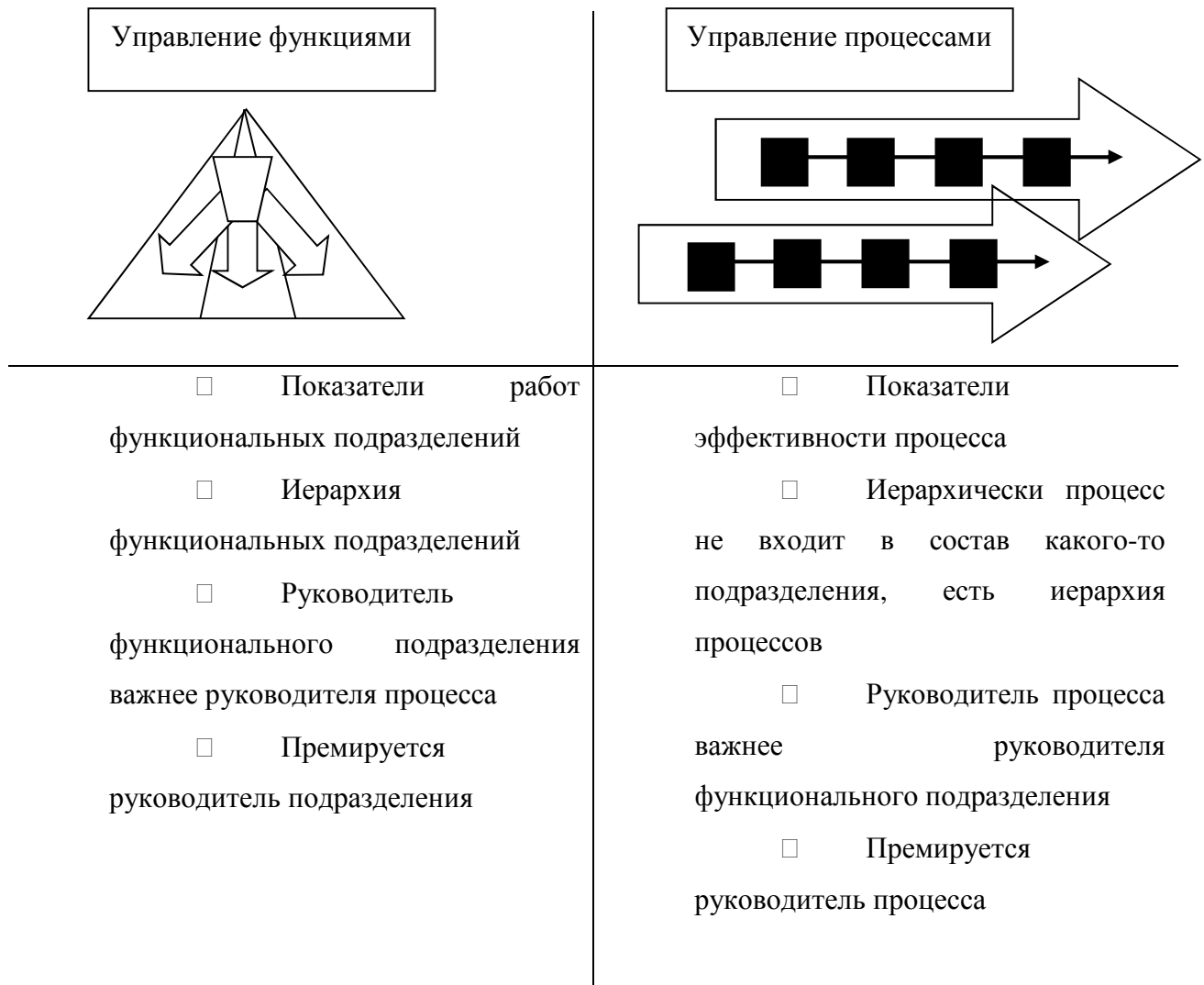


Рисунок 2. Критерии процессного управления производства

В процессном управлении производства центром организации является основной производственный процесс и процессы вспомогательные, тесно связанные с основным. Решения принимаются там, где появляются проблемы, и там, где имеются люди, способные профессионально ее разрешить. Роль функционального подразделения меняется: теперь оно должно лишь

предоставлять свои ресурсы в распоряжение производственному процессу для разрешения возникшего вопроса и для текущего управления процессом. Организация управления производством вокруг производственного процесса позволяет сократить время на производственный цикл, сделать его более гибким, обеспечивающим обновление продуктов. Такие функции бизнеса, как снабжение, производство и сбыт, получают новый импульс за счет совершенствования управления цепями поставок, что позволяет минимизировать складские запасы [5].

Управление всеми аспектами качества (total quality management) означает распространение ответственности за качество на все звенья и этапы процесса производства и создания услуг и доведения их до потребителя. Индивидуализация услуг, развитие электронной торговли, создание банка данных о потребителях, расчеты индексов удовлетворенности превращают клиентов в один из важнейших активов компании. А все вместе эти факторы обеспечивают высокую производительность производственных процессов на предприятии.

Методология формирования процессного подхода к управлению производством основана на системном подходе и реинжиниринге бизнес-процессов, где концепция внутрифирменного менеджмента предполагает радикальное изменение способов работы и перепроектирование бизнес-процессов. Основой процессного управления производством является формирование непрерывного процесса от заказа товара потребителем до его поставки. Производственный процесс включает отдельные задачи или подпроцессы (управление материальными ресурсами, затратами, обслуживанием и т.д.), которые должны работать на основной производственный процесс и иметь критерии оценки их деятельности, нацеленные на конечный результат, а не решать локальные задачи, не направленные на повышение общей эффективности производственного процесса. Фундаментальным в процессном управлении производством является превращение производственного процесса в основу деятельности предприятия. Управление сосредотачивается вокруг производственного процесса и клиентов. При формировании производственного

процесса отбрасываются все сложившиеся традиции. Пересматривается представление о специализации, последовательности и времени выполнения операций. Появляется необходимость в совершенствовании способов и методов поддержки принятия решения в производстве, то есть творческого применения информационных технологий.

Преимущества процессного управления производством [5]:

- уменьшается число иерархических уровней управления, остаются лишь те, которые действительно являются необходимыми для регулирования производственного процесса;

- появляется возможность охватить всю систему целиком, рассмотрев составляющие ее процессы как единое целое, выделив исполнительное управление;

- расширяется сфера ответственности руководителей и работников, обогащается профессиональное содержание работы. Весь персонал оказывается вовлеченным в процесс с равнозначными и равноответственными функциями исполнения;

- выравниваются требования ко всем участникам процесса по обеспечению качества по операциям и участкам, повышается эффективность производства, снижается время выполнения заказа.

### 1.3.2 Базовые модели процессного управления производством

В производственной деятельности, формируя операционную систему, используют канонические, кибернетические, сетевые и прочие виды базовых моделей, позволяющих отражать не только функциональные сферы и процессы, но и детализированную деятельность каждого процесса [5].

Производства, основанные на разделении и специализации труда (функциональная или иерархическая организации), характеризуются статическими правилами формирования и использования моделей. Процессы в производстве, как набор последовательных действий для выполнения

преобразований над входными ресурсами и получения операционных выходных ресурсов, являются основными сферами деятельности и решений. Процессы оказывают влияние на реальные товары и услуги, представляемые предприятием как на внешний рынок (сырье, конечный продукт), так и для внутреннего использования с целью поддержания деятельности предприятия. Организация этих процессов более сложная и связана с нестандартным, часто логическим (динамическим) поведением процессов, необходимым для выполнения целей организации и заказчика.

Для построения процессов производства необходимо тщательно изучить объект, что приводит к созданию и использованию следующих моделей производства.

Каноническая модель описывает взаимосвязи процесса производства и/или предоставления услуг с внешней средой (рисунок 3).

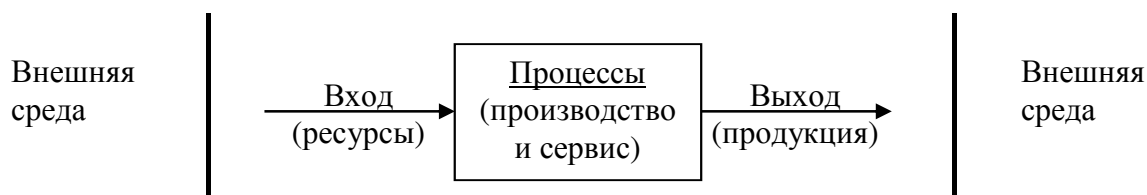


Рисунок 3. Каноническая модель процесса производства (сервиса)

Каноническая модель включает три элемента:

- процесс (производственная или сервисная операция);
- внешнюю среду;
- входы (ресурсы) и выходы (продукция) процесса.

К числу основных входов производственного или сервисного процесса относятся четыре вида потребляемых ресурсов:

- материальные (сырье, основные и вспомогательные материалы, полуфабрикаты, комплектующие изделия);
- энергетические (электроэнергия, топливо, тепловая энергия др.);

– информационные (техническая, технологическая, управленческая и другие виды информации);

– финансовые (бюджетные ассигнования, кредиты, инвестиции и др.)

Параметры производственного или сервисного процесса определяются его потенциалами:

– технологическими (технологии, оборудование);

– кадровыми (персонал, команда).

К выходам процесса относится продукция: товары или услуги.

Объект управления (управляемая система) может быть представлен в виде расширенной канонической, иерархической или сетевой модели.

Расширенная каноническая модель (рисунок 4) определяет внешнюю структуру объекта управления и характеризует его связи со средой, которые осуществляются через входы и выходы управляемой системы. Входы и выходы можно рассматривать как связи производства (и сервиса) с внешней средой: потоки ресурсов на вход и продукции и услуг на выходе – регулярные; а возмущающие воздействия на входе и выходе – случайные связи.

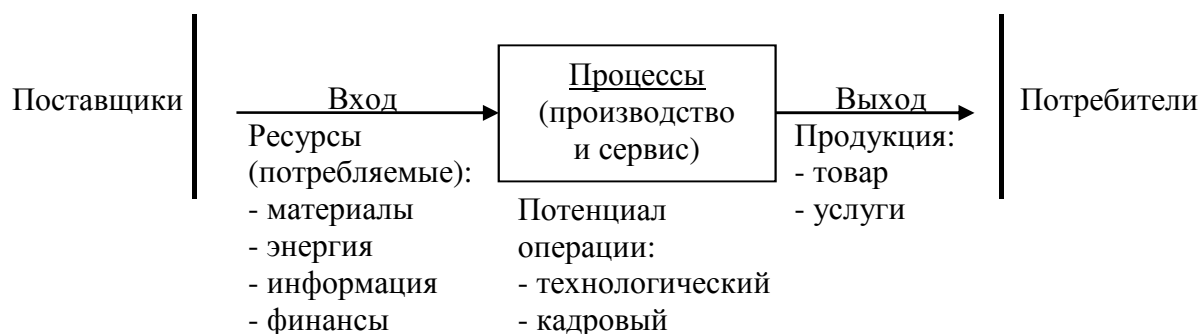


Рисунок 4. Идентификация основных элементов канонической модели

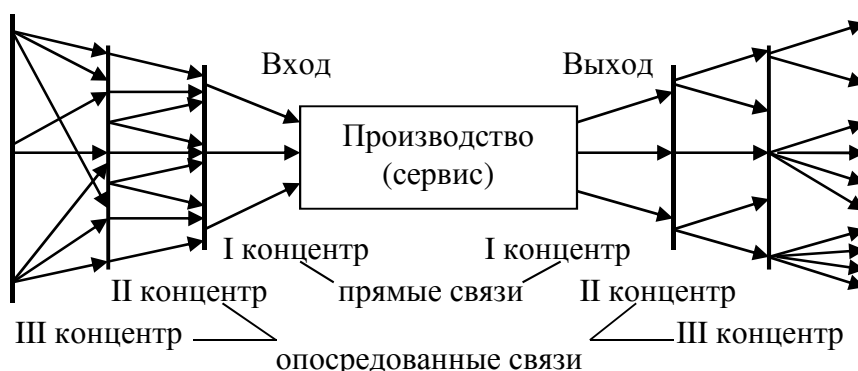
Объектом управления являются операционные подразделения, ответственные за выпуск товаров и предоставление услуг. Это основные структурные элементы управления: производства, отделения, цехи, отделы, участки, лаборатории, группы исполнителей, а также процессы: исследования,

разработки, испытания, производства, сбыта продукции и услуг, обеспечения организации ресурсами.

Объект управления включает в себя перерабатывающую подсистему, выполняющую производительную работу, связанную с превращением ресурсов в продукцию и подсистему обеспечения, выполняющую функции обеспечения перерабатывающей подсистемы (в случае отсутствия стартового потенциала (технологического или кадрового), к ресурсам добавляются технологические и/или трудовые ресурсы, используемые в течение нескольких производственных циклов).

Следует отметить, что в этой модели производственный, или сервисный процесс рассматривается как черный ящик, то есть как объект, внутренняя структура которого нам неизвестна.

Внешняя среда включает все проявления, которые непосредственно связаны с исследуемым объектом или процессом. Центральными элементами внешней среды, взаимодействующими с производственными или сервисными операциями, являются поставщики (входы) или потребители (выходы). Внешняя среда в этой модели не структурируется. В случае необходимости в составе внешней среды могут рассматриваться не только прямые, но и опосредованные связи рассматриваемого производства. В этом случае вводится понятие концентр сопряжения (рисунок 5).



Узлы – поставщики (на входе) или потребители (на выходе);  
 дуги (или стрелки) – поставки товаров или предоставления услуг

Рисунок 5. Концентры сопряжения



Концентр сопряжения – совокупность поставщиков или потребителей, имеющих одинаковую степень связи (прямая или опосредованная) с производством и сервисом. Следует отметить, что при оценке связей предприятия с внешней средой необходимо учитывать не только детерминированные связи, но также и вероятностные (случайные). Эти связи могут нарушать ход операции (землетрясения, ураганы, пожары, другие стихийные бедствия) или неблагоприятно влиять на внешнюю среду (выбросы вредных веществ, превышение звуковых ограничений, неожиданное сокращение персонала, ограничение закупок материалов и услуг и др.).

Процессы, направленные на внутреннюю деятельность предприятия, в основном описываются кибернетической моделью и осуществляются в двух видах:

- а) производственные процессы, связанные с материалами, инструментами и техникой, преобразование от сырья к готовой продукции;
- б) процессы принятия решений, связанные с людьми, с управлением информацией и принятием решений.

Главное различие между ними – это то, что производственные процессы могут быть описаны в деталях, особенно когда речь идет о результатах на выходе. Процессы принятия решений очень часто имеют открытый выход, который не может быть определен заранее. Для каждого определенного процесса связь с общими (основными) целями должна быть ясна и очевидна для всех рабочих, вовлеченных в процессы. Не существует правильного или неправильного в определении, описании и планировании процесса. Это всегда управленческое решение. Однако существует ряд методов для изучения, определения и планирования процессов. Общим в методах является то, что все процессы должны быть направлены на удовлетворение потребностей клиентов. При формировании процессов следует отвечать на следующие вопросы: кто клиент и что он требует, какие материалы и инструменты потребуются, что должно быть сделано, кем, за какое время, каков должен быть результат деятельности?

В настоящее время процессы решения становятся все более и более важными благодаря усложнению методов производства. Это приводит к трактовке процессов как черных ящиков, контролируемых самоуправляемыми рабочими группами.

Управленческие решения, применяемые в процессах, основываются на:

- информации;
- взаимоотношениях сотрудников в коллективе;
- культуре предприятия;
- организации работы;
- власти и принуждении.

Процессы решений позволяют также представить всю совокупность видов деятельности, увидеть их взаимосвязь, осуществлять интегрированный контроль процессов производства и управления, а также проводить комплексные изменения в производстве. Для внедрения бизнес-процессов необходимо детальное и формализованное описание их как в сфере производства, так и в сфере управления.

Бизнес-процессы в объекте управления предприятием связаны с преобразованием материально-технических потоков. Часто планирование здесь реализуется методом технологической карты, который в основном определяет отдельные операции и содержит необходимую информацию. Все потоки информации и виды деятельности в карте обычно названы и описаны. Метод технологической карты может быть применен сверху вниз, т.е. деятельность на  $i$ -м уровне может быть описана последовательностью операций на  $i+1$ -м уровне. Бизнес-процессы в субъекте управления связывают с административными процессами по реализации процедур менеджмента. Для поддержания эффективного функционирования процессов производственной системы управляющая система включает использование информационной подсистемы и подсистемы планирования и контроля (рисунок 6).



Рисунок 6. Кибернетическая модель процесса производства

Подсистема планирования, контроля и обратной связи – это набор организационных инструментов, которые используются для управления ресурсами, процедурами, определенными изменениями во внешней и внутренней среде. Организационные или управленческие воздействия включают бюджеты, отчеты, бизнес-планы и другие воздействия.

Элементы подсистемы планирования, контроля и обратной связи могут быть изменены или заменены при изменениях в информационной подсистеме, поэтому эти две подсистемы должны быть спроектированы вместе. Например, если раньше автоматизировались отдельно производство, склад, финансы, то теперь процессы организации складского хозяйства тесно должны быть увязаны с процессами производства и т.д. Большое распространение получили логические цепочки, объединяющие процессы от получения заказа до поставки продукции заказчику.

Используется также сетевая модель, которая позволяет описать узловые события процесса производства (или предоставления услуг) и связь между ними (рисунок 7).

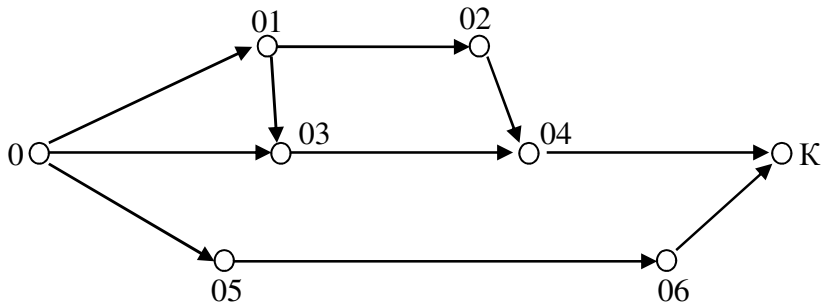


Рисунок 7. Сетевая модель

Сетевая модель характеризует внутреннюю структуру процесса производства (сервиса). Элементами сетевой модели являются различные виды работ: исследовательские, экспериментальные, конструкторские, производственные, финансовые, сбытовые, транспортные, управленческие и др.

Автором выделяются следующие основные недостатки процессного управления производством:

- при представлении производства в виде отдельных процессов отслеживается их выполнение, оценивается достижение целей каждого процесса, однако, достижение целей отдельных бизнес-процессов не означает достижение целей всей производственной системы;

- процессы могут функционировать достаточно длительное время без временных ограничений, таким образом, возникает сложности с определением сроков достижения результатов процесса. Данный критерий является важным с точки зрения определения возврата от инвестиций, вложенные в производственный процесс;

- при применении процессного управления производством возникает сложность в распределении и отслеживании ресурсов, реализующих бизнес-процессы. Данный фактор может привести к нехватке ресурсов в одном процессе и переизбытку ресурсов другом, что приведет к дополнительным затратам;

- при формировании стратегических целей предприятия процессное управление не всегда может охватить все цели организации, т.к. ограничено только действиями для достижения целей, а не результатами.

## 1.4. Теория проектного подхода к управлению производством

### 1.4.1 Понятие и определение проекта

Любая организация, группа людей или просто индивидуум осуществляют какую-либо деятельность. Это может быть постоянно текущей работой по увеличению стоимости какого-либо продукта, по производству, например, типовых товаров или услуг, по выполнению управленческих функций либо ограниченными во времени, по объемам и результатам инициатив — проектами или их группами — программ.

В русском современном языке выделяется четыре основных варианта значения слова «проект»:

- проект (design) — это комплект проектных документов так называемой проектно-сметной документации (ПСД), используемой для дальнейшего создания какого-либо физического объекта, продукта, процесса, бизнеса (проект строительства здания, рабочий проект нового изделия и т. п.). Так понимают проект довольно много российских менеджеров. Сформировался даже термин «бумажный проект». Их можно отнести к подгруппе проектов проектирования;

- проект (draft) — это черновая версия, вариант чего-то, набросок, предварительные документы (проект решения, проект приказа или гимна, проект бизнес-плана);

- проект (direction, business-unit, start up, TV show, programme) — это созданное и постоянно работающее подразделение компании, направление бизнеса;

- проект (project) — это ограниченное во времени и ресурсах, целенаправленное действие по созданию чего-либо.

Автором предлагается следующее определение понятия проект. Проект – это ограниченная во времени и ресурсах, целенаправленная деятельность по созданию какого-либо физического объекта, продукта, процесса, бизнеса, включающая комплект проектных документов, описывающих цели проекта, область охвата (техническое задание), ресурсы и план-график реализации проекта, а также контролируемая управляющим органом проекта и пилотом проекта.

Ключевая разница между проектами, программами и постоянно текущей операционной деятельностью заключается в том, что последняя носит непрерывный, повторяющийся, одинаковый характер, привязана к календарному году, в то время как первые уникальны, ограничены во времени и ресурсах, определяются конкретной целью и реализуются в любое время. Общим является то, что и постоянно текущая деятельность, и проекты протекают во времени и в соответствии с этим планируются, исполняются и контролируются.

Совокупность взаимосвязанных и взаимозависимых проектов (и иногда иной непроектной деятельности) или так называемый мега-проект часто формируется в программу с крупной и долгосрочной целью. Программа внедрения системы проектного управления может содержать ряд проектов по разработке проектного инструментария, шаблонов документов, новой организационной структуры и корпоративного стандарта управления проектами.

Функциональный подход трактует проект (рисунок 8) как целенаправленную, ограниченную во времени деятельность, осуществляемую для удовлетворения конкретных потребностей при наличии внешних и внутренних ограничений и использовании ограниченных ресурсов [7]. Потребности на входе в проект, отвечающие на вопрос: «Зачем нужен проект?», включают проблемы, возможности либо их комбинации (решение проблем с использованием существующих возможностей).



Рисунок 8. Функциональное определение проекта

На выходе успешного проекта присутствуют удовлетворенные потребности в виде использованных возможностей или решенных проблем. Ограничения, в которых реализуется проект, могут быть жесткими (неуправляемое влияние) частично или полностью управляемыми (управляемое влияние). Необходимость и возможность управления ограничениями определяется спецификой проекта и его окружения. Жесткие ограничения приводят к рискам проекта и к необходимости их обязательного учета. Ресурсы имеют многоплановый характер. Это персонал компании, внешние участники, оборудование, технологии и многое др. Они делятся на осязаемые, счетные (сырье, трудозатраты, деньги, комплектующие и т. п.) и неосязаемые, трудно поддающиеся оценке и учету (компетенция, связи,

опыт, лоббирование и т.п. Важное замечание — методология проектного управления не рассматривает в качестве ресурса время, которое протекает независимо от проекта, и любые его кажущиеся изменения связаны фактически с манипуляциями с вышеперечисленными ресурсами. Приведенную на рисунке 8 модель можно применить к описанию любого проекта.

Понятие проекта связывают с целенаправленным изменением, полным или частичным, состояния некоторой системы, к которой можно отнести компанию, индивидуума, инфраструктуру, процесс и т. п. Изменению могут подвергаться структура компании, система материально-технического снабжения и компетенция ее сотрудников, инфраструктура перед строительством, состояние товарного ассортимента и т. д. Поэтому управление проектами связано с управлением изменениями, организующим и управляющим переходом системы из одного состояния в другое (системное изменение). Это своего рода механическое изменение при реализации так называемых внутренних проектов сопровождается управлением отношений вовлеченного в эти изменения персонала (изменения организационной культуры), т. е. «органическим» изменением. Признак «изменение» является важной характеристикой проекта, так как последний всегда несет в себе изменения системы и/или предметной области, в рамках которой он реализуется. Проект — это своего рода ускоренный (или «форсированный») переход из одного состояния системы (для изменения которой он инициируется) в другое ее состояние. Форсированность — один из признаков проекта, принципиальная особенность, отличающая его от монотонной или постепенной операционной деятельности. Иными словами, проект — это управляемое менеджером целенаправленное изменение исходного состояния некоторой системы, связанное с затратами времени и ресурсов. В таком контексте проект понимается и как определенный управляемый скачок на фоне монотонной операционной деятельности.

Функциональное и системное понимание проекта формализуется во множестве типовых классических определений, одно из которых: проект — это



временное предприятие (endeavor), предназначенное для создания уникальных продуктов, услуг или результатов.

Любой проект характеризуется следующими особыми признаками [7]:

1. Уникальность, неповторимость условий, инновационность результата или продукта. Признак «уникальности» может быть характеристикой проекта в целом и отдельных его составляющих. Можно выделить типовые проекты с малыми признаками уникальности и нетиповые, одноразовые проекты с высокой уникальностью. Уникальность ведет к появлению в проекте рисков, а значит, необходимости организации управления ими. Если при реализации нетипового проекта в его смету и календарный график не заложены резервы по затратам и по времени, то он обречен на дополнительные расходы и задержки. Даже в проектах с высокой степенью новизны, несомненно, имеются процессы и процедуры, которые по типовому регламенту используются во многих других проектах. Деятельность по организации управления может быть определена типовыми документами и инструкциями, в то время как объекты и субъекты управления (люди, процессы создания продукта проекта, окружение) будут новыми и уникальными.

Типовые подходы уменьшают количество рисков, а уникальность их увеличивает. В борьбе и единстве этих противоположностей и заключается особенность проектной деятельности.

Управление проектами — это редкое и необычайно эффективное сочетание творчества, жестких процедур и сложных человеческих отношений.

2. Четкая и конкретная цель, достигаемая с помощью выбора оптимальной стратегии и ее структуризации в виде комплекса определенных работ. Признак «наличие цели» относится ко всем проектным намерениям. Проект осуществляется именно для достижения измеримой цели заказчика, которая имеет временное ограничение и предполагает определенную оптимальную стратегию ее достижения и производство конкретных работ. Цель может состоять из подцелей, в таком случае проект завершается, когда достигаются все подцели. Если хотя бы одна из подцелей не может быть достигнута, проект считается неудачным.

Стратегия достижения может включать в себя микростратегии выполнения конкретных работ, которые могут меняться и фиксируются перед началом детального планирования проекта. Отметим наличие единства цели, стратегии и конкретных работ. Довольно часто имеет место некорректное формулирование цели проекта.

3. Постепенное уточнение (на каждом этапе реализации проекта происходит уточнение имеющейся информации и содержания предстоящих затрат и работ). При первоначальной разработке проекта невозможно предусмотреть точно все работы, сроки, ресурсы и затраты. Очевидно, что, находясь на разных этапах, можно обладать информацией неодинаковой степени точности. Поэтому необходимо избегать чрезмерной детализации плана до конца проекта. Результаты такой затратной работы становятся бесполезными уже через короткое время при появлении новых вводных данных и первых изменений. В начале осуществления проекта все очень неопределенно, в плане формулируются в основном лишь ограничения (не позднее конкретной даты, не выше указанной суммы, иные жесткие ограничения). Последующие шаги дают больше информации, и планирование становится более детальным. И наконец, по мере завершения проекта проясняются последние детали. Такая постепенная конкретизация данных является неотъемлемой частью управления любым проектом и влияет на решения, принимаемые на каждом очередном этапе. Этот вид планирования способом последовательной разработки, при котором работа, которую надо будет выполнить в ближайшей перспективе, планируется подробно, а далеко отстоящая работа планируется укрупненно, называется методом набегающей волны.

4. Фиксированная длительность, фиксированное начало или окончание проекта, логическая последовательность работ. Признак «ограниченности во времени» означает, что любой проект имеет определенное начало и конец, которые ограничивают его продолжительность. Начало проекта связано с авторизацией проекта. Завершение проекта наступает при достижении целей заказчика или когда становится ясно, что достичь этого невозможно никаким

образом. Фиксированное начало предполагает использование планирования от начала. Фиксированное окончание — планирование от конца проекта. Программа в отличие от проекта может не иметь четкого окончания.

5. Ограниченные ресурсы. Признак «ограниченности ресурсов» подразумевает, что количество используемых в проекте ресурсов всегда будет недостаточным. Утвержденный план проекта должен иметь перечень ресурсных спецификаций и ограничений, а также график их потребления в работах проекта.

6. Комплексность проекта и разграничение с другой деятельностью компании. Признаки «комплексности и разграничения» означают учет всех внутренних и внешних факторов, прямо или косвенно влияющих на развитие и результаты проекта, управление всеми его областями. Это позволяет рассматривать проект как целостную комплексную систему с конкретными характеристиками. В то же время каждый проект имеет четко определенные рамки своей предметной области и должен быть разграничен с иными видами деятельности компании, другими проектами, ресурсами, работами, счетами и т. д. Очевидным вариантом разграничения является формирование выделенных команд, когда группа участников полностью вовлекается в проект, тем самым отделяя себя от типовой деятельности компании.

7. Особая организация выполнения проекта. Признак «особой организации проекта», или, другими словами, специфическая для проекта организация управления и взаимодействия означает, что сложные и важные проекты не могут быть выполнены в рамках существующих организационных структур (при условии, что это не проектно-ориентированные структуры). Поэтому для проекта необходимо создание особой организационной формы структуры. Для отдельных мелких или относительно простых проектов создание специальной формы организации требуется не всегда или не оправдано.

8. Лица, управляющие проектом: руководитель и команда проекта. Признак «наличия руководителя и команды проекта» определяет обязательного ответственного за выполнение всего проекта и его помощников. И если первый

для любого проекта обязателен, команда появляется при возрастании масштаба проекта.

Под управлением проектом понимается целенаправленная деятельность по созданию «нового продукта/услуги» или достижению «нового результата» в условиях ограниченных ресурсов и за определенное время. При этом природа самого создаваемого «продукта/услуги» не имеет особого значения.

Существует много различных определений управления проектами. Управление проектами — это приложение знаний, навыков, инструментов и методов к работам проекта для удовлетворения предъявляемых к нему требований.

Среди основных проблем управления проектами в российских компаниях можно упомянуть следующие:

- слабое знание или непонимание методологии (только около 30% российских компаний понимают суть и перспективы настоящего проектного управления [9]);
- отсутствие профессионалов по управлению проектами на рынке труда (в России до сих пор нет государственных программ обучения и сертификации менеджера проекта);
- отсутствие внутренних регламентирующих документов и консультационно-методологической поддержки (регламенты и стандарты по управлению проектными процедурами являются собственностью консультантов и самих компаний, для которых они разработаны).

#### 1.4.2 Особенности проектного подхода к управлению производством

Особенности управления авиадвигателестроительным производством обусловлены спецификой выпускаемой продукции. Необходимо организовать производственный процесс, объединяющий в необходимом сочетании во времени большое количество современных наукоемких технологий, высокоточного оборудования, высококвалифицированного производственно-промышленного

персонала тех профессий, которые обеспечили бы осуществление необходимых технологий при обслуживании оборудования. Важную роль играет своевременное обеспечение производства всеми видами материальных ресурсов, энергии, производственными площадями.

Производство продукции авиадвигателестроения – это сложная управленческая задача. В настоящее время эффективным методом реализации идей, доведения их до практического использования в необходимые сроки и с потребным расходом материальных и финансовых ресурсов является проектный подход к организации и осуществлению управления.

Проектный подход к управлению производством – это инструмент для получения быстрого и осязаемого результата за счет более структурированной организации работ, ориентированности на достижение конкретного результата, возможности предусмотреть большинство из возможных изменений при достижении поставленной цели и разработки методов по их нейтрализации.

Основу концепции проектного управления составляет взгляд на проект как на изменение исходного состояния любой системы, связанное с затратами времени и средств. Процесс этих изменений, осуществляемый по заранее разработанным правилам в рамках бюджета и временных ограничений, – это управление проектом.

По данным Международной ассоциации управления проектами [8], использование современной методологии и инструментария проектного управления позволяет сэкономить до 20–30% времени и около 15–20% средств, затрачиваемых на осуществление проектов и программ. Это дает возможность утверждать, что управление проектами является эффективным механизмом подготовки и реализации деятельности по созданию продуктов и услуг.

В качестве преимуществ проектного управления производством следует отметить следующее [7]:

- уменьшение числа сбоев в работе, связанных с несогласованностью используемых ресурсов, с сокращением продолжительности выполнения всего комплекса работ;
- снижение суммарной потребности в ресурсах и уменьшение общей стоимости проекта, что приводит к получению экономического эффекта;
- возможность регламентирования процедур управления проектами;
- определение и анализ эффективности инвестиций;
- использование математических методов расчета временных, ресурсных, стоимостных параметров проектов;
- централизованное хранение информации по графику работ, ресурсам и стоимостям;
- возможность быстрого анализа влияния изменений в графике, ресурсном обеспечении и финансировании проекта;
- обеспечение структуры контроля выполнения работ проектов;
- учет и управление рисками проектов;
- обеспечение контроля качества работ;
- управление и контроль поставок и контрактов при обеспечении проектной деятельности.

Примером успешного использования методов проектного управления может служить корпорация «Боинг», основой рационализации деятельности которой в первой половине 90-х годов прошлого века стал переход к проектному управлению. Внедрение крупномасштабных «процессных» инноваций и тесно связанных с ними организационно-управленческих нововведений привело к радикальному изменению организационной структуры компании, позволив не только снизить стоимость инноваций-продуктов, повысить качество, сократить длительность инновационного цикла, но и заложить условия роста на перспективу, а также обеспечить возможность расширения производства продукции по государственным заказам, если такая необходимость возникнет (речь, прежде всего, идет о продукции военного назначения).

Среди важнейших организационно-управленческих нововведений следует отметить создание проектно-ориентированных структур управления, которые соединили команды проектировщиков, производственных инженеров, специалистов по закупкам, поставщиков и потребителей. По существу, речь идет о параллельной проработке основных этапов инновационно-инвестиционного цикла с одновременной подготовкой потребителей. В результате внедрения проектных методов управления стоимость производства в компании «Боинг» была снижена на 25%. Время производства и оборудования широкофюзеляжного реактивного самолета типа Боинг 747 и 767 было снижено с 18 месяцев до 10 месяцев [10].

Аэрокосмические компании попытались как можно быстрее скопировать систему проектного управления компании «Боинг». В результате компания «Белл Хеликоптер» снизила время производства легкого вертолета с 2 лет до 10 месяцев. Немецкая фирма «Фоккер» в два раза снизила время проектирования системы Фоккер-70. Консорциум «Эрбас

Индастри» снизил время производства легкого реактивного самолета с 12 до 9 месяцев [11].

Совокупное воздействие радикальных процессных и крупных организационно-управленческих инноваций коренным образом изменило производственный аппарат и его организацию, что не могло не отразиться на росте эффективности производства и повышении конкурентоспособности компании. Был заложен прочный базис для повышения эффективности производственной деятельности, затраты на исследования и разработки составили в первой половине текущего десятилетия примерно 1,7 млрд долл. (64% – затраты на исследования и разработки в области гражданской авиации и 36% – в области военных, космических и авиационных систем) [12].

Среди основных недостатков проектного подхода к управлению производством можно выделить следующие:

- проектное управление на предприятии подразумевает введение матричной структуры управления, когда каждый сотрудник помимо прямого

административного подчинения имеет функциональное подчинение руководителю проекта. Такое двойное подчинение вызывает много проблем, связанных с нечетким определением приоритетности задач, стоящих перед персоналом;

- сложный механизм реализации и отслеживания проектов, который может увеличить сроки достижения поставленных целей и задач проекта;

- при внедрении проектного управления производством недостаточное внимание уделяется конкретным действиям для достижения промежуточных и конечных результатов. Описание проекта предусматривает в основном конечные вехи, достижения, но не описание процесса;

- реализация проектного управления производством на предприятии сопровождается соответствующей системой бюджетирования, где каждый проект имеет свой бюджет и расчет окупаемости. Данная система сложно укладывается в управленческий и бухгалтерский учет организаций.

### 1.4.3 Взаимодействие процессного и проектного подходов

Различие между проектом и процессом в организации состоит в том, что проект в отличие от процесса работает с уникальным результатом и уникальным набором связанных задач. Одной из целей предприятия является стремление к созданию нового продукта или процесса для завоевания и удержания позиций на рынке. Действия по описанию процессов создания новых продуктов и процессов и встраивание их в общую структуру бизнес-процессов организации приводят к тому, что структура процессов организации со временем необоснованно усложняется. Процессов управления становится больше чем операционных процессов, что приводит к росту затратной части на основные процессы.

Использование проектного и процессного подхода к построению системы управления организацией дает возможность получить синергетический эффект. Недостатки одного подхода могут быть компенсированы преимуществами



другого. В процессе развития компании необходимо скоординировано использовать процессный и проектный подходы к построению системы управления предприятием.

Такие процессы, как бизнес-планирование и реализации бизнес-плана, разработка и производство новых продуктов, открытие новых производств реализуются при использовании методов проектного управления. Последующий анализ деятельности организации позволяет выделить процессы с низкой уникальностью и из управляющих бизнес-процессов и из операционных.

Создание предприятия, способного развиваться, и захватывать новые рынки, невозможно без постоянного развития, стандартизации процессов, снижения себестоимость всех бизнес-процессов. Конкуренция на рынках возрастает и плохо управляемые организации или организации со сложной системой управления не выдерживают динамики изменений, и постепенно теряют клиентов. Синергетический эффект от проектного и процессного управления должен обеспечить компании управляемость, оперативность в принятии решений, а также реализацию поставленных целей.

## ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 1

В первой главе диссертационного исследования были проанализированы следующие внутрисистемные и внешние факторы, влияющие на развитие российского авиадвигателестроения:

- сильные и слабые стороны отрасли авиадвигателестроения, возможности и угрозы авиастроительного производства в России;

- выделены ключевые риски развития предприятий отрасли авиадвигателестроения;

- определены стратегические цели и пути повышения эффективности авиастроительных предприятий;

- определены направления развития компаний;

- выделены основные задачи, необходимые для достижения целей предприятий в отрасли;

- выделены общие характеристики, присущие предприятиям авиастроительной отрасли.

В первой главе диссертации приводятся основные особенности управления производством на предприятии авиадвигателестроения.

Также в главе даны характеристики концепций проектного и процессного управления производством:

- выделены особенности процессного управления производством;
- определены базовые модели процессного управления производством;
- дано понятие и определение проекта;
- описаны особенности проектного подхода к управлению производством;
- описано взаимодействие процессного и проектного подходов;
- проведен сравнительный анализ данных подходов, выделены сильные и слабые стороны у каждого из подходов к управлению применительно к предприятиям авиастроительной отрасли.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о необходимости применения нового механизма управления производством на предприятии авиадвигателестроения, сочетающего в себе сильные стороны современных концепций управления производством.

## 2. ФОРМИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ПРОЕКТНО-ПРОЦЕССНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ НА ПРЕДПРИЯТИИ АВИАДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЯ

### 2.1. Алгоритм реализации проектно-процессного управления производством

В современных условиях авиадвигателестроительные компании все чаще сталкиваются с проблемами функционального взаимодействия как между структурами дочерних компаний, так и между подразделениями внутри фирмы. Это связано с наличием большого количества продуктовых направлений, координация компонентов которых осуществляется в едином центре управления. Среди проблем можно выделить следующие:

1. Низкий уровень коммуникации между службами из-за вертикальной административной структуры управления.
2. Отсутствие концентрации необходимых ресурсов по конкретному продуктовому направлению.
3. Низкое качество планирования этапов создания конечного продукта в условиях большого количества продуктовых направлений.
4. Отсутствие возможности сокращения производственных циклов из-за несогласованности действий производственных подразделений.
5. Трудности планирования бюджета и достижения целевой себестоимости продуктового направления и др.

Решением данных проблем может стать применение механизма проектно-процессного управления предприятием в целом, а также отдельными продуктовыми направлениями (ключевыми компетенциями) и программами производства. Для авиадвигателестроительного предприятия проектно-процессное управление является насущной необходимостью, т.к. данные предприятия относятся к так называемым «проектноориентированным»

организациям, деятельность которых тесно сопряжена с реализацией сложных инновационных проектов по разработке и организации производства новой авиационной техники. Об этом свидетельствует тот факт, что разработка специализированных систем управления проектами и продукцией ведущими зарубежными авиастроителями, в том числе авиадвигателестроителями воспринимается как ключевое конкурентное преимущество.

Основными отличиями проектно-процессного управления являются:

1. Выделение основных и вспомогательных процессов при реализации проектов; ответственных за процессы; их ресурсов; параметров и потребителей результатов процессов; входов и выходов процессов. При этом построение целей отдельных процессов формируется на основе общих целей системы производства.

2. Формализация правил управления процессами внутри проекта, позволяющих повысить качество процессов, определяющая временные ограничения и конечные результаты процессов.

3. Согласованность действий на стыках процессов внутри проекта (для межфункциональных проектов), позволяющая ускорить достижение поставленных производством задач.

4. Переход на матричную систему управления проектами и процессами организации, учитывающую приоритетность выполнения поставленных задач и др.

Автором сформулировано определение механизма проектно-процессного управления.

**Механизм проектно-процессного управления производством** – это система, определяющая порядок повышения эффективности производства и бизнес-процессов предприятия путем реализации проектов: 1) по созданию новых производств (продуктовых направлений) с разделением целей, этапов, потребителей результатов составляющих процессов и расчетом устойчивости и эффективности проектов в целом; 2) проектов по управлению процессами, включая их создание, организацию, совершенствование, исключение, организационное взаимодействие их участников, потребителей результатов и

заказчиков для достижения стратегических целей предприятия; и формированием синергетических эффектов применительно к авиастроительной отрасли.

Таким образом, **механизм проектно-процессного управления производством** включает в себя:

1. **Алгоритм реализации проектно-процессного управления** применительно к отраслевым особенностям предприятий авиастроительного комплекса, описывающий этапы внедрения проектно-процессного управления и разработки моделей, их цели, результаты, а также ответственных лиц на каждом из этапов.

2. **Математическую модель проектно-процессного управления производством** с учетом факторов финансово-экономической устойчивости и мультипликативного коэффициента синергетической эффективности, использующего показатели оценки рисков для предприятий авиастроительной отрасли.

3. **Организационно-экономическую модель** реализации проектно-процессного управления производством, описывающую схему взаимодействия участников в условиях сложной корпоративной структуры управления авиастроительных предприятий.

Важным фактором при применении проектно-процессного управления производством на предприятии является определение последовательности этапов его внедрения. Автором предлагается следующий алгоритм реализации на предприятии проектно-процессного управления (рисунок 9).



Рисунок 9. Алгоритм реализации проектно-процессного управления

На каждом этапе важна координация всех действий по развертыванию проектно-процессного управления со стороны высшего руководства компании, а также постоянная методическая поддержка специалистами и экспертами по проектно-процессному управлению.

На первом этапе указанными специалистами формализуются классические схемы и принципы проектного управления в виде стандартов по предприятию, процедур системы менеджмента качества, приказов по предприятию о приоритетности проектной деятельности над операционной. Однако применительно к проектно-процессному управлению целесообразно уже на этапе

создания методологического обеспечения определить основные бизнес-процессы компании, владельцев этих процессов, цели и задачи процессов, входы и выходы процессов, к которым будет применен проектно-процессный механизм управления.

Обучение руководителей подразделений проектно-процессному управлению необходимо адаптировать под производственную, опытно-конструкторскую или другую наиболее понятную предметную область для менеджеров промышленного предприятия. Основная цель обучения руководителей подразделений заключается не только в том, чтобы они стали понимать принципы проектно-процессного управления в их предметной области в методическом плане, но и дать понимание о необходимости рассмотрения каждого проекта как самостоятельно функционирующую структуру, не только производственную, но и финансовую, у которой есть как количественные, так и финансовые целевые показатели.

При реализации первого направления механизма проектно-процессного управления, касающегося реализации проектов по созданию новых производств, важным аспектом обучения является выявление связи между жизненным циклом продукта (продуктового направления) и жизненным циклом проекта. Жизненный цикл проекта и жизненный цикл продукта являются разными, но связанными концепциями. Например, проект, осуществляемый с целью выделения в отдельное продуктивное направление деталей турбины низкого давления для турбовентиляторного двигателя, является лишь одним из аспектов жизненного цикла продуктов этого направления. На рисунке 10 показана взаимосвязь жизненных циклов проекта и продукта начиная с бизнес-идеи и завершая созданием и реализацией продукта. [7].

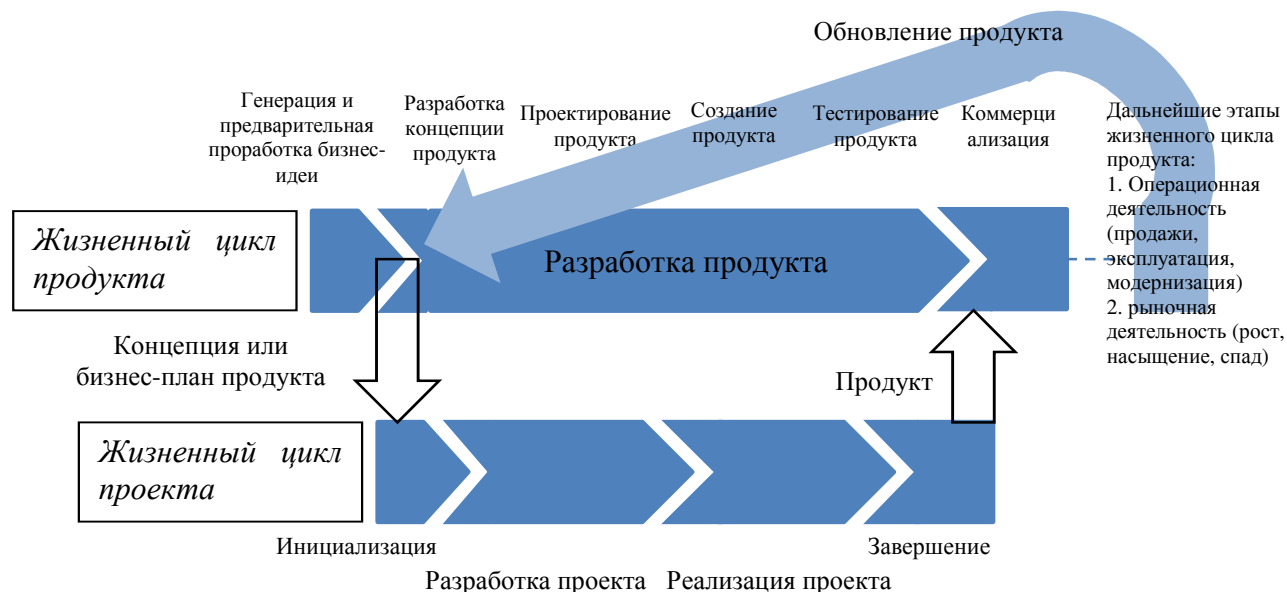


Рисунок 10. Взаимосвязь жизненного цикла продукта и проекта

Дополнительные проекты могут быть инициированы для повышения производительности и модернизации продукта. Поскольку производство авиационных двигателей является очень трудоемким, высокотехнологичным процессом, то чаще всего этот процесс обозначается как программа, состоящая из нескольких проектов от разработки технического задания, эскизного и технического проектирования, разработки конструкторской документации до технологической подготовки опытного производства и изготовления опытных образцов, проектирования и изготовления испытательных стендов, проведения испытаний опытных образцов и др. Процесс подготовки серийного производства отдельных компонентов и узлов, организации проверки и оформления качества продукта также определяются в виде отдельных проектов нацеленных на достижение как внутренних целевых показателей, так и на достижение общей цели создания авиационного двигателя – вывод на рынок конкурентоспособного продукта в отношении качества, сроков, целевой себестоимости и стоимости жизненного цикла изделия. Отдельно следует отметить применение проектно-процессного управления к послепродажному обслуживанию, т.к. спецификой авиадвигателестроительного производства является то, что коммерческая



эффективность создания авиационного двигателя чаще всего достигается только на этапе послепродажного обслуживания [13].

Этапы с 3 по 5 (рисунок 9) предложенной автором последовательности применения проектно-процессного управления связаны с разработкой унифицированных моделей создания проектов (типовых проектов) по областям применения проектного подхода. Однако это не означает, что кроме типовых решений нельзя использовать и другие схемы применения проектно-процессного управления, если их применение ускорит достижение результатов или повысит эффективность использования ресурсов. Другой важной целью реализации пилотных проектов и оценки их результатов является выработка организационной модели управления созданием и ведением проектов, а также методов оценки результатов проекта по достижению целей, временным срокам реализации и использованными ресурсами. Общая схема результатов «пилотного проектирования» представлена на рисунке 11.

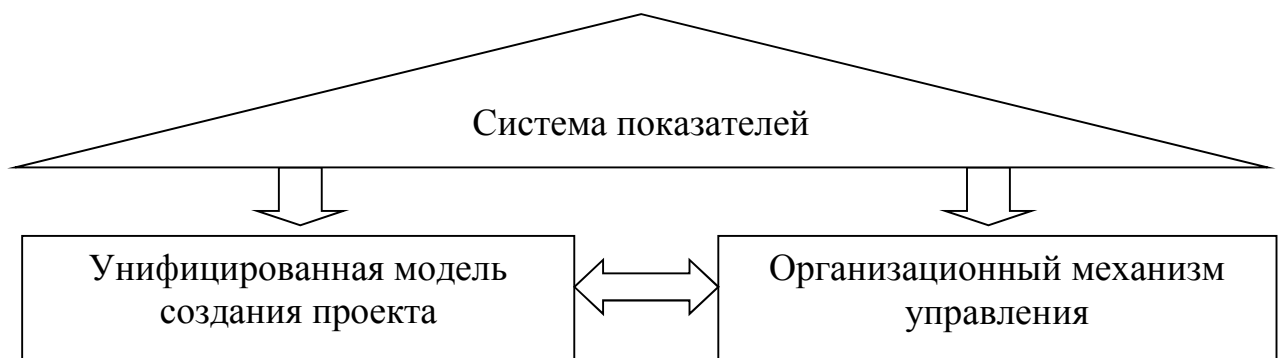


Рисунок 11. Схема результатов «пилотного проектирования»

Шестым важным этапом применения проектно-процессного управления на предприятии авиадвигателестроения является выявление направлений развития компании, в которых будет применен проектно-процессный подход в промышленном масштабе.

Одной из тенденций развития предприятий авиационной промышленности в настоящее время является создание и функционирование в рамках, например, авиадвигателестроительного объединения центров промышленных компетенций

(ЦПК), каждый из которых по своему предметно-технологическому признаку консолидирует цеха основного производства компании, участвующие в данной производственной цепочке. Такое преобразование имеет матричную структуру управления, позволяющую повысить эффективность использования ресурсов предприятия. Основной задачей ЦПК является обеспечение заказчика (продуктовые направления предприятия, другие ЦПК, сторонние заказчики) продукцией в заявленных объемах и соответствующего качества в заданные сроки и с минимальной себестоимостью. Также определена основная цель функционирования системы создания конечного продукта при участии ЦПК – это минимизация затрат. Создание центра промышленной компетенции является тем направлением развития компании, в котором целесообразно применять проектно-процессное управление для достижения поставленных перед ними целей и задач.

Седьмой этап предпроектного анализа связан с постановкой конкретных целей проекта, определения области охвата проекта, бюджета проекта, требуемых сроков реализации, выделенных ресурсов, возможных рисков при реализации проекта и как результат получение сведений о целесообразности и экономической эффективности реализации проекта. Важным аспектом на данном этапе является этом построение целей отдельных процессов на основе общих целей проекта, формализация правил управления процессами внутри проекта, позволяющих повысить качество процессов, определение согласованности действий на стыках процессов внутри проекта.

Для определения конкретных целей проекта автором предлагается рассматривать проект в виде функции от трех составляющих:

$$Gr = f\{S; T; R\}, \quad (1)$$

где  $Gr$  – достижение целей проекта;

$S$  – область охвата проекта (конкретизация предметной области, ограничение технического задания);

$T$  – целевой период реализации проекта;

$R$  – выделенные для проекта ресурсы (бюджет проекта, трудовые ресурсы с учетом процента занятости персонала в проекте от общего фонда рабочего

времени, уровень их подготовленности, технические возможности выделенной материальной базы для проведения проекта).

Данные факторы являются взаимосвязанными, т.е. сокращение области охвата потребует меньшее количество ресурсов или сократит сроки реализации; сокращение количества ресурсов приведет к сокращению области охвата, однако может привести к увеличению сроков реализации проекта и т.д. Важным моментом при определении целей проекта является обеспечение баланса между указанными тремя составляющими, чтобы в дальнейшем не столкнуться с трудностями при реализации проекта в рамках проектно-процессного управления.

Этап предпроектного анализа является ключевым с точки зрения определения целесообразности реализации проекта. На данном этапе анализируются максимальное количество факторов, влияющих на результаты проекта, важной составляющей является классификация и оценка рисков. В таблице 2 представлена классификация рисков при открытии проекта по созданию центра промышленной компетенции и их отрицательное влияние.

Таблица 2. Классификация рисков проекта по созданию ЦПК

<b>Вид риска</b>	<b>Отрицательное влияние на ожидаемую прибыль от реализации проекта</b>
Изменение потребностей заказчиков	Несоблюдение сроков поставки заказчику, сокращение объемов продаж, сокращение прибыли
Изменение параметров планирования (циклы, технологические производственные нормы)	Увеличение незавершенного производства, уменьшение оборотных средств
Увеличение сроков поставки заготовок и комплектующих	Несоблюдение сроков поставки заказчику, сокращение объемов продаж
Снижение целевой себестоимости у конкурентов	Сокращение объемов продаж, сокращение объемов производства, сокращение прибыли
Рост цен на заготовки, материалы, режущий инструмент	Увеличение цен, сокращение объемов продаж
Недостаток квалифицированных специалистов	Увеличение производственных циклов, увеличение незавершенного производства, уменьшение оборотных

## Продолжение таблицы 2

	средств
Проблемы в межфункциональном взаимодействии специалистов	Увеличение производственных циклов, увеличение незавершенного производства, уменьшение оборотных средств

Для оценки степени опасности риска предлагается использование коллективного экспертного метода оценок [14]. Преимуществами коллективного метода являются:

- ориентация идей на стратегические цели становится стимулирующей силой;
- использование внутренних и внешних обратных связей в эвристическом процессе.

Предлагается использовать следующие показатели обобщенного мнения:

1. Среднеквадратическое значение  $j$ -ого направления исследования риска  $M_j$ :

$$M_j = \frac{\sum_{i=1}^{m_j} c_{ij}}{m_j}, \quad (2)$$

где  $m$  – количество экспертов, участвовавших в экспертной оценке,  $i = 1 \div m$  – номера экспертов,  $j = 1 \div n$  – номера направлений исследования риска, предложенных для оценки,  $m_j$  – количество экспертов, оценивших  $j$ -е направление исследования риска,  $c_{ij}$  – оценка относительной важности (в баллах)  $i$ -м экспертом  $j$ -го направления исследования риска.

2. Сумма рангов  $j$  оценок  $S_j$ :

$$S_j = \sum_{i=1}^{m_j} R_{ij}, \quad (3)$$

где  $R_{ij}$  – ранг оценки, данный  $i$ -м экспертом  $j$ -му направлению исследования риска.

Сравнивая важности различных направлений исследования риска по  $S_j$ , наиболее важным следует считать направления, которые характеризуются наименьшими значениями  $S_j$ .

Среди показателей степени согласованности мнений экспертов при оценке риска предлагается использовать следующие:

1. Коэффициент вариации оценок  $v_j$  (относительная среднеквадратическая ошибка):

$$v_j = \frac{\sigma_j}{M_j}, \quad (4)$$

где  $\sigma$  – среднеквадратическое отклонение  $j$ -оценок

$\sigma_j = \sqrt{D_j}$ , где  $D_j$  – дисперсия оценки, рассчитываемая по формуле:

$$D_j = \frac{\sum_{i=1}^{m_j} (c_{ij} - M_j)^2}{m_j} \quad (5)$$

$v_j$  определяется для каждого направления исследований риска и характеризует степень согласованности мнений экспертов об относительной важности  $j$ -го направления. Чем меньше  $v_j$ , тем выше степень согласованности мнений экспертов.

2. Коэффициент конкордации  $\omega$  – показатель степени согласованности мнений экспертов об относительной важности совокупности всех предложенных для оценки риска направлений исследований. Вычисление коэффициента конкордации происходит по следующей схеме:

- формируются массивы  $Rang_{ij} [1:m, 1:n]$ . В случае, если эксперт  $i$  не оценивает направление  $j$ , то  $Rang_{ij} = -1$ ;

- находят сумму рангов:

$$S_j = \sum_{i=1}^m \left\{ \begin{array}{l} 0, \text{ если } Rang_{ij} \leq 0 \\ Rang_{ij}, \text{ если } Rang_{ij} > 0 \end{array} \right\}, j = 1, 2, \dots, n \quad (6)$$

Находят среднее значение суммы рангов оценок

$$M = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n S_j \quad (7)$$

$$d_j = |S_j - M|, j = 1, 2, \dots, n \quad (8)$$

$$m_1 = \sum_{i=1}^m \text{sign} \left( \sum_{j=1}^n (\text{Rang}_{ij} + 1)^2 \right) \quad (9)$$

$$\omega = \frac{12 \sum d_j^2}{m_1^2 (n^3 - n) - m_1 \sum_{i=1}^n T_i}, \quad (10)$$

где  $m_1$  – число связанных рангов,  $T_i$  – показатель связанных рангов при  $i$ -той ранжировке.

Коэффициент конкордации может принимать значение от 0 до 1. Значение, близкие к 1, говорят об увеличении степени согласованности мнений экспертов.

Мерой взаимосвязи между ранжировками двух экспертов могут служить коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендалла. Коэффициент Спирмена удобнее для проведения практических расчетов. Он изменяет свои значения от -1 до 1. Если коэффициент равен 1, то имеет место случай одинаковых ранжировок, если же ранжировки противоположны, то коэффициент Спирмена равен -1. При равенстве коэффициента корреляции нулю ранжировки считаются линейно независимыми.

Непосредственная реализация проекта осуществляется на восьмом этапе. Реализация проектно-процессного управления на предприятии авиадвигателестроения характеризуется связью между результатами отдельных проектов, которые в совокупности способствуют общей цели создания конечного продукта – авиационного двигателя и, как следствие, создания самолета, удовлетворяющего потребности заказчика как по качественным характеристикам, так и по стоимостным характеристикам, учитывающими не только цену продажи изделия, но и стоимость жизненного цикла изделия от проектирования до утилизации.

Девятый этап постреализационного анализа предполагает подведение итогов проекта, количественную оценку каждой поставленной цели проекта, выявление недостатков организации действий по проекту и процессов внутри проекта, оценку вклада всех участников команды проекта в достижение его результатов. Общую оценку результатов проекта, решение о том, принять проект

успешным или нет, принимает управляющий комитет и заказчик проекта. Также по итогам проекта может быть принято решение об открытии нового проекта по этому же направлению с целью расширения области охвата или модернизации каких-либо продуктов или процессов внутри предметной области для реализации проектно-процессного управления.

Применение предложенного алгоритма реализации проектно-процессного управления позволит авиадвигателестроительному предприятию достичь следующих результатов:

1. Изготовление деталей согласно потребности заказчика соответствующего качества.
2. Снижение затрат на изготовление изделия, путем ведения собственного бюджета и его исполнения.
3. Концентрация и координация необходимых ресурсов для изготовления с целью сокращения циклов изготовления.
4. Совершенствование процессов изготовления.

Основными преимуществами проектно-процессного управления являются:

1. Заинтересованность в результатах проекта и поддержка проекта высшим руководством компании приводят к пониманию важности проекта его участниками, как следствие - согласованные действия по проекту и соблюдение графика проекта (приказ высшего руководства предприятия о запуске проекта);
2. Ограничение области охвата сферы реализации проектно-процессного управления, постановка конкретных целей приводят к их достижению, важна оценка достигнутых целей (цели проекта определены в уставе проекта, область охвата в техническом задании, которые утверждаются при открытии проекта в виде приложений к приказу о его запуске);
3. Четкое распределение ответственных за конкретные задачи позволяет избежать ухода от ответственности при невыполнении задач проекта, и как следствие выполнение задач проекта согласно графику проекта (ответственные и сроки закреплены в графике проекта, которые утверждаются при его открытии в виде приложения к приказу о запуске проекта);

4. Собrania рабочей группы проекта позволяют достичь синергетического эффекта от совместной работы команды (использование метода «мозгового штурма» для выработки решений, участие в команде проекта представителей разных структурных подразделений компании);

5. Собrania управляющего комитета проекта позволяют ускорить процесс принятия решений по вопросам, вызывающим разногласия между участниками рабочей группы, а также по вопросам, требующим уточнения технического задания (участие в управляющем комитете высшего руководства компании);

6. Контроль бюджета проекта и достижение максимального результата от работы команды проекта позволяют уменьшить затраты на реализацию проекта и выполнить поставленные задачи без привлечения аутсорсинговых компаний.

## 2.2. Математическая модель управления производством на основе проектно-процессного подхода

Предлагается применение математической модели управления на основе проектно-процессного подхода к управлению предприятием в целом, а также отдельными продуктовыми направлениями (ключевыми компетенциями) и программами производства:

$$Opt\{F(Gr, R, T)\} = Syn\{M, I, H, In, Out, PP, C\}, \quad (11)$$

где  $Gr$  – достижение целей проекта;  $R$  – ресурсы;  $T$  – период реализации;  $Syn$  – синергетический эффект;  $M$  – миссия процесса;  $I$  – показатели;  $H$  – владелец процесса;  $In$  – входные данные процесса;  $Out$  – выходные данные процесса;  $PP$  – подпроцессы;  $C$  – потребители выходных данных процессов.

Преобразования на предприятиях и холдингах в результате применения механизма проектно-процессного управления связаны с изменениями организационно-экономических зависимостей между подразделениями, организационной структуры, производственно-технологических схем внутрисистемных взаимосвязей, что отражается на финансово-экономическом



состоянии. С целью решения задач управления предлагается модель оценки устойчивости, представленная в теоретико-множественной форме:

$$STd = \{Pt(LCC), OrgS(IndD), FEc\}, \quad (12)$$

где  $Pt(LCC)$  – модель производственно-технологической устойчивости,  $OrgS(IndD)$  – модель организационно-структурной устойчивости,  $FEc$  – модель финансово-экономической устойчивости.

Первая модель устойчивости позволяет проводить анализ рыночных, опытно-конструкторских, технологических, производственных связей между подсистемами, выстраиваемых в авиадвигателестроительных холдингах, генерировать варианты структурных преобразований:

$$Pt(LCC) = \{O_{kQ}, \Delta_j, K_{load(n)}, Vol_Q, D_q\}, \quad (13)$$

где  $O_{kQ}$  – прогнозируемые конструкторские изменения по продукту  $Q$ ;  $\Delta_j$  – матрицы, отражающие степень производственно-технологических взаимосвязей для  $j$ -ого варианта стратегии развития;  $K_{load(n)}$  – степень загрузки  $n$ -ой подсистемы;  $Vol_Q$  – прогнозируемые изменения объемов производства продукта  $Q$ ;  $D_q$  – прогнозируемые изменения спроса продукта  $Q$ .

Модель организационно-структурной устойчивости позволяет проводить анализ функциональных, коммуникационных и координационных внутрисистемных связей и формировать варианты организационных структур холдинга или предприятия в рамках проектно-процессного управления:

$$OrgS(IndD) = \{Aim, Prod, Sp, Loc\}, \quad (14)$$

где  $Aim$  – цель структурного преобразования;  $Prod$  – наличие производственных сходств между преобразуемыми подсистемами;  $Sp$  – специализация подсистем;  $Loc$  – степень территориальной удаленности преобразуемых объектов.

Модель финансово-экономической устойчивости позволяет проводить анализ экономических и инвестиционных связей, анализ использования ресурсов подсистемами; оценивать экономическую эффективность подсистем, гарантирующих инвестиционную привлекательность предприятия. Модель финансово-экономической устойчивости имеет вид:

$$FEc = \{E(S), L(C)\}, \quad (15)$$

где  $E(S)$  – подмножество моделей, соответствующих направлению анализа финансового состояния системы и определяемых набором относительных показателей оценки финансового состояния подсистем и алгоритмами их расчета на основе анализа бюджетов подсистем и консолидированного бюджета холдинга или предприятия;  $L(C)$  – правила расчетных алгоритмов и критериев финансово-экономической устойчивости.

Разработанная модель описывает оценку устойчивости подсистемы, реализуемого в системе управления развитием, позволяющего принимать решения в процессе реализации проектно-процессного управления на авиадвигателестроительных предприятиях.

Автором предложена система показателей эффективности применения проектно-процессного механизма с учетом синергетических эффектов от реализации проекта. В общем виде эффективность имеет вид

$$Ef_{syn} = \{NPV_{syn}, PI_{syn}, IRR_{syn}\}, \quad (16)$$

где  $Ef_{syn}$  – синергетическая эффективность,  $NPV_{syn}$  – чистый денежный поток с учетом синергетических эффектов,  $PI_{syn}$  – индекс рентабельности с учетом синергетических эффектов,  $IRR_{syn}$  – внутренняя норма рентабельности с учетом синергетических эффектов.

Чистый денежный поток с учетом синергетических эффектов рассчитывается следующим образом:

$$NPV_{syn} = \sum_{t=1}^T \frac{Ms_t \cdot Re_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=1}^T \frac{I_t}{(1+r)^t}, \quad (17)$$

где  $Ms_t$  – мультипликативный коэффициент синергетической эффективности в год  $t$ ,

$Re_t$  – эффект от применения проектно-процессного механизма в год  $t$ ,  $I_t$  – инвестиции в год  $t$ ,  $T$  – период планирования,  $r$  – норма дисконтирования: может использоваться как средняя величина банковского процента, так и средневзвешенная ставка по основным видам деятельности предприятия авиадвигателестроения.

Формула расчета индекса рентабельности с учетом синергетических эффектов имеет вид:

$$PI_{syn} = \sum_{t=1}^T \frac{Ms_t \cdot Re_t}{(1+r)^t} : \sum_{t=1}^T \frac{I_t}{(1+r)^t} \quad (18)$$

Внутренняя норма рентабельности с учетом синергетических эффектов  $IRR_{syn}$  определяется из решения нелинейного уравнения:

$$\sum_{t=1}^T \frac{Ms_t \cdot Re_t - I_t}{(1 + IRR_{syn})^t} = 0 \quad (19)$$

Чем больше период планирования  $T$ , тем это уравнение более высокого порядка.

Синергетические эффекты в экономических системах должны, в конечном счете, приводить к качественному скачку эффективности функционирования системы. При этом эффективность функционирования системы не должна отождествляться с традиционной экономической эффективностью. Синергетическая эффективность оценивается комплексным показателем как сумма частных показателей эффективности [2].

$$Ce_t = \prod_{j=1}^K \gamma_i \frac{E_j}{E_{j\sigma}} \geq I_{ck} \quad \text{при} \quad \prod_{j=1}^K \gamma_i = 1,0 \quad (20)$$

где  $Ce_t$  – синергетическая эффективность в системе в результате сознательного управляющего воздействия;

$E_j$  – эффективность частного элемента системы после реализации мероприятия, формирующего синергетический эффект;

$E_{j\sigma}$  – эффективность частного элемента системы среднестатистическая (т.е. без воздействия управляющих сигналов синергетического эффекта);

$I_{ck}$  – индекс критических изменений.

Синергетический эффект в системе проявляется, если

$$I_{ck} \gg 1; I_{ck} > I_{c\sigma}; I_{ck} > I_{c\sigma} + I_{кон}; I_{ck} > I_n$$

где  $I_{с\sigma}$  – среднестатистический прирост эффективности на предыдущем этапе развития;

$I_{кон}$  – прирост эффективности за счет конъюнктуры рынка;

$I_n$  – порог качественных изменений.

Вклад отдельных факторов и в формирование синергетических эффектов может быть различным. В связи с этим для задач управления формированием синергетических эффектов очень важно «различить» и адекватно оценить ведущие и ведомые звенья; системообразующие и системоформирующие, ключевые и зависимые, знаковые и производные, системные и слабые, значимые и незначимые корреляции; необходимые и достаточные условия срабатывания механизмов, ответственных за проявление синергизма в системах [16]. Применительно к проектно-процессному механизму управления такими факторами являются улучшения в каждом из совершенствующихся процессов в результате разработки и реализации проектов, при этом важно выделить те процессы, которые в большей степени повлияют на достижение синергетического эффекта.

Для оценки разницы между синергетическим эффектом и экономическим эффектом предлагается использовать разностный критерий, который может быть представлен в одной из следующих форм [15]:

$$\begin{aligned} & \max_j \Delta_T^j \\ & \max_j (P_T^j - Z_T^j) \\ & \max_j \left( \sum_{t=t_H}^{t_K} P_t^j \cdot \alpha_t - \sum_{t=t_H}^{t_K} Z_t^j \cdot \alpha_t \right) \\ & \max_j \sum_{t=t_H}^{t_K} (P_t^j - Z_T^j) \cdot (1 + E_H)^{t_p - t}, \end{aligned} \quad (21)$$

где  $P_T^j, P_t^j, Z_T^j, Z_t^j$  – соответственно, полные результаты и затраты за весь период реализации мероприятия и в  $t$ -ом году;

$\alpha_t = (1 + E_H)^{t_p - t}$  - коэффициент приведения результатов и затрат  $t$ -го года к одному моменту времени (расчетному году  $t_p$ );

$E_H = 0,1$  - нормативный коэффициент эффективности затрачиваемых ресурсов;

$t_H, t_K$  - соответственно, начальный год (год начала финансирования работ, связанных с осуществлением мероприятия) и конечный год расчетного периода;

$j$  - индекс рассматриваемого варианта.

Одним из случаев внедрения механизма проектно-процессного управления является такой, когда выбор между проектами должен осуществляться среди вариантов, которые по результатам эффективности не различаются, а различаются только динамикой и величинами составляющих затрат (единовременных и текущих). Тогда, естественно, критерий выбора - максимум эффекта - транспонируется в другой, более простой - минимум суммарных затрат, который в приведенных выше обозначениях имеет вид:

$$\min_j 3_T^j$$

$$\min_j \sum_{t=t_H}^{t_K} 3_t^j (1 + E_H)^{t_p - t} \quad (22)$$

Поскольку в данном случае выбор наилучшего варианта проекта производится только по затратам (а не по превышению результатов над затратами, как в предыдущем случае) возникает вопрос о том, как же определить эффект от реализации проекта. Действительно, снижение затрат при производстве конечной продукции с применением современных механизмов управления по сравнению с традиционными подходами к управлению не является основанием для применения этих механизмов, если производимая в конечном счете продукция оказывается убыточной. Поэтому и для мероприятий рассматриваемого типа синергетический эффект рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}_{CT} = C e_t \cdot \sum_{t=t_H}^{t_K} (P_t - 3_t) (1 + E_H)^{t_p - t} \quad (23)$$

При применении описанной математической модели на основе проектно-процессного подхода на авиадвигателестроительном предприятии синергетический экономический эффект проявляется в:

- экономии от высвобождения оборотных средств;
- сокращении затрат на сверхурочные работы;
- уменьшении затрат на исправление брака.

## 2.3. Формирование организационно – экономической модели проектно-процессного управления с ориентацией на модернизацию производственных систем

### 2.3.1. Организационная модель взаимодействия в проектно-процессном управлении

Все структурные подразделения предприятия авиадвигателестроения должны обеспечивать оптимизацию затрат предприятия, а также должны быть связаны между собой и производством с помощью матричной структуры управления и общей информационной системы для обеспечения выполнения задач по повышению эффективности предприятия. Для этого требуется совершенствование процессов внутри каждого подразделения, внедрение новых механизмов управления, а также наличие сквозных информационных технологий разработки, производства и послепродажного обслуживания авиатехники как необходимого условия роста качества продукции, производительности и управления издержками производства.

Автором предлагается оригинальная общая схема взаимодействия участников проектно-процессного управления применительно к авиадвигателестроительному предприятию (представлена на рисунке 12).

## Внешнее окружение проекта

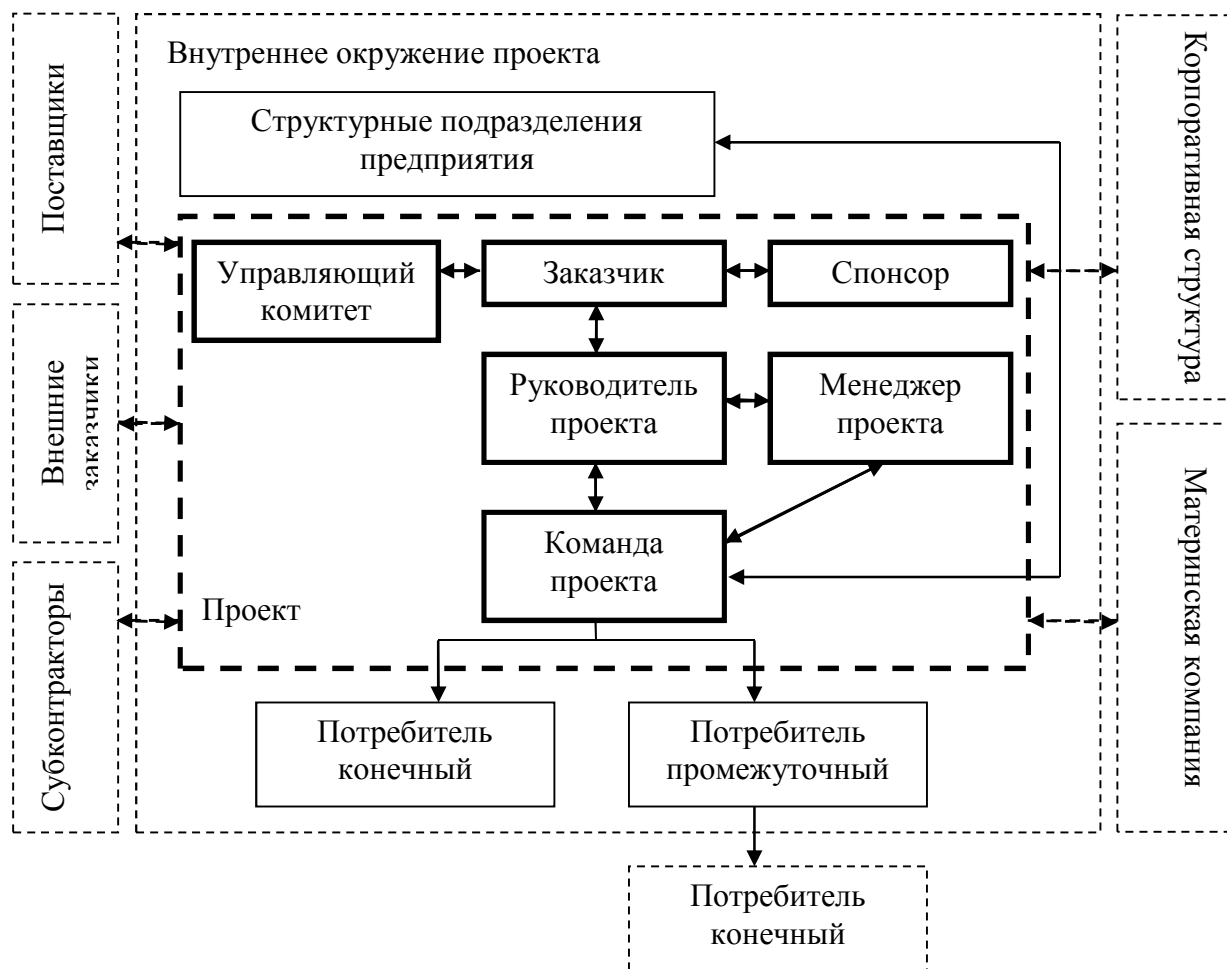


Рисунок 12. Схема взаимодействия участников проектно-процессного управления на предприятии авиадвигателестроения

Проектно-процессное управление предусматривает внутреннее взаимодействие: команды, руководителя, менеджера проекта между собой; отчет о ходе проекта перед управляющим комитетом, заказчиком, спонсором, а также осуществление обратной связи с ними. Следующим уровнем коммуникации является взаимодействие участников проекта с внутренним окружением на предприятии: потребителями проекта, а также структурными подразделениями при реализации межфункциональных проектов. Следующим уровнем является взаимодействие проекта с внешним окружением, например, с внешним конечным потребителем. Также такое взаимодействие используется при построении ERP-2 (систем планирования ресурсов предприятия, выходящие за рамки компании),

CRM (систем, регулирующих отношения с клиентами), которые предусматривают коммуникацию и взаимодействие с поставщиками, заказчиками, субконтракторами. Внешнее взаимодействие при реализации проекта обязательно происходит с материнскими компаниями, т.к. на предприятиях авиадвигателестроительного комплекса существует сложная корпоративная структура управления, и любые изменения бизнес-процессов в компании должны соответствовать корпоративным процедурам и стандартам.

Второе направление механизма проектно-процессного управления – проекты по управлению процессами, включая их создание, организацию, совершенствование, исключение, организационное взаимодействия их участников, потребителей результатов и заказчиков для достижения стратегических целей предприятия авиадвигателестроения.

Для реализации проекта по управлению процессом планирования автором предлагается организационная модель управления производством и управления основным производственным планом, а также организационная структура службы директора производства (рисунок 13).

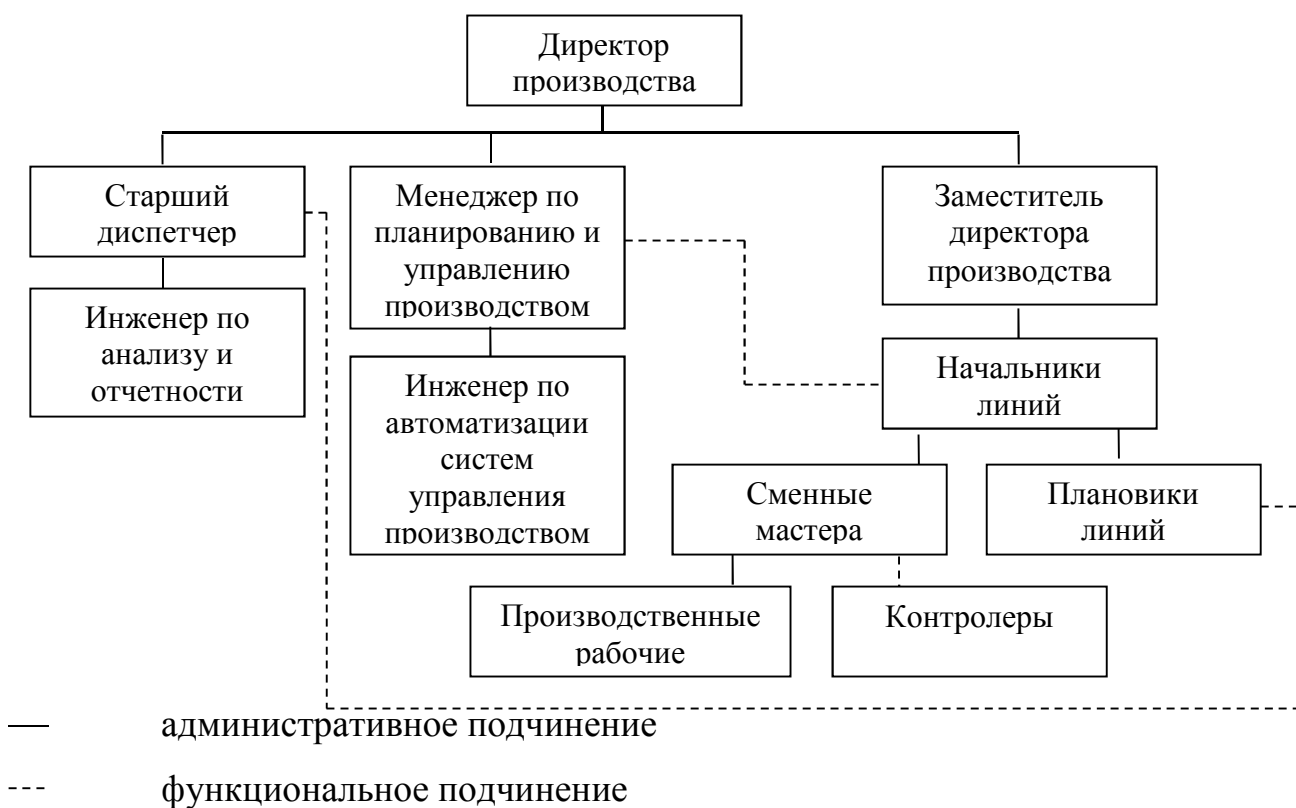


Рисунок 13. Организационная структура службы директора производства



Ответственность за основной производственный план и обязанность за соответствие загрузки – пропускной способности возлагается на менеджера по планированию и управлению производством (рисунок 14).



Рисунок 14. Ответственность менеджера по планированию и управлению производством

Особая ответственность менеджера по планированию и управлению производством:

- ответственность за принятие решений, связанных с MRP, не делегируется; полная и общая ответственность за данные решения возлагается на менеджера по планированию и управлению производством;

- повторное составление графика и повторное планирование являются главными элементами бизнес-процесса планирования и являются условием эффективности бизнес-процесса принятия решения.

Они подразумевают постоянный и организованный диалог с партнерами на начальной и конечной стадиях производства. Менеджер по планированию и управлению производством должен обеспечить корректное выполнение этого бизнес-процесса специалистами производственных линий.

Эффективность бизнес-процесса планирования связана с качеством данных и соответствующими параметрами.

Главными параметрами планирования являются:

- горизонт планирования;
- загрузка рабочих центров;
- способы управления параметрами.

Управление производственным заказом на изделие является основным параметром планирования.

В действительности, данный параметр управляет горизонтом планирования и способом планирования изделия. Предлагается 4 системы управления (таблица 3).

Таблица 3. Системы управления производственным заказом.

1. Система управления основным производственным планом	<p>Планирование осуществляется посредством бизнес-процесса «основной производственный план». Планирование выполняется на долгосрочный период и его производственная программа связана с планом продаж посредством планирования не складского запаса (готовых изделий), а отгрузки продукции, чтобы обеспечить выполнения программы производства для удовлетворения потребностей заказчиков.</p> <p>Основной производственный план управляет производственной программой изделий, связанных с запланированной отгрузкой готовых изделий заказчику. Применение этого способа управления строго ограничено конечной продукцией компании.</p> <p>Планирование осуществляется на среднесрочный период. Соответствие загрузки – пропускной способности основывается на загрузке критичных рабочих центров.</p>
2. Система критичного управления	<p>Производственный график критичного изделия выдается автоматически калькуляцией чистых потребностей, полученных от высшего уровня номенклатуры и существующего складского запаса.</p>
3. Система складского заказа	<p>Управление происходит на уровне складских запасов материалов и комплектующих. Когда уровень складских запасов ниже установленного, система генерирует заказ на повторную поставку. Данный способ управления используется для некоторых изделий, имеющих особые характеристики, например изделия с переменным количеством в спецификации основной детали (подборные шайбы и т.п.).</p>
4. Система ручного заказа	<p>Потребность заказчика не регулярна. Ресурсы (заказы на изготовление или закупку) создаются вручную. Нет представления по потребностям в изделии.</p>

Горизонт управления определяет период планирования. Каждое изделие имеет свой горизонт планирования, который выражается в днях. Данный параметр зависит от цикла изготовления ДСЕ. Менеджер по планированию и управлению производством контролирует этот горизонт и осуществляет руководство по отслеживанию плановиками линий циклов изготовления деталей.

Диапазон управления в горизонте планирования должен быть задан в заказе, чтобы обеспечить наилучший компромисс между стабильными потребностями производства и интересом заказчика (рисунок 15).



Рисунок 15. Зоны управления основным производственным планом

Центры критичной загрузки – «узкие места», которые являются основой расчета укрупненного планирования загрузки производственных мощностей, основывающихся на изделиях основного производственного плана для определения загрузки, выдаваемой основным производственным планом на данные рабочие центры.

Принцип заключается в соответствии загрузки – пропускной способности на критичных рабочих центрах, что гарантирует выполняемость программы на других рабочих центрах. Количество объявленных критичными рабочими центрами должно быть минимальным.

Пропускная способность рабочих центров должна быть обоснована, чтобы гарантировать эффективность процесса адекватности загрузки – пропускной способности. Для этого в расчетах загрузки – пропускной способности необходимо использовать статистический анализ полезного использования каждого рабочего центра, время эксплуатации, общий фонд отработанного времени, используемую сменность работы, время на обслуживание и т.д.

### 2.3.2. Вытягивающая система управления производством

В качестве основы процесса планирования в рамках реализации проекта по управлению процессом планирования автором предлагается вытягивающая система управления производством деталей авиационных двигателей, организации планирования и учета производства на предприятии авиадвигателестроения, а также принципы управления закупками для таких предприятий, сочетающие в себе различные методы повышения эффективности функционирования предприятия.

Для упорядочивания действий по планированию производственных ресурсов компании и составлению производственных графиков на предприятии предлагается использовать планирование в двух плоскостях:

- от наиболее свободного (доступного для изменений) горизонта планирования до наиболее короткого «замороженного» (недоступного для изменений, кроме экстренных) горизонта планирования;

- от уровня товарно-номенклатурных групп к уровню производственных заказов.

Автором предлагается 5 уровней планирования (рисунок 16).



Рисунок 16. Последовательность пяти уровней планирования

Основные характеристики уровней планирования представлены в таблице 4.

Таблица 4. Характеристика уровней планирования.

Уровень планирования	Описание	Уровень управления	Горизонт	Инструмент	Лицо, принимающее решение
1. Бизнес-план	Целью данного бизнес-процесса является определение стратегии и полных взаимосвязей компании в форме согласованных операционных планов. Бизнес план зависит от стратегии развития и программы изготовления продукции предприятиями-заказчиками, определяет основную номенклатуру изготавливаемых деталей, стратегию	Руководитель предприятия	От 3 до 5 лет		Руководитель предприятия

Уровень планирования	Описание	Уровень управления	Горизонт	Инструмент	Лицо, принимающее решение
	<p>изменения производственных мощностей предприятия, необходимые дополнительные инвестиции, планируемую численность персонала, цели в области качества, составление стратегического бюджета. Объединение стратегии и операционного плана составляет операционно-стратегический план.</p>				
2. План продаж и операций	<p>Планирование продаж и операций основывается на бизнес-плане и согласовывает производственные возможности с коммерческими интересами компании. На данном этапе рассчитывается оптимальное соотношение производственной программы с планируемыми финансовыми показателями. Это позволяет оценить ресурсы компании по отношению к потребностям рынка и прогнозам производства. Планирование продаж осуществляет</p>	Дирекция производства, финансовая дирекция	1 год	Планирование ресурсов	Руководитель предприятия

Уровень планирования	Описание	Уровень управления	Горизонт	Инструмент	Лицо, принимающее решение
	финансовая дирекция на основании бизнес-плана компании. Планирование операций производится внутри дирекции производства с точностью до производственных линий.				
3. Основной производственный план	Объединение планов выполнения операций по производственным линиям, основывается на процессе планирования продаж и операций. Основной производственный план (ОПП) является первым уровнем исполнения. Он определяет обязательство производства. Производственная программа должна быть реалистичной. Цели этого бизнес-процесса: а) обеспечить равновесие между производством и запросом; б) руководить изготовлением и снабжением (управленческая программа); в) оптимизировать выделение критичных ресурсов.	Дирекция производства	1 год	Анализ загрузки – пропускной способности	Начальник производственной линии, менеджер по планированию и управлению производством
4. Управление	Цель данного	Менеджер	Отчетный	Оперативны	Директор

Уровень планирования	Описание	Уровень управления	Горизонт	Инструмент	Лицо, принимающее решение
цехом	<p>бизнес-процесса - выполнение производственных заказов. Он объединяет детализированное расписание работы рабочих центров для выполнения операций, указанных в маршрутной карте, изменяет приоритеты поступления на рабочие центры исходя из ситуации в цехе, отслеживает выполнение операций, информирует плановиков о любом отклонении от плана. Данный бизнес процесс подразумевает использование годового основного производственного плана с разбивкой на меньшие периоды (неделя, месяц), т.е. составление оперативных производственных планов, а также детализированный учет производства и отслеживание стадий выполнения деталей по операциям.</p>	<p>по планированию и управлению производством, производственная линия</p>	<p>период (месяц, неделя)</p>	<p>й план на отчетный период, контроль на входе и выходе</p>	<p>производства, менеджер по планированию и управлению производством</p>
5. Планирование закупок	<p>Цель данного бизнес-процесса - определить закупки или потребности, которые должны быть</p>	<p>Дирекция производства, дирекция по закупкам</p>	<p>1 год, отчетный период (месяц, неделя)</p>	<p>Вытягивающая система планирования закупок</p>	<p>Директор производства, директор по закупкам</p>



Продолжение таблицы 4

Уровень планирования	Описание	Уровень управления	Горизонт	Инструмент	Лицо, принимающее решение
	<p>удовлетворены в ближайшие периоды. В службе закупок на основании основного производственного плана с разбивкой на оперативные планы производства, в соответствии с планами выполнения каждой операции технологического процесса конкретной детали, исходя из спецификаций изделия и норм расходов на материалы, формируются планы закупок материалов и комплектующих. Дирекцией по закупкам совместно с финансовой службой отслеживается план денежного потока исходя из планируемых поступлений от продаж и необходимых платежей поставщикам [17].</p>				

Подробнее следует остановиться на инструменте анализ загрузки – мощностей предприятия в бизнес-процессе «основной производственный план». Инструмент анализа загрузки – пропускной способности подразумевает выделение «узких мест» производства, где в определенные периоды выявляется

превышение загрузки над пропускной способностью. Далее происходит подробный анализ причин появления «узких мест». Предлагаются мероприятия либо по разгрузке «узких мест» производства, либо мероприятия, позволяющие увеличить пропускную способность «узких мест» для увеличения пропускной способности системы в целом. Основные мероприятия, предлагаемые для устранения «узких мест»:

- обеспечение непрерывной загрузки «узкого места»:

а) построение маршрута изготовления деталей таким образом, чтобы ограничивающее звено всегда работало;

б) система перерывов персонала обеспечивала бесперебойную работу «узкого звена»;

в) обеспечение бесперебойного снабжения «узкого места» материалами;

- использование имеющегося на предприятии аналогичного оборудования, даже если стоимость эксплуатации такого оборудования выше, чем у используемого в настоящий момент (устаревшее, выведенное из эксплуатации оборудование);

- проверка качества выполнения других операций до «узкого места», чтобы не выполнять повторные операции на ресурсе, ограничивающем систему.

Такие мероприятия необходимы по двум причинам:

1) стоимость работы «узкого места» равняется часовой стоимости всей системы;

2) для каждого ресурса, который не является узким звеном, коэффициент его использования не определяет прибыль, которую может дать система. Эта прибыль определяется не индивидуальным потенциалом каждого ресурса, а ресурсом, который является ограничением всей системы, как целого.

При анализе загрузки - пропускной способности важно применять следующее правило: балансировать поток со спросом, а не мощности оборудования между собой.

Предлагается следующая последовательность этапов анализа загрузки «узких мест»:

Шаг 1. Найти узкие звенья системы.

Шаг 2. Решить, как использовать узкое звено.

Шаг 3. Согласовать все остальные действия с этим решением.

Шаг 4. Повысить пропускную способность узкого звена.

Шаг 5. Если на предыдущем этапе узкое звено было устранено, то перейти к шагу 1.[19]

На уровне оперативного управления цехом важно отметить необходимость отслеживания следующих показателей:

- уровень незавершенного производства (НЗП) (в количественных показателях (нормо-часы производства, количество операций в НЗП, количество деталей в НЗП), в денежном эквиваленте);

- количество деталей в НЗП, находящихся без движения более 7 рабочих дней, более 30 рабочих дней;

- выполнение недельных и месячных планов;

- отслеживание и анализ причин отклонений от плана;

- выполнение производственных заказов в срок: для этого используются два показателя: OTD (on-time delivery ratio) и TDD (throughput dollar days):

$$\text{OTD за отчетный период} = \frac{\text{Количество продукции, поставленной в течение периода к}}{\text{Количество продукции, ожидаемой в течение периода*}} \quad (24)$$

\* Продукция, которая должна была быть поставлена в течение предыдущих периодов, и которая не поставлена, рассматривается как ожидаемая в течение периода;

$$\text{TDD} = \text{Стоимость продукции, поставленной с опозданием} \times \text{Количество дней опоздания} \quad (25)$$

- опережение – отставание от плана (в количественных показателях: в нормо-часах производства, в количестве выполненных операций);

- выполнение норм ( $N_e$ ):

$$N_e = \frac{T_n}{T_f} \times 100\%, \quad (26)$$

где  $T_n$  - нормативное значения трудоемкости выполнения операций для определенной ДСЕ,  $T_f$  - фактическое время выполнения;

- эффективность производства ( $E_p$ ):

$$E_p = \frac{\sum T_{sh}}{\sum T_t} \times 100\%, \quad (27)$$

где  $\sum T_{sh}$  – сумма нормо-часов производства по технологическим нормам для выполненных операций,  $\sum T_t$  – общее отработанное время в часах за отчетный период;

- производительность производственных рабочих ( $P_{pw}$ ):

$$P_{pw} = \frac{\sum T_{op}}{\sum T_t} \times 100\%, \quad (28)$$

где  $\sum T_{op}$  – сумма нормо-часов работы операторов по технологическим производственным нормам выполненных операций без учета машинного времени,  $\sum T_t$  – общее отработанное время в нормо-часах за отчетный период.

Важным параметром бизнес-процесса «планирование закупок» является выбор поставщика. В современных условиях хозяйственные субъекты все больше осознают свою взаимозависимость и ответственность друг перед другом. Поставщики и фирмы – покупатели становятся партнерами по бизнесу в рамках платформ в электронной коммерции B2B (business to business) или B2C (business to consumer). Работая совместно, они могут добиться снижение затрат и улучшение качества товаров и услуг. Именно эти соображения, а не борьба за большую часть доходов, выходят сейчас на первый план [18].

### 2.3.3. Вытягивающая система управления закупками

В рамках применения проектно-процессного управления производством одним из составляющих бизнес-процессов является управление закупками. В условиях периодически меняющихся потребностей заказчика опасно использовать только традиционные методы управления закупками, т.к. заказывать у поставщиков большие партии продукции под конкретный план производства просто нет смысла. В последствии все эти запасы просто станут неликвидами на складах – связанным капиталом, расходы на содержание которого будут еще его увеличивать, что недопустимо для эффективного функционирования предприятия. Поэтому вся система управления закупками должна носить вытягивающий характер.

В случае, когда заказчик в фиксированном краткосрочном периоде дает информацию о том, сколько и в каких количествах необходимо производить деталей, производство должно быстро реагировать и составлять оперативные планы производства. Далее в службе закупок, исходя из спецификаций изделия и норм расходов на материалы (происходит интеграция данных из технологических информационных систем), в информационной системе формируется оперативный план закупок материалов и комплектующих. Очень важно на данном этапе отслеживать план денежного потока исходя из планируемых поступлений от продаж и необходимых платежей поставщикам.

Приведенные выше бизнес-процессы с одной стороны укладываются в ERP-систему, но данные процессы строятся не на основании долгосрочных планов, а только при инициировании производства, причем конкретного изделия, поэтому в данном случае применяются именно принципы поставок материалов и комплектующих системы «бережливого производства» [20].

Схема вытягивающей системы внутри предприятия представлена на рисунке 17.

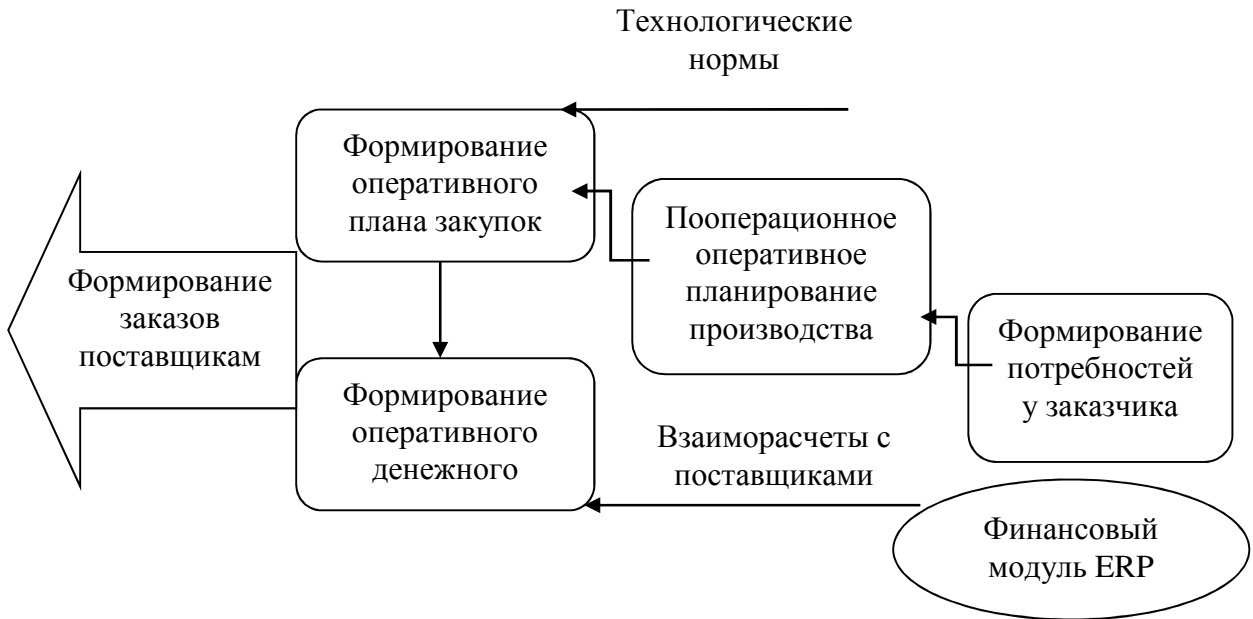


Рисунок 17. Схема вытягивающей системы внутри предприятия.

Далее «вытягивание» должно происходить за пределами предприятия. Для поставщиков мы являемся тем самым заказчиком, который инициирует процесс производства.

На предприятиях с международным сотрудничеством закупается большое количество продукции импортного производства, поэтому работа ведется либо с дистрибьюторами тех или иных компаний, или напрямую с иностранными фирмами. Согласуются оптимальные партии поставки, могут составляться графики поставок, которые являются скользящими. Это становится необходимым, в случае изменения плана производства. Особо важным условием является контроль качества поставляемой продукции. При подписании договора дистрибьютор ведет соответствующие переговоры с производителем продукции, чтобы поставки материалов и комплектующих от завода-изготовителя к дистрибьютору осуществлялись на тех же условиях, на каких происходит поставка на предприятие. Это необходимо, чтобы дистрибьютор не накапливал запасы продукции для покупателя у себя на складах, т.к. в этом случае стоимость хранения на складе поставщика будет включаться в цену товара, что также неэффективно, как и хранение ненужных запасов на складе предприятия.

Завод-изготовитель поставляемой продукции соответствующим образом выстраивает свою программу производства, продаж и поставок продукции дистрибьюторам.

Данная схема поставки продукции является гибкой и позволяет оперативно реагировать на изменение потребностей предприятия в случае изменения плана производства.

При расширении ERP-системы предприятия возможна ее интеграция с информационной системой поставщика таким образом, чтобы поставщик сам мог контролировать потребности компании в продукции и складские запасы продукции и корректировать свою программу производства. Такая интеграция позволит еще сократить сроки поставки продукции, т.к. инициирование заказа будет происходить автоматически, в том числе и у поставщика. Данная модернизация будет означать переход к элементам ERP-II-системы при сохранении доминирующих принципов «бережливого производства».

#### Критерии оценки и выбора поставщика

Выбор поставщика является одной из наиболее важных задач управления закупками. Некоторые менеджеры недооценивают значение правильного выбора поставщика для эффективного функционирования всей компании, а оно обеспечивается четким выполнением поставщиками своих функций. Исследования показывают, что во многих компаниях мира, по крайней мере, 50% проблем, связанных с качеством, возникает из-за товаров и услуг, которыми их обеспечили поставщики.

Решение по выбору того или иного поставщика необходимо обосновывать перед руководством компании и лица, ответственные за принятие решений о закупках, не могут действовать только интуитивно. Обычно такое решение зависит от оценки способности поставщика удовлетворять критериям качества, объема, условий доставки, цены и обслуживания.

Существует два направления выбора поставщика:

1. Выбор поставщика из числа компаний, которые являются вашими поставщиками (или были ими раньше) и с которыми уже установлены деловые

отношения. Это облегчает выбор, так как служба закупок фирмы располагает точными данными о деятельности этих компаний.

2. Выбор нового поставщика в результате поиска и анализа интересующего рынка: рынка, с которым фирма уже работает, или совершенно нового рынка (например, если принято решение диверсифицировать деятельность). Для проверки потенциального поставщика часто необходимы большие затраты времени и ресурсов, поэтому ее следует осуществлять только в отношении тех поставщиков из небольшого списка, которые действительно имеют серьезный шанс получить большой заказ. От потенциального поставщика, конкурирующего с существующими, ожидается большая эффективность.

Возможны следующие методы выбора поставщика:

#### 1. Затратный метод

Этот метод иногда называют «методом миссий». Он заключается в том, что весь исследуемый процесс поставки продукции делится на несколько возможных вариантов, и для каждого тщательно рассчитываются все расходы и доходы. В результате получают данные для сравнения и выбора вариантов решений. Для каждого поставщика рассчитываются все возможные издержки и доходы (при этом учитываются логистические риски). Затем из набора вариантов выбирается наиболее выгодный (по критерию общей прибыли).

По существу это – разновидность метода ранжирования (критериев) по стоимости. Метод интересен с точки зрения стоимостной оценки и позволяет определять «стоимость» выбора поставщика. Недостаток метода состоит в том, что он требует анализа большого объема информации по каждому поставщику.

В качестве примера можно привести перечень логистических издержек, связанных с закупкой конкретной продукции:

- затраты на изучение цен на рынке данного товара;
- издержки на поиск возможных поставщиков и установление с ними деловых контактов (командировки, телефонные переговоры, обработка данных и т.д.);



- издержки на поиск и получением информации о себестоимости производства аналогичных товаров у разных поставщиков;

- затраты, связанные с анализом качественных показателей товара у разных поставщиков (рекламации, затраты на отбраковку, возможности ремонта или восстановления качественных показателей товара у заказчика, затраты на расходные материалы, запчасти, энергопотребление и т.д.);

- затраты на складирование и хранение товаров;

- транспортные расходы поставщика и покупателя, оплата таможенных, экспедиторских, страховых услуг по пути доставки товара;

- издержки на утилизацию отработанных материалов;

- затраты на страхование логистических рисков и др.

Все эти элементы затрат необходимо учитывать, оценивать и контролировать.

## 2. Метод категорий предпочтения

В этом случае оценка поставщика, в том числе и выбор способа его оценки, зависит от информации, стекающейся из разных подразделений фирмы. Технологи дают свою оценку способности поставщика производить высокотехнологическую продукцию. Специалисты отдела входного контроля могут компетентно судить о ее качестве. Служба закупок оценивает сроки поставки и цены закупаемых материальных ресурсов. Служба производства – простоту и удобство пользования материальных ресурсов в производственном процессе. Такой метод подразумевает наличие обширной и разнообразной информации из множества источников, которая позволяет рассматривать каждый фактор наравне с остальными, в то время как для фирмы, возможно, какой-то фактор является доминирующим, например, простота использования продукции в производственном процессе.

## 3. Метод ключевых характеристик

Он состоит в выборе одного ключевого параметра (критерия). Таким параметром может быть: наиболее низкая цена, наилучшее качество, график поставок, внушающий наибольшее доверие, и т.п. Преимущество этого метода – в

простоте, а недостаток – в игнорировании остальных факторов - критериев отбора.

#### 4. Метод рейтинговой оценки критериев

Этот метод можно считать наиболее распространенным при выборе поставщика. Определяются основные критерии выбора поставщика, далее работниками службы закупок или привлеченными экспертами устанавливается их значимость экспертным путем.

В любом случае выбор поставщика или группы поставщиков определяется системой критериев. Для промышленного предприятия обычно основными критериями выбора являются: цена, качество товара и надежность поставки. Установление системы критериев для первоначального отбора поставщиков зависит от маркетинговой, производственной и логистической стратегий конкретной фирмы.

В ряде случаев (в зависимости от корпоративной стратегии) на первое место могут выходить такие параметры, как время доставки, надежность поставщика, предоставление поставщиком кредита (отсрочка платежа), поставка товаров на основании взаимозачета, послепродажное обслуживание и другие. Необходимо также иметь в виду, что система критериев выбора поставщиков является динамичной (особенно в условиях нестабильной экономической ситуации). Для выбора поставщиков в большинстве случаев применяется рейтинговая оценка их соответствия критериям.

Таковыми критериями могут быть: надежность доставки, гарантии качества, производственные мощности, цены, местоположение, технический потенциал, финансовое положение, возможность компромиссов, наличие информационной системы связи и обработки заказов, послепродажный сервис, репутации и роль в своей отрасли, деловая инициативность, управление и организация, контроль процессов, отношение к покупателю, имидж, оформление товара (упаковка), трудовые отношения, деловой опыт и история взаимоотношений, сопроводительная документация и инструкции, взаимность выгод и интересов.

Среди критериев выбора поставщика важны показатели качества. Процесс контроля над поставляемой продукцией практически полностью должен ложиться на плечи поставщика. Это условие обязательно обговаривается в долгосрочном контракте, что необходимо для минимизации задержки материалов и комплектующих перед передачей их в производство, чтобы как можно эффективней организовать движение материального потока на предприятии и исключить не приносящие дохода действия. Таким образом, поставщик должен осуществлять постоянный контроль продукции на всех этапах своего производства. Важным условием при заключении контракта с поставщиком является возможность проведения аудита системы менеджмента качества (СМК) поставщика. Производство закупаемых изделий должно основываться на принципах концепции Тотального управления качеством (Total Quality Management - TQM).

Для оценки СМК поставщика применяются следующие показатели:

- соответствие требованиям стандарта (стандартов), например ISO 9001, EN9100 и др., или требованиям установленным Организацией (потребителем);
- разрыв между показателями проверяемых поставщиков (сравнение качества поставщиков);
- разрыв между показателями отдельных аспектов качества ("перекосы");
- рейтинговая система (количество баллов по отношению к максимуму);
- оценка затрат на качество.

Итоги по оценке СМК поставщика подводятся на совещаниях по выбору и утверждению поставщиков с участием представителей службы производства, финансовой службы, службы общего качества и службы закупок. Сопоставив все «за» и «против» комиссия по выбору и утверждению поставщиков принимает решение по аттестации поставщика или нет. Утвержденному поставщику присваивается статус «аттестованный поставщик».

Не менее важное значение имеют условия поставки и ценовые критерии. Условия поставки всех поставщиков группы «А» по итогам проведения ABC-анализа, касающиеся размера партий продукции, скользящих графиков поставки

подробно оговариваются в контракте и в соответствующих приложениях и дополнениях к нему. Чаще всего это долгосрочные контракты, на несколько лет.

Условия и графики оплаты должны соответствовать оптимальному денежному потоку предприятия в целом. Важно сбалансировать денежный поток от момента поступления средств от заказчика до оттока средств в виде оплаты поставщикам. Для этого необходимо отслеживать состояние дебиторско-кредиторской задолженности и составлять оптимальные графики оплаты счетов. Важным критерием может стать отсрочка платежа для устранения межкассовых разрывов.

Ценовые критерии зависят от типа закупаемой продукции. Для материалов и комплектующих стоимость будет складываться не только из закупочной цены, но и из затрат на транспортировку, складирование, хранение, затрат на осуществление контроля качества (входного контроля) и т.д. При оценке стоимости оборудования на предприятии предлагается применять метод оценки стоимости его жизненного цикла [21]:

$$Z_{жц} = Ц + А + Z_T + Z_{то} + Z_y, \quad (29)$$

где  $Z_{жц}$  – затраты на жизненный цикл оборудования,  $Ц$  – закупочная цена оборудования,  $А$  – амортизация,  $Z_T$  – затраты на топливо,  $Z_{то}$  – затраты на техобслуживание и запчасти,  $Z_y$  – затраты на утилизацию.

Для сравнения различных вариантов оборудования эту сумму делят на назначенный ресурс и на мощность ( $Z_{жц} / (H_{назн} \times M)$ )

#### Анализ результатов работы с поставщиками

Важным инструментом анализа поставщиков, основанного на значимости элементов, и выбора системы управления является ABC-анализ. Значение отдельных поставщиков для эффективной деятельности предприятия различно. ABC-анализ позволяет классифицировать их в соответствии с их значением для организации, чтобы по возможности объективно определить их важность.

Классификация поставщиков основывается на правиле Парето, или ABC-анализе (известном также как «правило 80/20»).

В общем случае правило Парето означает: «20% клиентов приносят 80% дохода».

Основа метода ABC-анализа – характеристика соотношения «количество – стоимость». ABC-анализ включает в себя:

- ранжирование поставщиков по степени убывания оборота с ними в стоимостном выражении;
- расчет кумулятивного оборота в стоимостном выражении и количества по отранжированному ряду;
- расчет доли кумулятивных оборотов в стоимостном выражении в суммарном обороте в общем количестве;
- классификацию поставщиков по трем категориям А, В и С. Критерием классификации является доля от общей стоимости: группа «А» - до 80%, группа «В» - от 80 до 95%, группа «С» - от 95 до 100%;
- построение графика – кумулятивная кривая плотности распределения (рисунок 18).

Стоимость, %

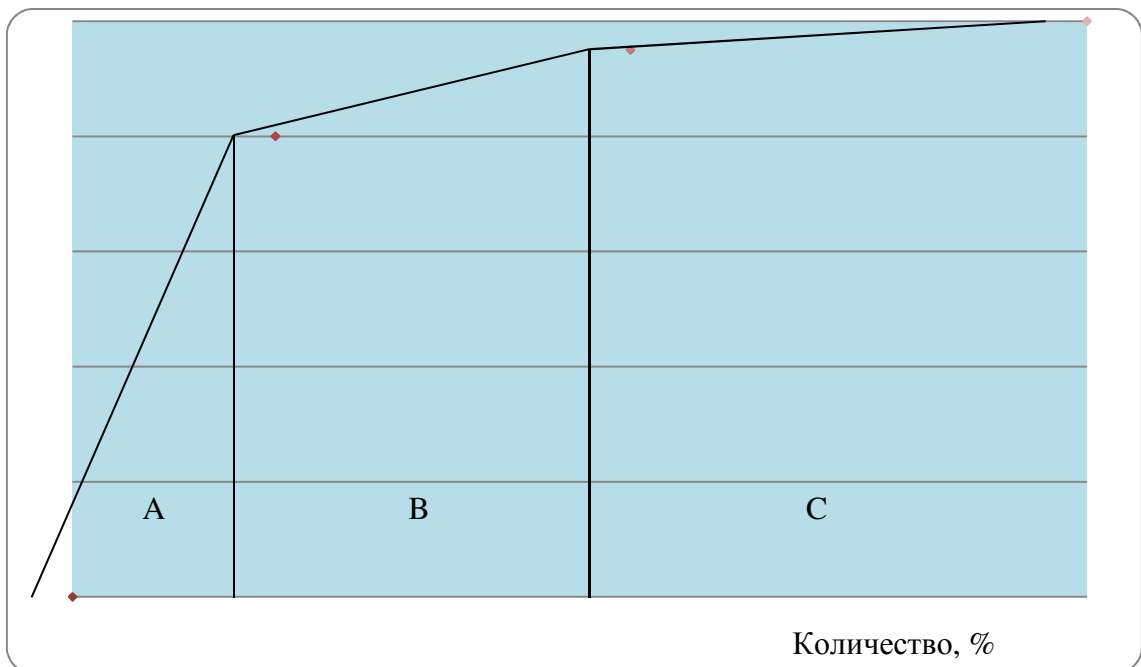


Рисунок 18. Кривая Парето (результаты ABC-анализа).

В соответствии с группой поставщика предлагаются следующие характеристики (таблица 5).

Таблица 5. Характеристики поставщиков.

Группа	Характеристика
А  Продолжение таблицы 5	Стратегические поставщики, работе с которыми должно быть уделено большое внимание. Требуется: <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять выгодные условия оплаты за продукцию;</li> <li>- планирование и контроль графиков оплаты;</li> <li>- планирование поставок продукции;</li> <li>- более точный анализ закупочных цен на продукцию;</li> <li>- более тщательный контроль качества продукции;</li> <li>- поставка партиями, оптимальными для предприятия;</li> <li>- сокращение сроков поставки;</li> <li>- быстрое информирование поставщика об изменениях в заказе продукции.</li> </ul>
В	Характеризуются средними стоимостными оборотами. В зависимости от их значимости с ними поступают, как с поставщиками группы А и С.
С	Менее значимые поставщики (большое количество, небольшие обороты). Цель – снижение затрат на оформление заказов. Требуется: <ul style="list-style-type: none"> <li>- упрощение оформления заказа;</li> <li>- упрощенный контроль оплаты;</li> <li>- наиболее выгодные варианты поставок, возможно большими партиями;</li> </ul>

Для каждого поставщика можно провести АВС-анализ поставляемой продукции, и особое внимание уделять оптимизации поставок продукции «А» у «А»-поставщиков.

Для всех поставщиков группы «А» подсчитываются показатели качества поставляемой продукции и OTD (on-time delivery ratio). OTD рассчитывается как отношение количества продукции по заказу, поставленного во время к общему количеству продукции по заказу [22]. Если закупка партий товара осуществляется

по заказам на закупку, то OTD рассчитывается за период заказа. В случае поставки продукции с опозданием количество поставленной продукции не в срок суммируется с общим количеством продукции по заказу для расчета показателя OTD в следующем периоде. Отслеживается динамика указанных показателей. Для данных показателей выделяются оптимальные и критические значения (рисунок 19). Например, для предприятия по производству деталей авиационных двигателей оптимальным значением данного показателя является 95%, критическим – 87% [23]. В случае появления критических значений, предприятие прекращает работу с такими поставщиками. Сопоставление этих показателей дает наиболее полную картину результата работы с поставщиками.

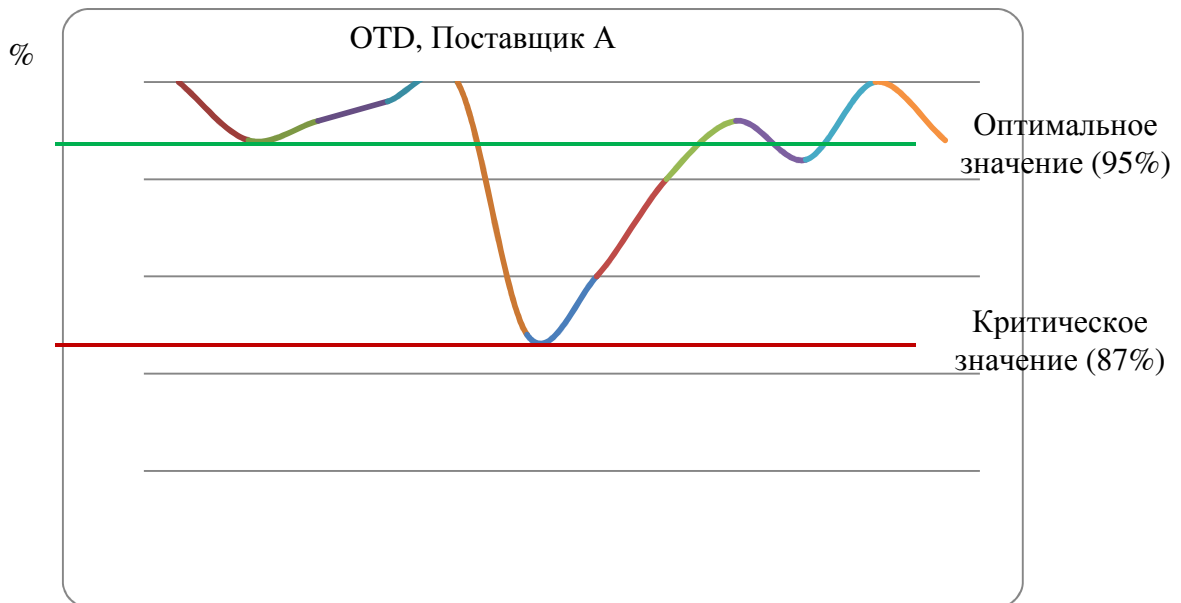


Рисунок 19. Динамика показателя OTD

#### Автоматизация бизнес-процессов

Для повышения эффективности управления закупками автором разработана модель информационной системы планирования закупок и контроля за выполнением заказов. Назначение созданной информационной системы – автоматизация планирования закупок промышленного предприятия путем применения средств вычислительной техники для обработки больших объемов

поступающей информации, а также отслеживание выполнения заказов поставщикам.

Целями создания информационной системы планирования закупок товарно-материальных ценностей (ТМЦ) являются:

- повышение точности и оперативности планирования закупок ТМЦ;
- повышение производительности и эффективности труда персонала службы закупок через автоматизацию их работы;
- обеспечение высокой скорости доступа к необходимой информации, касающейся плана закупаемой продукции, оформления документов для заявки на закупку, составления отчетов по выполнению плана закупок и выполнению заказов, а также качества и достоверности ее представления;
- повышение эффективности контроля выполнения заказов поставщикам;
- повышение оперативности и качества управленческих решений.

## ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 2

Во второй главе диссертации представлены следующие теоретические и практические результаты, определяющие научную новизну и являющиеся предметом защиты:

1. Обоснованы предложения по реализации **проектно-процессного механизма управления производством** как инструмента повышения эффективности системы производства и бизнес-процессов предприятий авиадвигателестроения. Данный механизм отличается от уже известных проектного и процессного подходов применением системного подхода к управлению проектами по совершенствованию бизнес-процессов предприятия авиадвигателестроения, формализацией правил управления процессами внутри проекта, позволяющих построить единую систему управления бизнес-процессами на предприятии авиадвигателестроения.

2. Разработан **алгоритм реализации проектно-процессного управления производством** применительно к отраслевым особенностям предприятий



авиастроительного комплекса, описывающий этапы внедрения проектно-процессного управления, разработки моделей, их цели, результаты, а также ответственных лиц на каждом из этапов.

3. Разработана **математическая модель управления производством** на основе проектно-процессного подхода с учетом факторов финансово-экономической устойчивости и мультипликативного коэффициента синергетической эффективности, использующего показатели оценки рисков для предприятий авиастроительной отрасли.

4. Предложена **организационно-экономическая модель** реализации проектно-процессного управления производством, описана схема взаимодействия участников в условиях сложной корпоративной структуры управления авиастроительных предприятий.

5. Описаны **вытягивающие системы планирования** производства и закупок, определяющие организацию бизнес-процесса «планирование» на предприятии авиадвигателестроения при внедрении проектно-процессного управления, способствующие повышению эффективности и качества управленческих решений.

### 3. ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МЕХАНИЗМА ПРОЕКТНО-ПРОЦЕССНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ НА АВИАДВИГАТЕЛЕСТРОИТЕЛЬНОМ ПРЕДПРИЯТИИ

#### 3.1 Реализация механизма управления для повышения конкурентоспособности производства

Механизм проектно-процессного управления производством на предприятии авиадвигателестроения апробирован на предприятии ЗАО «ВолгАэро». Компания является поставщиком первого уровня для заказчиков и одновременно акционеров компании ОАО «НПО Сатурн» и компании Snecma группы Safran по программам двигателей SaM146 и CFM56-7. Это означает, что ЗАО «ВолгАэро» должно быть гибким к потребностям по этим программам. И если для производства двигателя CFM56-7, у компании Snecma есть ряд других поставщиков номенклатуры выпускаемых ЗАО «ВолгАэро» деталей, то в случае программы производства двигателя SaM146 ЗАО «ВолгАэро» является единственным поставщиком по части изготавливаемой номенклатуры деталей. Тем не менее, цель ЗАО «ВолгАэро» удовлетворение потребности точно во время качественной продукцией по обоим направлениям производства.

Проект «Планирование и учет производства» включает в себя:

- разработку и практическую реализацию методики перспективного, годового и оперативного планирования и учета производства, формализацию данной методики в виде операционной процедуры системы менеджмента качества;

- разработку организационного взаимодействия участников процесса планирования и учета производства, а также входящих в него подпроцессов, потребителей результатов и заказчиков для достижения стратегических целей предприятия;

– внедрение указанной методики посредством проектирования и реализации автоматизированной информационной системы управления производством в рамках корпоративных информационных систем предприятия.

Основными задачами, определяющими значимость проекта для предприятия, являются:

- адаптация управления производством к увеличению загрузки по программе SaM146;
- повышение качества перспективных и годовых планов производства; повышение качества планового бюджета предприятия, плана закупок расходных материалов и режущего инструмента, плана найма персонала, плана необходимых инвестиций;
- повышение оперативности и качества управленческих решений;
- повышения эффективности планирования, учета и анализа производства посредством автоматизации бизнес-процессов.

Актуальность разработки проекта была вызвана:

- отсутствием инструмента планирования, отвечающего современным принципам управления производством (теория ограничений, производственная система Toyota, бережливое производство, система вытягивания) на всех уровнях, как необходимого условия эффективного функционирования предприятия.

Предыдущий инструмент планирования не учитывал в оперативном управлении цехом даты потребности заказчиков, т.к. планирование строилось от текущего состояния производства на линиях, хотя у производства и был определен запас по срокам изготовления, что в свою очередь влияло на незавершенное производство, а соответственно увеличивало связанный капитал компании.

- отсутствием инструмента планирования, являющегося общедоступным, с понятным алгоритмом действий и гибкого к изменяющимся параметрам планирования, а также позволяющего учитывать статус производства деталей и оперативно формировать отчеты со всей необходимой информацией;

Одним из важных принципов в производстве ВолгАэро является визуализация показателей, т.е. понятность и доступность информации для всех: и руководителей, и операторов, и инженеров, непосредственно на производственных линиях, на рабочих местах. Поэтому оперативное формирование отчетов с этой информацией также послужило актуальным требованием к инструменту планирования и учета производства.

Из актуальности разработки проекта вытекают цели его создания:

- совершенствование бизнес-процессов планирования и учета производства путем разработки методики перспективного, годового и оперативного планирования, а также системы отслеживания текущего состояния производства;
- проектирование и внедрение инструмента планирования, отвечающим вышеуказанным требованиям, согласно вытягивающей системе планирования на основе потребностей заказчиков на перспективном, годовом и оперативном уровнях;
- закрепление данного механизма в процедуре системы менеджмента качества предприятия;
- создание информационной системы управления производством в рамках корпоративной информационной системы предприятия (оперативное формирование планов производства, отчетов, оперативный доступ к ним руководителей, менеджеров и инженеров по планированию).

Реализация поставленных целей предполагало решение следующих задач управления.

Первой задачей являлось внедрение вытягивающей системы планирования и управления производством, обучение линейных руководителей и работников линий данным методам планирования.

Установлено, что основные проблемы, которые возникли при решении данной задачи – это:

- непонимание принципов планирования начальниками производственных линий, сменными мастерами, инженерами по планированию;
- возможные простои оборудования и производственных рабочих;

Для решения данных проблем были предложены и реализованы следующие действия:

- проведение постоянного обучения на всех уровнях управления современным методам и принципам планирования и управления производством;
- проведение постоянного повышения поливалентности производственного персонала, т.е. обучение новым видам обработки, новым технологическим операциям и оборудованию, а соответственно и многостаночности производственных рабочих, т.е. способность одновременного обслуживания нескольких видов оборудования.

Второй задачей стояло проектирование и внедрение информационной системы управления производством на основе вытягивающей системы как необходимого инструмента для операционной деятельности компании, как в части планирования производства, так и в части планирования инвестиций, найма персонала, бюджета предприятия.

При решении данной задачи были выделены следующие проблемы:

- интеграция корпоративных информационных систем «1С:Предприятие» и «TechnologiCS»;
- зависимость параметров планирования от работы разных структурных подразделений предприятия (технологические процессы и технологические производственные нормы - от службы технического директора, циклы – от службы директора производства, потребности заказчиков, коммерческие заказы, отслеживание параметров заказчиков, например, номеров двигателей – от службы продаж).

В традиционном планировании производства «заказчик – поставщик» поставщик производит продукцию на основе открытых коммерческих заказов, в ЗАО «ВолгАэро» коммерческий заказ может стать ограничением начала производства и инициатором его открытия является поставщик, который напоминает заказчику о необходимости его открытия. Это происходит, потому что планирование производства деталей двигателя идет не от открытых заказов, а непосредственно от дат комплектования двигателей у заказчика.

- изменения в работе сотрудников дирекции производства;

Для решения проблем второй задачи были предложены и реализованы следующие действия:

- применены принципы проектного управления для реализации задачи (определены четкие цели, задачи, сроки, ответственные, командная работа рабочей группы, отчет перед управляющим комитетом и решение глобальных проблем, все действия закреплены приказами по предприятию);

- в команде проекта работали представители разных структурных подразделений предприятия;

- все шаги по проекту выполнялись поэтапно;

- четко были закреплены ответственные и сроки;

Одним из ключевых аспектов успешной реализации проекта являются взаимодействие и коммуникация между участниками команды проекта. Чаще всего сложности возникают при коммуникации между работниками разных структурных подразделений в рамках проекта, т.к. приоритетными направлениями их работы остаются задачи, связанные с их непосредственными обязанностями и административным подчинением руководителю службы, подразделения. Для повышения приоритета задач по проекту руководителю проекта важно объяснить значимость его результатов, в том числе и для каждого участника команды, либо значимость результатов проекта для стратегических общих целей компании. В случае описанного выше примера масштаб проекта охватывал все подразделения предприятия, непосредственное участие в рабочей группе принимали: служба директора производства, служба директора по общему качеству, служба финансового директора.

Основная задача любого проекта по управлению бизнес-процессами компании – это повышение эффективности этого процесса, как с точки зрения организации, так и с точки зрения его функционирования, затрачиваемых ресурсов. Как правило, на этапе предпроектного анализа выделяются проблемы существующего процесса и предлагаются мероприятия для того, чтобы избежать этих проблем. Преимуществами с точки зрения проработанности проблем на

этапе предпроектного анализа проекта «Планирование и учет производства» являются:

- точность планирования (пооперационное планирование в разрезе номенклатуры деталей, рабочих центров, производственных линий, заказчиков и др.);

- гибкость к изменяющимся параметрам планирования (планы потребностей заказчиков, номенклатура деталей, циклы изготовления деталей, оборудование и др.);

- проектирование и внедрение информационной системы на базе интеграция функционирующих на предприятии корпоративных информационных систем (КИС);

- проект реализован имеющимся персоналом предприятия без привлечения аутсорсинговых компаний.

При реализации проекта важной составляющей является соблюдение планового графика проекта. В случае отклонения от графика были применены следующие мероприятия:

- мероприятия по сокращению времени выполнения некоторых этапов проекта. Например, по нескольким разделам разработка реляционной базы данных основывалась на концептуальной модели данных и текстовом описании реляционных таблиц без составления информационно-логической модели данных;

- перераспределение некоторых задач проекта между другими участниками команды проекта. Например, в обучении персонала в качестве наставников использовались сами же работники компании.

Автором предлагаются следующие критерии оценки эффективности реализуемых проектов по совершенствованию бизнес-процессов:

- достижение целей проекта;
- применимость результатов и опыта, достигнутых в ходе реализации проекта;

- эффективность использования ресурсов, выделенных для реализации проекта;
- новизна, оригинальность и уникальность управленческих решений, принятых в ходе реализации проекта;
- экономический эффект.

Рассмотрим приведенные выше критерии на примере реализации проекта «Планирование и учет производства». По результатам оценки проекта по данным критериям определяется признание проекта успешным или нет.

В результате реализации проекта были достигнуты следующие основные цели:

- разработана методика перспективного, годового и оперативного планирования, а также система отслеживания текущего состояния производства;
- внедренный инструмент планирования на основе вытягивающей системы закреплен в операционной процедуре системы менеджмента качества компании;
- спроектирована и внедрена информационная система управления производством в рамках корпоративной информационной системы предприятия.

Также были достигнуты операционные цели проекта:

- автоматизированное формирование пооперационных планов производства 100% выпускаемой номенклатуры деталей на отчетный период (год, месяц, неделя) и учетных данных в соответствии с процедурой системы менеджмента качества предприятия «Планирование и учет производства»;
- оперативный доступ к планам производства для формирования бюджета предприятия, плана потребности в найме персонала, плана потребности в инвестициях;
- руководители предприятия и подразделений предприятия, менеджеры, начальники производственных линий, инженеры по планированию, сменные мастера имеют оперативный доступ к показателям для осуществления руководства: к планам производства на отчетный период, фактическим данным по производству, статусу деталей в производстве, динамике изменения показателей производства;



- оперативное изменение параметров системы при изменении потребностей заказчиков и внутренних факторов производства.

Выделена применимость результатов и опыта, достигнутых в ходе реализации проекта:

- использование разработанной процедуры планирования и учета, разработанной информационной системы в операционной деятельности компании;

- применение опыта и принципов проектно-процессного управления для реализации других целей и задач предприятия.

Эффективность использования ресурсов, выделенных для реализации проекта, определяется следующими результатами:

- достижение синергетического эффекта от совместной работы команды проекта, в которую входили представители разных подразделений компании (службы директора производства, службы директора по общему качеству, службы финансового директора);

- экономия затрат на проектирование, внедрение и сопровождение разработанной в рамках проекта информационной системы.

Также можно выделить новизну, оригинальность и уникальность управленческих решений, принятых в ходе реализации проекта:

- применение вытягивающей системы планирования производства на основе потребностей заказчиков, позволяющей оперативно реагировать на изменения планов со стороны заказчиков;

- актуальность пооперационного планирования для производства длинноцикловых деталей;

- использование общей корпоративной системы предприятия как среду проектирования и реализации информационной системы.

Вклад участников и укрупненный график реализации рассмотренного проекта представлены в таблице 6.

Таблица 6. Вклад участников и укрупненный график проекта.

Название задачи	Начало	Окончание	Факт. дата окончания	Ответственные
1. Разработка подробного технического задания	12.12.2011	22.12.2011	20.12.2011	Руководитель проекта; Директор производства
Решенные задачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>- утвержден вытягивающий механизм планирования производства на основе потребностей заказчиков;</li> <li>- описаны бизнес- процессы предметной области;</li> <li>- закреплены требуемые ресурсы</li> </ul>			
2. Подготовка необходимых баз данных	23.12.2011	01.02.2012	16.02.2012	Руководитель проекта; Инженер по ИТ; Начальник группы по ИТ; Менеджер по планированию производства; Инженер по планированию; Заместитель главного технолога
Решенные задачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разработан механизм закрепления номеров двигателей за индивидуальными номерами деталей и производственными спецификациями;</li> <li>- разработан механизм закрепления циклов выполнения операции в технологических процессах;</li> <li>- упорядочен справочник оборудования в КИС TechnologiCS и 1С:Предприятие</li> </ul>			
3. Разработка техно-рабочего проекта	23.12.2011	30.01.2012	25.01.2012	Руководитель проекта; Инженер по ИТ; Начальник группы по ИТ
Решенные задачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разработаны концептуальные и информационно-логические модели данных;</li> <li>- разработаны SQL-базы данных;</li> <li>- определена среда для реализации проекта</li> </ul>			
4. Реализация в программной среде	31.01.2012	27.02.2012	20.02.2012	Инженер по ИТ; Начальник группы по ИТ; Руководитель проекта
Решенные задачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определена модульная и уровневая архитектуры;</li> <li>- разработан код</li> </ul>			

## Продолжение таблицы 6

5. Тестирование				Инженер по автоматизации планирования и учета; Менеджер по планированию производства; Инженер по ИТ; Инженер по планированию
	28.02.2012	06.03.2012	09.03.2012	
Решенные задачи	- протестированы модули и интеграции модулей			
6. Обучение и документация				Инженер по автоматизации планирования и учета; Руководитель проекта; Инженер по ИТ
	28.02.2012	09.03.2012	15.03.2012	
Решенные задачи	- проведено обучение пользователей; - составлены инструкции пользователям			
8. Внедрение и постреализационный анализ				Руководитель проекта; Инженер по автоматизации планирования и учета; Инженер по ИТ
	07.03.2012	27.03.2012	01.04.2012	
Решенные задачи	- разработанная информационная система развернута на рабочей базе КИС; - формирование отчетов по планированию и учету; - сформулированы требования к доработке, реализованы доработки; - определена группа сопровождения; - подведены итоги внедрения			

### 3.2 Разработка информационной системы управления производством, реализующей предложенный механизм

Разработанная автоматизированная информационная система управления производством реализована в рамках корпоративных информационных систем предприятия 1С: Предприятие и TechnologiCS, соответствует разработанной

методике планирования и учета производства и обеспечивает формирование необходимой выходной информации и отчетов в рамках реализации механизма проектно-процессного управления производством.

Разработано описание методики планирования и учета производства, определены уровни планирования и последовательность этапов планирования производства, установлены состав входной информации, являющейся исходными данными для планирования и учета изделий в производстве, а также порядок и структура формирования выходной информации и отчетов.

Описание предметной области.

Общее планирование входит в ответственность дирекции производства и основывается на:

1. Корпоративной информационной системе планирования;
2. Ежегодном и ежемесячном планировании (выполняется директором производства);
3. Еженедельном и ежедневном планировании (выполняется инженером по планированию линии);
4. Распределении заданий, выполнении и контроле выполнения (выполняется руководством линии).

На этапах 2 и 3 руководство и инженеры по планированию линии должны использовать корпоративную информационную систему планирования.

Разные уровни планирования позволяют:

1. Проверять адаптацию пропускной способности к загрузке и предвидеть «узкие места»;
2. Определять периметр предприятия на основании элементов, напрямую влияющих на пропускную способность с наиболее длительным циклом (инвестиции в оборудование и пр...);
3. Сглаживать загрузку с учетом потребностей заказчиков и сезонными изменениями пропускной способности предприятия;
4. Контролировать выполнение планов и определять причины отклонений;

5. Вовремя предпринимать корректирующие действия на соответствующем уровне;

6. Сокращать потребность в ресурсах предприятия и, соответственно, своих акционеров (финансовые ресурсы, персонал, заготовки, НЗП с учетом циклов).

На схеме (рисунок 1) представлена последовательность трех уровней планирования:



Рисунок 20. Уровни планирования

На данной схеме представлены входная информация и горизонты планирования на каждом уровне.

Ответственность и исполнители процесса планирования представлены в таблице 6.

Таблица 6. Ответственность и исполнители.

Действие	Ответственный
Утверждение гипотез перспективного и годового планов производства	Промышленно-финансовый комитет (ПФК)
Оформление договоров с заказчиками, открытие коммерческих заказов	Финансовый директор
Разработка перспективных технологических	Директор по общему

процессов (ТП) и технологических производственных норм (ТПН)	качеству
Поддержка в актуальном состоянии действующих ТП и ТПН в корпоративной информационной системе (КИС) TechnologiCS	Директор по общему качеству
Отслеживание выполнения производственной программы, оперативное планирование	Директор производства
Предоставление данных о потребностях заказчиков	Менеджер по продажам
Формирование гипотез производственной программы, актуализацию годового плана производства	Начальник отдела планирования
Анализ мощности рабочих центров, загрузки (плановой, фактической) и пропускной способности оборудования	Начальник отдела планирования
Планирование и контроль поставок заготовок	Менеджер по обеспечению заготовками и отгрузке
Проверка достоверности данных о времени производственных циклов	Начальник отдела планирования
Отслеживание выполнения оперативных планов производства	Начальник линии
Составление предложения по ежедневному сменно-суточному заданию,	Инженер по планированию
Обеспечение надежности и контроля своевременности фактических сдач операторов в системе	Начальник линии

#### Перспективное планирование

На уровне перспективного планирования определяются основные плановые показатели производства на ближайшие три – пять лет. К таким показателям относятся определение номенклатуры выпускаемой продукции, ее количества, и, соответственно объемы производства и продаж в нормо-часах с учетом планового незавершенного производства. Происходит анализ ресурсов предприятия: имеющихся мощностей и персонала. Как следствие формируются перечень необходимых инвестиций, план найма персонала, стратегический бюджет предприятия.

Управление данного уровня планирования осуществляет промышленно-финансовый комитет, в который входят представители акционеров компании, а также генеральный и исполнительный директора. Процесс перспективного планирования, входная информация и ответственные представлены на рисунке 21.



Рисунок 21. Процесс перспективного планирования

### Годовое планирование

Следующий уровень планирования – годовое планирование. Горизонт планирования на данном уровне – один год, однако корректировка годового плана в течение года происходит при изменении утвержденной гипотезы плана производства решением промышленно-финансового комитета. Также причиной корректировки годового плана может стать изменение потребностей заказчиков компании. Управление на данном уровне планирования осуществляют генеральный директор, исполнительный директор, а также директор производства.

Целями данного бизнес-процесса являются:

- обеспечение в срок изготовления деталей в соответствии с потребностями заказчиков;
- обеспечение равновесия между пропускной способностью производственных мощностей и производством (загрузкой производственных мощностей) согласно потребностям заказчиков;
- оптимизация загрузки критичных ресурсов.

Процесс годового планирования производства с указанием входной и выходной информации, действий по организации процесса планирования, а также ответственных за их выполнение представлен на рисунке 22, а также в приложении 1.



Рисунок 22. Процесс годового планирования

На основании потребностей заказчика формируются гипотезы планов производства в часах: реалистичная, оптимистическая, пессимистическая. Гипотезы принимаются решением промышленно-финансового комитета на



период времени, равный году. На основании гипотез с учетом производственных возможностей составляется график отгрузок готовых деталей заказчику в течение года.

Потребности, выраженные заказчиком ОАО «НПО «Сатурн».

В периоде, равном году, основой для планирования производства по программе SaM146 являются потребности заказчика, выраженные в форме графика отгрузки двигателей SaM146 (таблица 7).

Таблица 7. График отгрузки двигателей SaM146

Содержание графы	Источник данных
№ п/п	Заказчик
№ двигателя	Заказчик
Срок комплектования	Заказчик
Отправка на испытательный стенд	Заказчик
Отгрузка из Рыбинска	Заказчик
Квартал	Заказчик

Потребности, выраженные компанией Snesta.

Согласно договорам, Snesta определяет свои требования в форме программ закупки, которые составлены как плановые документы с указанием соответствующих дат и количеств. Программа закупки доступна ЗАО «ВолгАэро» через интернет-портал «E-Supply» (таблица 8).

Таблица 8. Программа закупки E-Supply

Содержание графы	Источник данных
Shipping / дата отгрузки	Менеджер по закупкам Snesta
Initial Quantity / начальное количество	Менеджер по закупкам Snesta
Quantity proposed by supplier / количество, предложенное поставщиком	Менеджер по продажам ЗАО «ВолгАэро»
Validated quantity / утвержденное количество	Менеджер по закупкам Snesta
Horizon / горизонт планирования	Менеджер по закупкам Snesta

Окончательный план отгрузки продукции для двигателей CFM определяется следующим образом:

– менеджер по закупкам Snesta устанавливает даты отгрузок, указывает свои потребности в графе «начальное количество» и определяет горизонт планирования:

- фиксированный;
- плавающий;
- прогнозный;

– менеджер по продажам ЗАО «ВолгАэро» на основании данных начальника отдела планирования совместно с менеджером по обеспечению заготовками и отгрузке в графе «количество, предложенное поставщиком» указывает количество деталей, которое может быть отгружено на определенную дату;

– проанализировав предложение ЗАО «ВолгАэро», Snesta принимает окончательное решение о количестве деталей к отгрузке (значение в графе «утвержденное количество»).

В соответствии с графиком отгрузки двигателей SaM146 из Рыбинска и программы закупки «E-supply» отдел планирования:

- проводит анализ внутренних и внешних ресурсов, необходимых для выполнения производственной программы;
- разрабатывает программы выпуска продукции производственным линиям на основе утвержденных графиков поставок, технологических циклов и имеющихся производственных мощностей;

Менеджер по обеспечению заготовками и отгрузке:

– формирует сводные заявки для отдела закупок на приобретение заготовок и комплектующих для обеспечения необходимого запаса на складе в случае, если предоставление необходимых заготовок и материалов не осуществляет заказчик (в соответствии с договором); допускается согласование потребностей в заготовках по графикам поставок;

– формирует сводные заявки на поставку заготовок и комплектующих в случае, если предоставление заготовок и комплектующих осуществляет заказчик.

На основании графика отгрузки двигателей SaM146 из Рыбинска и программы закупки E-Supply ведущий инженер по автоматизации и планированию формирует в КИС план отгрузки ДСЕ с разбивкой по линиям. Структура представлена в таблице 9. Структура справочников КИС, являющихся источниками данных для формирования плана отгрузки ДСЕ, представлена в приложении 2.

Таблица 9. План отгрузки ДСЕ

Содержание графы	Источник данных
№ п/п	-
Линия	Справочник «Номенклатура деталей по периметрам» (приложение 2)
Периметр	Справочник «Номенклатура деталей по периметрам»
№ двигателя	График отгрузки двигателей SaM146 (таблица 7)
Индивидуальный №	Служба качества (для деталей CFM)
Дата отгрузки	Срок комплектования (SaM146, таблица 7) / Shipping (CFM, таблица 8)
Обозначение ДСЕ	Справочник «Номенклатура деталей по периметрам»
Наименование ДСЕ	Справочник «Номенклатура деталей по периметрам»
Количество	Количество отгружаемых деталей в дату отгрузки (таблицы 7, 8);
Горизонт планирования	Horizon (CFM, таблица 8)

Ежемесячно проводится анализ загрузки – пропускной способности по каждому виду работ с учетом фактического выполнения плана.

Оперативное планирование и учет производства

Целями данного бизнес-процесса являются:

– выполнение производственных заказов в соответствии с потребностями заказчика;

- планирование загрузки производственных линий в соответствии с детализированным расписанием выполнения операций на конкретных рабочих центрах;
- адаптация загрузки – пропускной способности оборудования;
- отслеживание показателей производства;
- выявление как можно скорее отклонений, приводящих к отставанию в сформированном плане;
- разработка корректирующих действий для устранения отставания от установленных графиков.

Процесс оперативного планирования производства с указанием входной и выходной информации, действий по организации процесса планирования, а также ответственных за их выполнение, представлен в приложении 3.

Этапы управления для каждого горизонта планирования:

1. Установить планируемую пропускную способность ресурсов.
2. Установить загрузку с учетом указанных количеств в ежемесячном планировании и укрупненных графиках.
3. Сравнить запланированную пропускную способность и загрузку.
4. Определить большие отклонения.
5. Перейти к корректирующим действиям, если имеются.

Оперативное планирование подразделяется на ежемесячное планирование, а также составление планов производства на неделю и день. Управление на уровне месяца осуществляют генеральный и исполнительные директора, директор производства, на уровне недели – начальник отдела планирования, начальник производственной линии, инженер по планированию, на уровне дня – начальник линии, сменный мастер, инженер по планированию.

Процесс формирования плановых данных в системе управления производством

Корпоративная информационная система планирования предлагает информацию, позволяющую осуществлять:

- планирование производства готовых деталей на перспективном, годовом и оперативном уровнях в соответствии с потребностями заказчиков;
- анализ пропускной способности для обоснования необходимых инвестиций, найма персонала;
- планирование выполнения технологических операций на годовом и оперативном уровнях в соответствии с планом производства готовых деталей;
- анализ плановой и фактической загрузки оборудования, выявление узких мест производства;
- отслеживание выполнения планов производства за отчетный период (год, месяц, неделя) по периметрам и производственным линиям, по деталям и оборудованию;
- отслеживание состояния производства деталей с расчетом опережения – отставания и указанием причин их возникновения;
- отслеживание выполнения технологических производственных норм (ТПН);
- осуществление расчета и отображение динамики изменения основных показателей производства.

Для осуществления оперативного планирования на основании плана отгрузки ДСЕ в КИС формируется документ план-факт выполнения операций. Для расчета плановых значений учитываются данные:

- по открытым в КИС производственным спецификациям (ПСП) – внутренним производственным заказам для конкретного двигателя (для деталей SaM146) и индивидуального номера (для деталей CFM);
- по техпроцессам, прикрепленным к конкретным ПСП.

Если производственный заказ на данный номер двигателя SaM146 (индивидуальный номер детали для CFM) не открыт, то в плане выполнения операций используется ТПН, прикрепленный к последнему открытому производственному заказу на определенную ДСЕ.

Даты запуска выполнения операций рассчитываются на основе даты отгрузки ДСЕ и циклов каждой операции, закрепленной в техпроцессе в КИС.

В КИС ежедневно поступают данные о фактических зарегистрированных часах по выполненным в производстве операциям, которые дополняют документ КИС план-факт выполнения операций фактическими данными (основные параметры представлены в таблице 10).

Таблица 10. План-факт выполнения операций

Содержание графы	Источник данных
№ п/п	-
Линия	План отгрузки ДСЕ
Периметр	План отгрузки ДСЕ
№ двигателя	План отгрузки ДСЕ
Индивидуальный №	План отгрузки ДСЕ
Дата выполнения	План отгрузки ДСЕ, цикл выполнения операции из ТП в TechnologiCS
Обозначение ДСЕ	План отгрузки ДСЕ
Наименование ДСЕ	План отгрузки ДСЕ
№ ПСп	TechnologiCS
Номер операции	TechnologiCS
Название операции	TechnologiCS
Модель оборудования	TechnologiCS
Название оборудования	TechnologiCS
Плановые нормо-часы на операцию	TechnologiCS
Цикл	TechnologiCS
Фактическая дата	TechnologiCS *
Фактические нормо-часы	TechnologiCS **
Отклонение	Расчет***
Причины отклонения	Перечень причин отклонений****

\* проставляется в случае, если для данной ПСп выполнена плановая операция;

\*\* для каждой выполненной операции определенной ДСЕ конкретной ПСп суммируются фактически отработанные часы;

\*\*\* отклонение рассчитывается для всех деталей в незавершенном производстве следующим образом: если фактическая дата раньше даты

выполнения, то в столбце «Отклонение» попадает опережение в часах (плановые нормо-часы на выполнение данной операции). Если фактическая дата еще не заполнена (т.е. операция не выполнена), а дата выполнения уже наступила, то в столбце «Отклонение» указывается отставание в часах (плановые нормо-часы на выполнение данной операции со знаком «-»);

\*\*\*\* Причина отклонения может выбираться из перечня причин отклонений (см. приложение 2) инженером по планированию совместно с начальником линии для каждой операции или по группам операций.

На основании таблицы план-факт выполнения операций и справочника оборудования (справочник «Рабочие центры», приложение 2), который ведется и поддерживается в актуальном состоянии в КИС, формируется годовой план производства по оборудованию (в нормо-часах) (таблица 11).

Таблица 11. Отчет «Годовой план производства по оборудованию по периметрам»

Обозначение оборудования	Январь	Февраль	...	Декабрь	Всего

В данном отчете суммируется плановая загрузка в нормо-часах по всем выпадающим операциям в плановый месяц с разбивкой по оборудованию.

На основании таблицы план-факт выполнения операций и справочника «Номенклатура деталей по периметрам» формируется годовой план производства по деталям (в нормо-часах) (таблица 12).

Таблица 12. Отчет «Годовой план производства по деталям»

Обозначение ДСЕ	Наименование ДСЕ	Январь	Февраль	...	Декабрь	Всего

В данном отчете суммируется плановая трудоемкость в нормо-часах по каждой операции в плановом месяце с разбивкой по деталям.

#### Формирование планов производства на месяц и неделю

Каждый месяц на основе утвержденной годовой гипотезы плана производства, а также отклонений на текущую дату производится анализ прошедшего месяца, формируется прогнозный потенциал на следующий месяц (таблица 13). Цель - определить максимальный потенциал на следующий месяц по

выработке товарных часов, а также определить необходимость (если таковая имеется) по сверхурочным часам. План на следующий месяц и плановые дополнительные затраты определяются до 29 числа текущего месяца.

Таблица 13. План на следующий месяц

Subdivision / Подразделение		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		Timetable without eff. coeff. / Табель без коэфф. эфф.	Timetable with eff. coeff. / Табель с коэфф. эфф.	Coefficient / Коэффициент	LEAN/ ЛИН	Odd works / ВСПОМО ГАТЕ ЛЬНЫЕ РАБОТЫ	Reworks w/o TRF / Доработка без ЗСУ	TRF reworks / Доработка ЗСУ	Inspections out of TP / КОНТРОЛЬ ОЛИВ НЕ_ТП	Maintenance / ОБСЛУ ЖИВАНИЕ ОБОРУ ДОВАНИЯ	Training / Обучение	Industrialization / Освоение	3% of norms non-execution / 3% невыполнение норм	Failed equipment / Неисправное оборудование	Production (hours) / Товар (часы)	Plan 190 / План 190	Overtime and we / Сверхурочные и выходные	Plan 190 for 1 week / План 190 в неделю
Line №1	Rotating Parts	3091	3623	1,17	6	53	46			33	87	28	132		3202	4411	1209	1103
Line №2	Components	2237	2237	1,00	20		119					17	59		2023	1978		494
Line №3	Cases	3867	4573	1,18	31	13	76	58		99	128	133	155	79	3714	5155	1442	1289
Line №4	Common Means	2470	3038	1,23	6	1	138	44		108	128	19	80	57	2383	2677	293	669
Line №5	Vane Assecy	1805	2060	1,14	18	7	27			29		65	71		1827	2361	534	590
<b>Total production</b>	<b>Summ</b>	<b>13470</b>	<b>15532</b>		<b>81</b>	<b>74</b>	<b>406</b>	<b>102</b>	<b>0</b>	<b>268</b>	<b>343</b>	<b>262</b>	<b>497</b>	<b>136</b>	<b>13149</b>	<b>16582</b>	<b>3478</b>	<b>4145</b>
TQD/OTK	Control	3721	3721	1,00			62	1	600		16	36	82		2924	2722		680
<b>Total</b>	<b>Summ</b>	<b>17192</b>	<b>19254</b>		<b>81</b>	<b>74</b>	<b>468</b>	<b>103</b>	<b>600</b>	<b>268</b>	<b>359</b>	<b>298</b>	<b>579</b>	<b>136</b>	<b>16074</b>	<b>19303</b>	<b>3478</b>	<b>4826</b>

1 – Плановый табель без коэффициента эффективности (с учетом плановых отпусков и плановых неявок) – предоставляется службой по работе с персоналом;

2 – Плановый табель с учетом коэффициентов эффективности согласно категории каждого конкретного работника на линии – предоставляется службой по работе с персоналом;

3 – Плановый коэффициент эффективности линии с учетом коэффициентов эффективности (рассчитывается как отношение колонок 2 и 1);

4-13 – Плановые дополнительные затраты в нормо-часах, которые постоянно присутствуют в процессе производства (данные КИС) – предоставляются соответствующими службами;

4 – ЛИН (затраты времени на улучшения) согласно плану (определяются начальниками линий), цель – продолжать процесс улучшений ЛИН;

5 – Вспомогательные работы: среднее по последним 6 месяцам (предоставляется службой директора производства) – транспортировка деталей, погрузка и разгрузка деталей (в том числе на контрольно-измерительную машину). Задача – минимизировать данные операции путем улучшения ежедневной организации работ в цехе;

6,7 – Доработки: согласно прогнозу – определяются причины и план мероприятий по каждой основной причине в целях минимизации затрачиваемых



часов, определяются цели совместно службой директора производства и службой директора по общему качеству;

8 – Контроли вне ТП: среднее по последним 6 месяцам (предоставляется службой директора производства) – определяются специальные мероприятия, направленные на снижение данной деятельности до минимальных значений. Возможно определение целевых показателей службой директора по общему качеству;

9 – Обслуживание оборудования: среднее по последним 6 месяцам (предоставляется службой директора производства) - учитывается план по обслуживанию, согласованный со службой вспомогательного производства и сервиса, задача - улучшать ежедневную организацию работ;

10 – План по часам обучения согласно подписанным графикам по обучению – предоставляется службой директора производства (график формируется начальниками линий, контролируется службой по работе с персоналом);

11 – План по освоению деталей, процессов согласно планам-графикам по освоению (служба директора производства, служба директора по общему качеству), возможно использование статистики последних 6 месяцев;

12 – Плановые часы невыполнения норм. Цель - обеспечивать более высокий уровень обучения, также выполнить перепроверку соответствия ТП. Цель по выполнению норм определяется генеральным и исполнительным директорами;

13 – Плановые часы по ремонту оборудования: среднее по последним трем месяцам (предоставляется службой директора вспомогательного производства и сервиса) - определяются специальные мероприятия, направленные на сокращение данных потерь

14 – Плановый потенциал на месяц по выработке полезных нормо-часов производства без сверхурочных и выходных. Рассчитывается следующим образом:

$(1 - (4+5+8+9+10+11+13))*3 - 6 - 7 - 12$ , где 1-13 – номера колонок таблицы 13

15 – Утвержденный директором план производства на месяц в соответствии с годовой гипотезой плана производства, утвержденной на ПФК

16 – Плановая потребность в сверхурочных и выходных часах на месяц. Рассчитывается как разница колонок 15 и 14

17 – План производства на неделю на основе утвержденного плана на месяц. Рассчитывается следующим образом:

колонка 15 / количество рабочих дней в месяце \* 5

Каждый месяц происходит оценка эффективности деятельности производственных подразделений. Плановый коэффициент эффективности перед началом отчетного периода рассчитывается следующим образом:

$14 / (14+6+7+12)$ , где 1-14 – номера колонок таблицы 13

Фактический коэффициент эффективности по итогам отчетного периода рассчитывается следующим образом:

$14 / ((1 - (4+5+8+9+10+11+13))*3+6+7+12)$ , где 1-14 – номера колонок таблицы 13, но с фактическими данными за отчетный период

План на первую неделю месяца составляется в полном соответствии с планом на месяц. По второй и последующим неделям, баланс между выполненными, целевыми и перепланированными часами обеспечивается путем добавления перепланированных сверхурочных часов, учитывается текущая ситуация по поставкам заготовок и комплектующих, а также возврата деталей с кооперационных работ.

Понедельный производственный план следует тем же правилам, что и помесечный. В конце каждой недели выводится результат за неделю W (таблица 14) и выполняется прогноз на неделю W+1, и, если возможно, в прогноз недели W+1 включается отклонение между планом и фактом недели W.

Таблица 14. Часть 1 - пропускная способность

Week 47		14.11.2013-20.11.2013				
Subdivision / Подразделение		Capacity				
		Planned timetable with eff. coeff. for month / Плановый табель с коэфф. эфф. на месяц	Planned timetable with eff. coeff. for week / Плановый табель с коэфф. эфф. на неделю	Factual timetable with eff. coeff. for week 47 / Факт табель с коэфф за неделю 47	Factual extra hours for week 47 / Факт часы с/у работы за неделю 47	Factual total timetable / Фактический общий табель
Line №1	Rotating Parts	3623	906	1012	81	1093
Line №2	Components	2237	559	537	191	728
Line №3	Cases	4573	1143	1280	156	1435
Line №4	Common Means	3038	760	758	119	877
Line №5	Vane Assecy	2060	515	479	121	600
<b>Total production</b>	<b>Summ</b>	<b>15532</b>	<b>3883</b>	<b>4065</b>	<b>668</b>	<b>4733</b>
TQD/OTK	Control	3721	930	900	71	971
<b>Total</b>	<b>Summ</b>	<b>19254</b>	<b>4813</b>	<b>4965</b>	<b>739</b>	<b>5704</b>

Таблица 14. Часть 2 - загрузка

Load													
Plan 190 for 1 week / План 190 в неделю	Produce (hours in TPN) / Товар (часы в ТПН)	LEAN / ЛИН	Odd works / ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ	Reworks / Доработка	Inspections out of TP / КОНТРОЛИ_ВНЕ_ТП	Maintenance / ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ	Training / Обучение	Industrialization / Освоение	Tools and tooling inspection / Контроль КПП	norms non-execution / невыполнения норм	Summary load / Суммарная загрузка	Delta / Дельта	
1103	1119		10	11		4	56	4		20	1224	-131	
494	657			19			8	4		61	750	-22	
1289	1266		1	60		51	68	1		157	1604	-169	
669	672	2		23		41		4		-21	721	156	
590	529	10	1	44		9	7	8		33	640	-40	
4145	4243	12	11	158	0	104	139	22	0	251	4940	-207	
680	763			14	59		1	20	16	-31	842	129	
4826	5006	12	11	171	59	104	140	42	16	220	5782	-78	

Пропускная способность за неделю анализируется в разрезе планового и фактического табеля присутствующего производственного персонала с учетом коэффициентов эффективности, а также планового и фактического количества сверхурочных. Загрузка учитывает произведенные товарные (полезные) часы, а также фактическую дополнительную загрузку. В результате рассчитывается разница между общей фактической пропускной способностью и общей

фактической загрузкой (колонка «Delta / Дельта»), характеризующая эффективность прошедшей недели.

В конце месяца М результат анализируется, и месяц М+1 прогнозируется с применением таких же правил.

Планирование и анализ загрузки – пропускной способности оборудования

Планирование загрузки и пропускной способности оборудования осуществляется на основании данных о:

- сменности работы оборудования (указывается в справочнике «Рабочие центры» - приложение 2); сменность работы вида рабочего центра определяет пропускную способность на год; сменность работы подчиненного рабочего центра определяет оперативную пропускную способность;

- наличии персонала;

- категории работников;

- коэффициентах эффективности;

- календаре с указанием рабочих часов в каждой из смен за период (поддерживается в актуальном состоянии в КИС);

- плане выполнения операций.

Основные параметры отчетов для анализа загрузки - пропускной способности представлены в таблице 15.

Таблица 15. Анализ загрузки – пропускной способности

Содержание графы	Источник данных
№ п/п	-
Обозначение оборудования	Справочник «Рабочие центры»
Наименование оборудования	Справочник «Рабочие центры»
Линия	Справочник «Рабочие центры»
Работник	Справочник «Сотрудники организации»
Категория	Справочник «Сотрудники организации»
Коэффициент эффективности	Справочник «Сотрудники организации»
Плановая загрузка	Расчет*
Плановая пропускная способность	Расчет**

\* по каждому виду оборудования суммируется загрузка в нормо-часах за указанный отчетный период с учетом опережения (отставания).

\*\* на основании наличия аттестованных сотрудников, соответствующих им коэффициентов эффективности, плановых сверхурочных часов и количества рабочих дней вычисляется пропускная способность оборудования в часах.

По мере накопления данных о фактических сдачах (таблица 10) появляется возможность сравнения плановой загрузки оборудования с фактическими данными, анализируется выполнение загрузки на неделю. В случае выявления отклонений руководством линии и инженером по планированию анализируются причины невыполнения запланированной загрузки, которые классифицируются согласно утвержденному кодификатору в информационной системе. Далее по каждому коду причин невыполнения плана разрабатывается план мероприятий.

Понедельное планирование и распределение заданий.

Понедельное планирование соответствует общему процессу планирования, описанному выше.

В недельном планировании учитываются следующие ограничения:

- Даты отгрузки и запуска;
- Загрузка рабочих мест на линиях;
- Ресурсы (персонал, станки в наличии, узкие места).

Необходимо внедрять простые методы распределения заданий, отвечающие соответствующим ограничениям в каждом производственном подразделении (FIFO, Канбан и пр...). Задача этих методов – упростить и сделать более эффективным распределение заданий в цехе и контроль исполнения.

Распределение заданий в цехе основывается на:

- Контролируемых запусках:
  - Соблюдение дат запуска;
  - Проверка имеющейся пропускной способности до запуска;
- Контролируемом исполнении в цехе:
  - Наличие ресурсов, персонал и станки;

- Наличие техпроцессов, программ, инструмента и оснастки.

Проверка качественного исполнения распределенных заданий основывается на обратной связи информации и немедленном реагировании.

Отслеживание выполнения планов производства

Существуют 2 уровня контроля исполнения планов:

1) Анализ пропускной способности и загрузки (помесячно), который показывает ситуацию на скользящий период в 12 месяцев с учетом:

- Факта за прошедший период в сравнении с планом;
- Оставшегося к исполнению плана с учетом возможного опережения или отставания.

2) Контроль исполнения в рамках смены, дня, недели, который выполняется руководством линии.

Контроль исполнения

Этапы еженедельного контроля производства и распределения заданий руководством линии:

1. Определение отклонений между планом и фактом;
2. Анализ причин отклонений;
3. Обозначение «раздражителей» для определения корректирующих действий;
4. Если необходимо, передача отклонений инженеру по планированию линии для понедельного планирования.

На основании таблицы план-факт выполнения операций (таблица 10) формируются отчеты статус SaM, статус CFM для отслеживания состояния деталей в производстве. Основные параметры отчета – в таблице 16.

Таблица 16. Структура отчета Статус SaM/CFM

Обозначение ДСЕ	Наименование ДСЕ	№ п/п	Номер операции	Название операции	Модель оборудования	Цикл	№ двигателя/ Индивидуальный №	Период	Дата отгрузки	Дата выполнения операции	Опережение-отставание	Причина

Отчет показывает на какой стадии техпроцесса в данный момент находится деталь. Также отчет предусматривает расчет опережений и отставаний в днях.

Отслеживание показателей производства, показывающих выполнение плана производства, выполнение норм и формирование отчетов, осуществляется на основании данных таблицы 10 план-факт выполнения операций.

– Выполнение плана производства (в нормо-часах) по заказчикам (таблица 17).

Таблица 17 – Выполнение плана производства

	Заказчик	Месяц
План		
Факт		
Отклонение		

В строке «План» по месяцам нарастающим итогом суммируются планируемые операции в нормо-часах (время из столбца «плановые нормо-часы на выполнение операции» таблицы 10 согласно датам из столбца «Дата выполнения»).

В строке «Факт» по месяцам нарастающим итогом суммируются фактически выполненные операции в нормо-часах (время из столбца «плановые нормо-часы на выполнение операции» таблицы 10 согласно датам из столбца «Фактическая дата»).

В строке «Отклонение» рассчитывается разница между «Планом» и «Фактом» в нормо-часах.

– **Опережение-отставание**

Опережение и отставание в часах суммируется по линиям на определенную дату для всех операций для деталей, находящихся в незавершенном производстве.

Таблица 18. Пережение-отставание по деталям на линии

Обозначение ДСЕ	Отставание	Опережение	Всего
...			
Всего по линии			

– **Выполнение норм**

Данный отчет формируется для детального изучения причин отклонения от норм по номеру операции конкретной ДСЕ (таблица 19), обозначению ДСЕ (таблица 20), за определенный период с разбивкой по неделям, месяцам.

Для таблиц 19, 20: значение граф «Факт», «Факт в часах ТПН» проставляется из таблицы 10 план-факт выполнения операций «Фактические часы» и «плановые нормо-часы на выполнение операции» соответственно.

Таблица 19. Выполнение норм по операциям

Обозначение ДСЕ	Наименование ДСЕ	№ двигателя	Индивидуальный №	№ операции	Количество выполненных операций	Факт	Факт в часах ТПН	Процент выполнения норм

Таблица 20. Выполнение норм по ДСЕ

Обозначение ДСЕ	Наименование ДСЕ	Факт	Факт в часах ТПН	Процент выполнения норм

Рассчитывается отношение суммарных нормо-часов на выполнение всех операций выбранной ДСЕ к фактическому времени выполнения операций выбранной ДСЕ за определенный период.

– **Плановое НЗП**



Сводный отчет по всем деталям SaM и CFM с указанием планируемого незавершенного производства в часах на указанную дату с разбивкой по двигателям (индивидуальным номерам) деталей.

Таблица 21. Плановое НЗП

Обозначение ДСЕ	Количество деталей в НЗП	№ двигателя			Итого

Создание модели данных.

На рисунках 23-26 представлены контекстная и декомпозиционные диаграммы бизнес-процесса «планирование и учет производства», разработанные в результате реализации проектно-процессного механизма на предприятии.

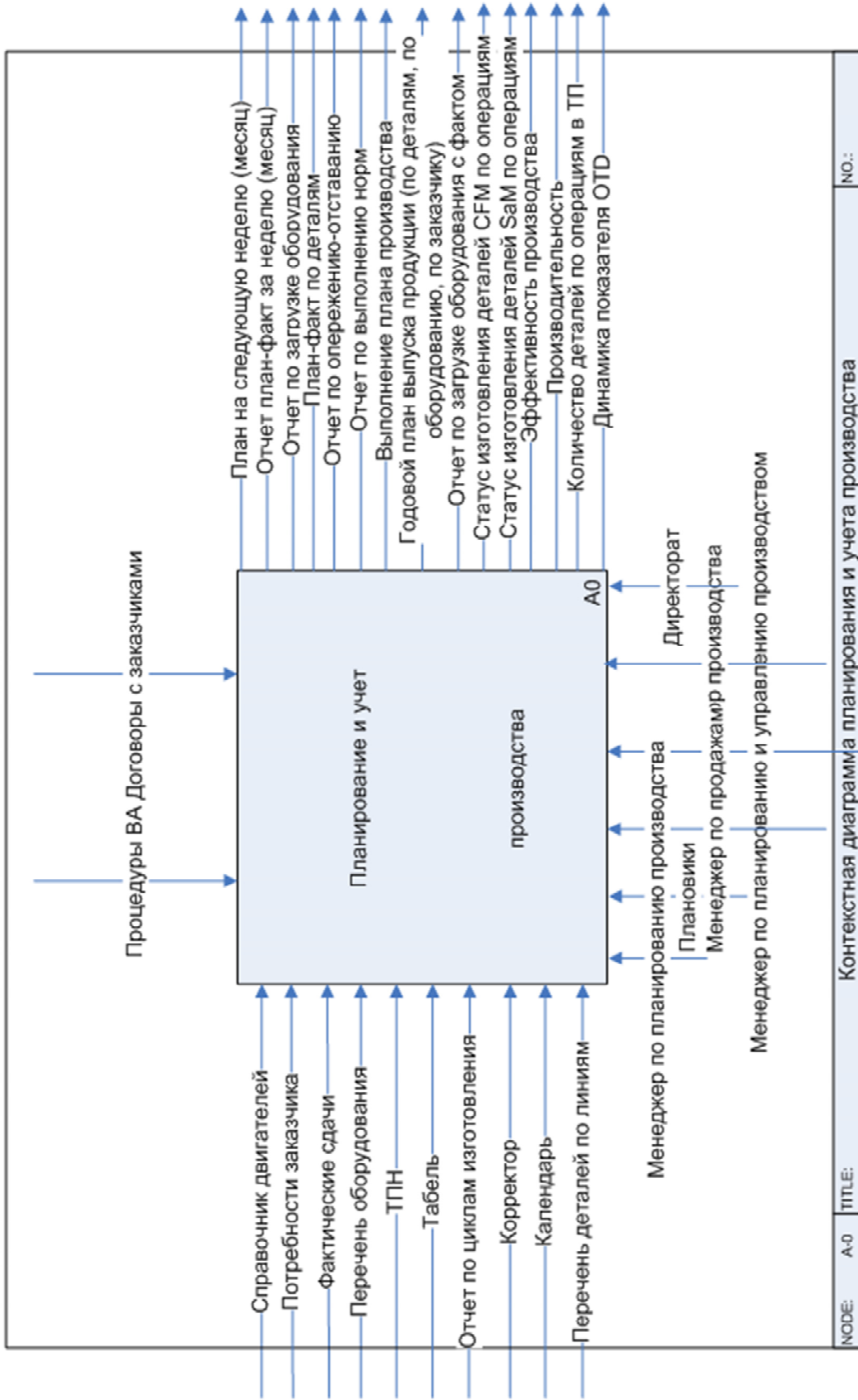


Рисунок 23. Контекстная диаграмма планирования и учета производства

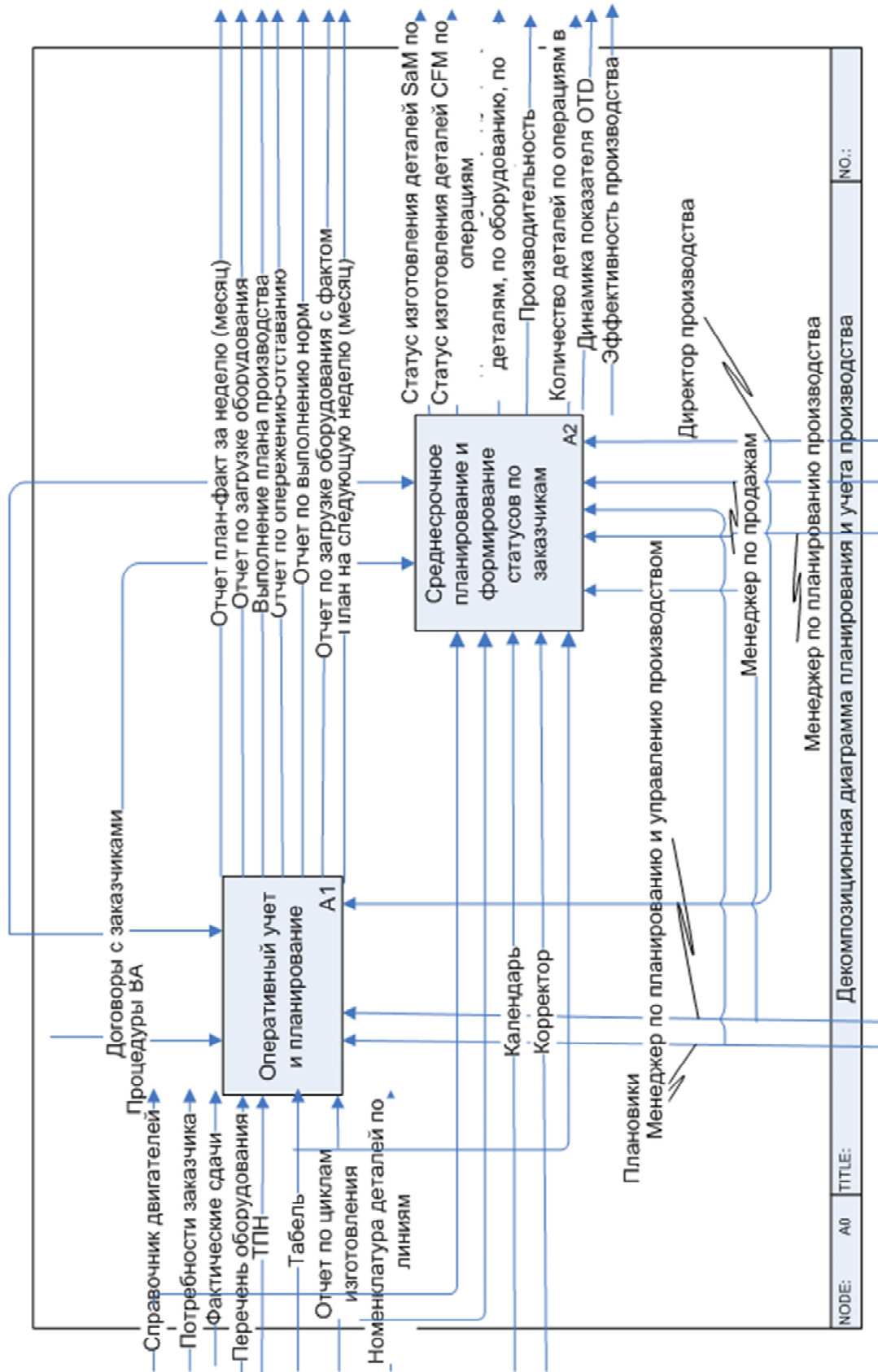


Рисунок 24. Декомпозиционная диаграмма планирования и учета производства

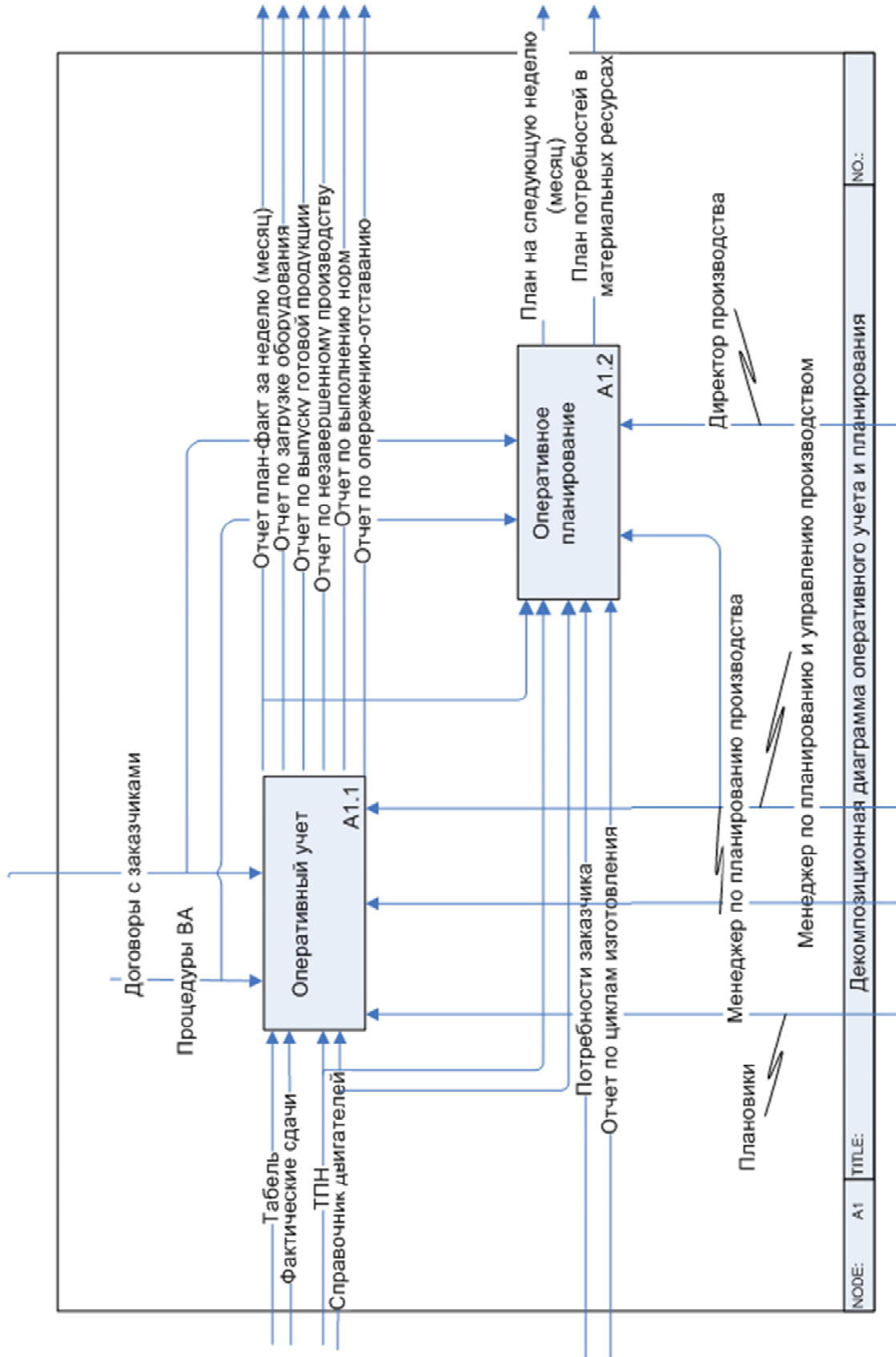


Рисунок 25. Декомпозиционная диаграмма оперативного учета и планирования

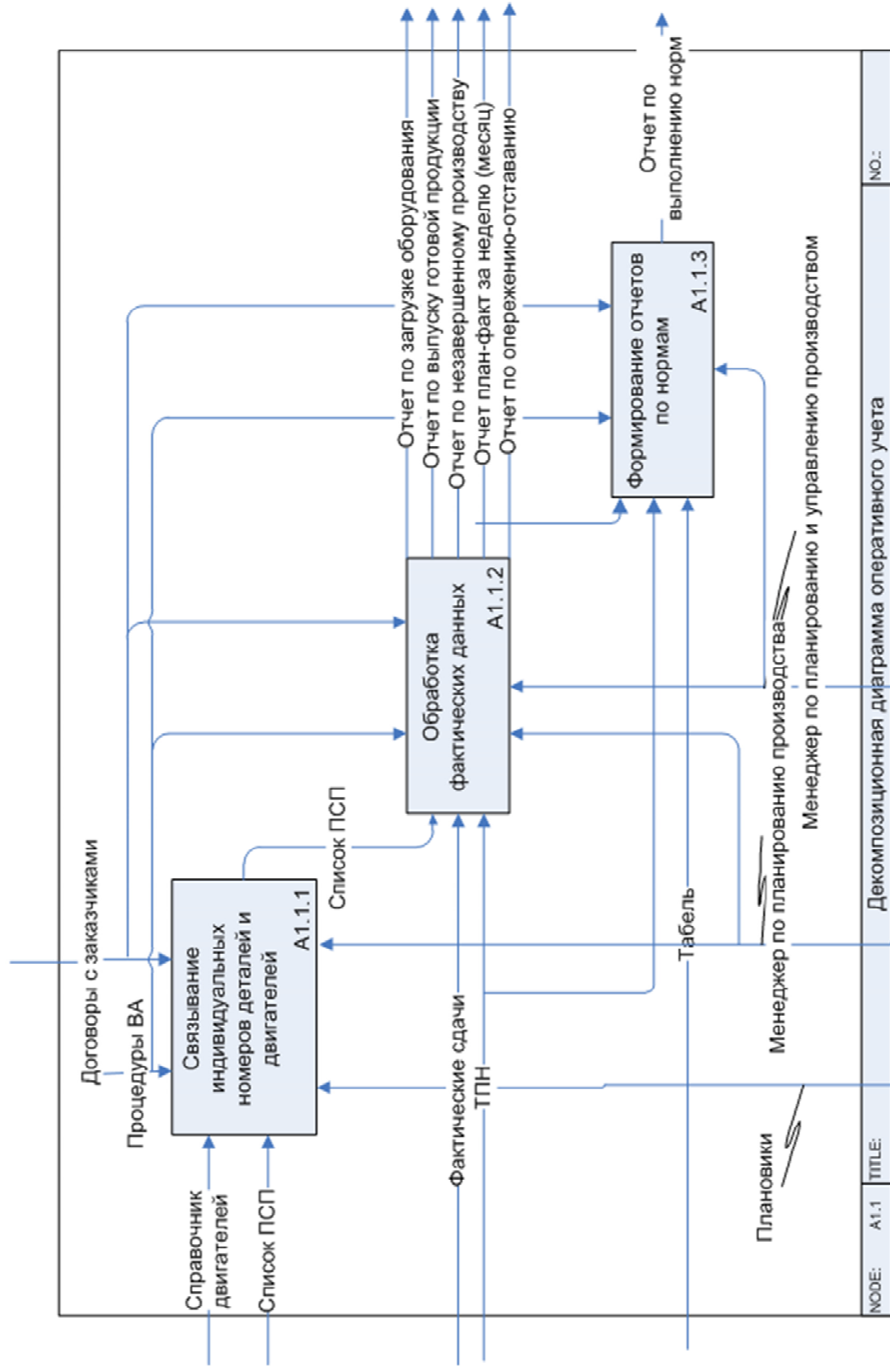


Рисунок 26. Декомпозиционная диаграмма оперативного учета производства

### 3.3 Оценка результата использования механизма проектно-процессного управления производством в группе совместных предприятий международного проекта ОАО «НПО «Сатурн» - Snecma.

Синергетический экономический эффект составляет:

- экономия от высвобождения оборотных средств из незавершенного производства, из запасов режущего инструмента и расходных материалов на складах;
- сокращение затрат на фонд заработной платы для выходных и сверхурочных с учетом страховых взносов;
- экономия от уменьшения затрат на брак в результате повышения качества планирования на всех этапах производства.

Суммарный годовой эффект составляет 4,05% от годового объема продаж, а чистый дисконтированный доход с учетом синергетического эффекта составит 12,5 млн. руб. за 3 года.

Синергетический экономический эффект в денежном выражении представлен в таблице 22.

Таблица 22. Экономический эффект от реализации проекта «Планирование и учет производства» в процентах от годовой валовой продукции.

Экономия от высвобождения оборотных средств из незавершенного производства в год	1,94
Экономия от уменьшения затрат на оплату в выходные дни и сверхурочное время в год	1,09
Экономия от высвобождения оборотных средств из запасов материалов на складах	1,02
Сумма в год	4,05

Применение предложенного авторами проектно-процессного подхода к управлению на предприятии авиадвигателестроения позволяет повысить эффективность использования ресурсов предприятия, повысить качество

планирования на всех этапах цепочки создания конечного продукта, сокращать затраты для достижения целевой себестоимости.

### ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 3

В третьей главе диссертационного исследования представлены результаты апробации механизма проектно-процессного управления, математической модели управления и алгоритма реализации в условиях крупного авиастроительного холдинга – группы организаций ОАО «Объединенная двигателестроительная корпорация» и входящих в корпорацию ОАО «НПО «Сатурн», единственного поставщика двигателей SaM146 для регионального самолета Sukhoi SuperJet 100:

Также в главе представлена спроектированная автоматизированная информационная система управления производством, реализующая предложенный механизм:

- описана предметная область планирования и учета производства, состав входной и выходной информации;

- представлена разработанная методика планирования производства на разных уровнях управления, указаны последовательность действий управления производством и ответственные;

- описаны основные таблицы входных и выходных данных, источники формирования данных, их расчет;

- представлена разработка концептуальной модели данных на основе описанной предметной области.

Представлена оценка результата использования механизма проектно-процессного управления производством в группе совместных предприятий международного проекта ОАО «НПО «Сатурн» - Snesta (на примере совместного производственного предприятия ЗАО «ВолгАэро») с учетом получения синергетических эффектов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведенного диссертационного исследования установлено, что предприятия авиастроительного комплекса России (в частности авиадвигателестроительной промышленности) недостаточно конкурентоспособны в области сокращения затрат на производство, что подтверждается данными отраслевых стратегических документов Министерства промышленности и торговли Российской Федерации, Федеральной службы государственной статистики.

Факторы внешней среды и открытости рынков формируют угрозы российскому двигателестроению и авиапрому в целом, которые не могут быть нейтрализованы традиционными методами, а требуют новых теоретических подходов, моделей принятия решений и механизмов управления производством.

Для преодоления сложившейся ситуации автором в диссертационном исследовании обоснованы предложения по реализации механизма проектно-процессного управления производством и процессами как инструмента повышения эффективности системы производства и бизнес-процессов предприятий авиадвигателестроения. Основными отличиями проектно-процессного управления являются:

1. Выделение основных и вспомогательных процессов при реализации проектов; ответственных за процессы; их ресурсов; параметров и потребителей результатов процессов; входов и выходов процессов. При этом построение целей отдельных процессов формируется на основе общих целей системы производства.

2. Формализация правил управления процессами внутри проекта, позволяющих повысить качество процессов, определяющая временные ограничения и конечные результаты процессов.

3. Согласованность действий на стыках процессов внутри проекта (для межфункциональных проектов), позволяющая ускорить достижение поставленных производством задач.



4. Переход на матричную систему управления проектами и процессами организации, учитывающую приоритетность выполнения поставленных задач и др.

Разработанный автором механизм включает в себя:

1. Алгоритм реализации проектно-процессного управления производством применительно к отраслевым особенностям предприятий авиастроительного комплекса, описывающий этапы внедрения проектно-процессного управления, разработки моделей, их цели, результаты, а также ответственных лиц на каждом из этапов.

2. Математическую модель управления производством на основе проектно-процессного подхода с учетом факторов финансово-экономической устойчивости и мультипликативного коэффициента синергетической эффективности, использующего показатели оценки рисков для предприятий авиастроительной отрасли.

3. Организационно-экономическую модель реализации проектно-процессного управления производством, описывающую схему взаимодействия участников в условиях сложной корпоративной структуры управления авиастроительных предприятий.

4. Вытягивающие системы планирования производства и закупок, определяющие организацию бизнес-процесса «планирование» на предприятии авиадвигателестроения при внедрении механизма проектно-процессного управления, способствующие повышению эффективности и качества управленческих решений.

Апробации механизма проектно-процессного управления, математической модели управления и алгоритма реализации в условиях совместного авиадвигателестроительного предприятия ЗАО «ВолгАэро» с 2012 по 2014 год показала повышение эффективности использования ресурсов предприятия, повышение качества планирования на всех этапах цепочки создания конечного продукта, сокращение затрат для достижения целевой себестоимости.

Таким образом, совокупность полученных научных и научно-прикладных результатов представляет собой принципиально новое, целостное и законченное решение задачи разработки механизма проектно-процессного управления производством на предприятии авиадвигателестроения.

Решение данной задачи имеет важное научное и социально-экономическое значение, а также позволяет внести положительный вклад в решении проблемы повышения доли России на мировом рынке авиадвигателестроения.

**Список использованных источников**

1. Стратегия развития государственной корпорации «Ростехнологии» до 2020 года, Москва, 2011. – 43 с.
2. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года, Москва, Минэкономразвития, 2013 г.
3. РИА Рейтинг [www.riarating.ru](http://www.riarating.ru)
4. Государственная программа Российской Федерации «Развитие авиационной промышленности» на 2013 – 2025 годы, Москва, Минпромторг России, 2012. – 337 с.
5. Агеева Н.Г. «Управление производством и операциями» - М.: Доброе слово, 2012.
6. Минаев Э.С. «Управление производством и операциями». Модульная программа для менеджеров, - М: ИНФРА-М, 2000.
7. М.Л. Разу «Управление проектом. Основы проектного управления», - М.: КНОРУС, 2006.
8. Международная ассоциация управления проектами [www.ipma.ch](http://www.ipma.ch)
9. Российская ассоциация управления проектами [www.sovnet.ru](http://www.sovnet.ru)
10. Модернизация военно-экономической базы России: важнейшие аспекты и мировой опыт, рук. Проекта Р.А. Фарамазян. – М.: ИМЭМОРАН, 2010.
11. Гохберг Л. Инновации: без карты по пересеченной местности: URL: <http://www.hse.ru/news/recent/4568166.html>.
12. Н.В. Кандыбко «Проектный подход к управлению инновационно-инвестиционной деятельностью предприятий оборонно-промышленного комплекса», Вестник Московского университета имени С. Ю. Витте. Серия 1. Экономика и управление, 2013 '2
13. Кулибанова В.В. Маркетинг: сервисная деятельность Изд.: Питер, 2000г.- 240 с.
14. Л.Ф. Петрова «Количественные методы анализа хозяйственной деятельности»: методические указания, СПб., СПбГИЭУ, 2002 г. – 91 с.

15. Комплексная оценка эффективности мероприятий, направленных на ускорение научно-технического прогресса, методические рекомендации, Москва, Информэлектро, 1989 г. – 118 с.
16. Б.Л. Кузнецов «Синергетический менеджмент в авиадвигателестроении», учебное пособие, Камский государственный политехнический институт, Набережные Челны, 2003.
17. Э.А. Михайлова, С.Н. Сбитнев «Методы оценки и выбора поставщика» – научная статья – Сборник научных трудов 13-й Международной научно-практической конференции «Экономика, экология и общество России в 21-м столетии»: СПб.: Издательство Политехн. ун-та, 2011, с. 186-190.
18. Э.А. Михайлова, С.Н. Сбитнев «Разработка механизма управления закупками на предприятии авиадвигателестроения» – научная статья – Вестник Рыбинского государственного авиационного технического университета имени П.А. Соловьева, Рыбинск: РГАТУ, 2011. – с. 187-195.
19. Элияху М. Голдрат, Джефф Кокс. «Цель. Процесс непрерывного совершенствования» / пер. с англ. – 2-е изд. – М.: Попурри, 2007. – 496 с.
20. Вумек Джеймс П., Джонс Дэниел Т. Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / пер. с англ. – 2-е изд. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. – 473 с.
21. Михайлова Э.А., Орлова Л.Н. Экономическая оценка инвестиций: Учебное пособие. – Рыбинск: РГАТА, 2008. – 176 с.
22. Р.С. Каплан, Д.П. Нортон Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию / пер. с англ. – М.: Олимп-Бизнес, 2003. – 210 с.
23. Операционная процедура ЗАО «ВолгАэро» № ММ 7.5-102 / Индекс 2 «Планирование и учет производства»
24. Федеральная служба государственной статистики [www.gks.ru](http://www.gks.ru)
25. Стратегия развития авиационной промышленности на период до 2015 года – Москва, Минпромторг России, 2005. – 33 с.
26. Э.А. Михайлова, С.Н. Сбитнев «Вытягивающий механизм управления производством на предприятии авиадвигателестроения»: научная статья, Вестник

Московского авиационного института, Москва: МАИ, № 5 2012 г., т. № 19. – с. 233–242.

27. Э.А. Михайлова, С.Н. Сбитнев «Проектно-процессный подход к управлению на предприятии авиадвигателестроения»: научная статья, Электронный журнал «Труды МАИ». Выпуск № 67, Москва, МАИ, 2013.

28. С.Н. Сбитнев «Управление закупками на инновационном предприятии», научная статья, Научные труды Одинн. междун. научной конф. с элементами научной школы для молодежи «Управление экономикой: методы, модели, технологии», Уфа – Красноусольск 2-3 ноября 2011 г., с. 194-196, 0,5 / 0,5.

29. С.Н. Сбитнев «Разработка метода повышения конкурентоспособности авиадвигателестроительного предприятия», научная статья, Экономика, экология и общество России в 21-м столетии: сб. науч. тр. 14-й Междунар. научн.-практ. конф. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012., 0,4 / 0,4.

30. С.Н. Сбитнев «Повышение качества планирования производства на предприятии авиадвигателестроения», Сборник материалов конференции «Промышленное развитие России: проблемы, перспективы», Нижний Новгород, НГУ имени К. Минина, 2012, 0,5 \ 0,5.

31. Математические и компьютерные методы в технических, гуманитарных и общественных науках : монография. – Вып. 3. Гл. 5 Математическая модель управления производством на основе проектно-процессного подхода / Э.А. Михайлова, С.Н. Сбитнев. - Пенза; Москва: Приволжский Дом знаний; Московский университет им. С.Ю. Витте, 2013. – 128 с., 1,5 / 0,75.

32. Э.А. Михайлова, С.Н. Сбитнев «Инновационный подход к управлению производством деталей авиационных двигателей», научная статья, Сборник материалов конференции «УПРАВЛЕНИЕ ЭКОНОМИКОЙ: методы, модели, технологии», Уфа, УГАТУ, 2013 г., 1,5 / 0,75.

33. Э.А. Михайлова, С.Н. Сбитнев «Оценка эффективности проектно-процессного управления с учетом синергетических эффектов», научная статья, Сборник материалов Международной научно-практической конференции

«Проблемы экономики, организации и управления в России и мире», Прага, Чешская республика, 2014 г., 0,5 / 0,25.

34. Новицкий Н.И. «Основы менеджмента: организация и планирование производства», М: Финансы и статистика, 1998. – 208 с.

35. Хан Д. «Планирование контроль: концепция контроллинга: пер. с нем. – М: Финансы и статистика, 1997. – 800 с.

36. Фатхутдинов Р.А. «Производственный менеджмент. Учебник для вузов. – 5-е изд. – СПб: Питер, 207 – 496 с.

37. Казанцев А.К., Серова Л.С. «Основы производственного менеджмента: Учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 348 с.

38. Друкер, Питер Ф. Практика менеджмента.: пер. с англ.: уч. пос. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2009. – 400 с.

39. Фридаг, Хервиг Р. Сбалансированная система показателей: руководство по внедрению / Хервиг Р. Фридаг, Вальтер Шмидт; пер. с нем. М. Рёш. – Москва: Омега-Л, 2006. – 267 с.

40. Генкин Б.М. Основания экономической теории и методы организации эффективной работы / Б.М. Генкин. – 2-е издание, М: Норма, 2009. – 448 с.

41. Бухалков М.И. Планирование на предприятии: Учебнк. – 3-е изд. – Москва: ИНФРА-М, 2007. – 416 с.

42. John F. Muth, Gerard L. Thompson, Peter R. Winters «Industrial scheduling». – Prentice-hall, Inc. Englewood cliffs, New Jersey, 1963.

43. Организация, планирование и управление деятельностью промышленных предприятий: учебник для экон. спец. Вузов / Каменицер С.Е., Русинов Ф.М., Мельник М.В. и др. под ред. С.Е. Каменицера и Ф.М. Русинова. – 2-е изд. – М: Высш. школа, 1984. – 335 с.

44. Пуяев А.С. Теория и методология оценки эффективности инвестиционных проектов в авиадвигателестроении / А.С. Пуяев. – Набережные челны: Изд. Камск. гос. инж.-экон. акад., 2007. – 180 с.

45. Ласточкин Ю.В., Ицкович И.И., Пономарев В.А. Модели конкурентоспособности авиастроительного предприятия. – М.: Изд-во Рос. экон. акад., 2004. – 192 с.
46. Балаян Г.Г., Жарикова Г.Г., Комков Н.И. «Информационно-логические модели научных исследований», М.: Наука, 1978. – 343 с.
47. Организация, планирование и управление машиностроительным предприятием: Учебник / под. ред. В.А. Летнко, Б.Н. Родионова, - М.: Высш. школа, 1979. – 232 с.
48. Сачко Н.С. «Организация и оперативное планирование авиастроительного производства, Минск: В. школа, 1976. – 590 с.
49. Мыльник В.В. Оценка эффективности инвестиций инновационных разработок: учебное пособие / В.В. Мыльник, Ю.М. Богатов, В.Н. Машков. – М.: ЛАТМЭС, 2008. – 282 с.
50. Тебекин А.В. Методы принятия управленческих решений: учебник для бакалавров. – М.: Юрайт, 2014. – 572 с.
51. Hans-Karl-Emil von Mangoldt (1824-1868) «Die Lehrevom Unteruehmergewinn» – Лейпциг, 1855.
52. Адам Смит. Исследование о природе и причинах богатства народов. Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations – М.: Издательство социально-экономической литературы, 1962.
53. Шумпетер Й. А. Теория экономического развития – М.: Прогресс, 1982.
54. Бадалова А.Г. Управление рисками производственных систем: теория, методология, механизмы реализации. Монография. – М.: ИЦ МГТУ Станкин, Янус-К, 2006 г., 328 с.
55. Лагоша Б.А. Оптимальное управление в экономике: теория и приложения. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: 2008. — 224 с.
56. Нерсисян Т.Я. Предпринимательство: словарь-справочник. М., 2007. С. 566.
57. Финансово-кредитный энциклопедический словарь / под общ.ред. А.Г. Грязновой. М., 2002. С. 783.
58. Кучарина Е.А. Инвестиционный анализ. – СПб: Питер, 2006. – 160 с.

59. Стратегии бизнеса: аналитический справочник / под общ. ред. академика РАЕН, д.э.н. Г.Б. Клейнера – М.: «КОНСЭКО», 1998.
60. Аукуционек С.П. Материалы сетевого обследования российских предприятий//Российский барометр. 1998.
61. Аунапу Ф.Ф. Научные методы принятия решений в управлении производством. М., 1974.
62. Багриновский К.А., Бендиков М.А., Хрусталева Е.Ю. Новые методологии управления крупными научно-техническими программами в современной экономике. М., 1998.
63. Багриновский К.А., Егорова М.А. Имитационные системы в планировании экономических объектов. М., 1980.
64. Багриновский К.А., Егорова М.А., Радченко В.В. Имитационные модели в народнохозяйственном планировании. М., 1980.
65. Вяткин В.Н., Вяткин И.В., Гамза В.А., Екатеринославский Ю.Ю., Дж, Дж. Хэмптон Риск Менеджмент: Учебник / под ред. И. Юргенса – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 2003. – 512 с.
66. Еленева Ю.А. Инвестиции в авиадвигателестроении: Учеб. пособие – М.: МГТУ «Станкин», 2002. – 115 с.
67. Еленева Ю.Я. Обеспечение конкурентоспособности промышленных предприятий. - М.: "Янус-К", 2001. – 296 с.
68. Мескон М.Х., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента – М.: «Дело», 1992. – 315 с.
69. С.Н. Сбитнев «Реструктуризация предприятия в условиях кризиса», XXXV «Гагаринские чтения», Научные труды Международной молодежной научной конференции, Москва, 7-11 апреля 2009 г.
70. С.Н. Сбитнев «Стратегия и тактика реструктурирования предприятий», Материалы VI Международной научной конференции молодых ученых, аспирантов и студентов «Молодежь и экономика», том I, 15 апреля 2009 г. – Ярославль, ВФЭА, 2009. – с. 268, с. 100 – 101.



71. С.Н. Сбитнев «Совершенствование планирования закупок», XXXVI «Гагаринские чтения», Научные труды Международной молодежной научной конференции в 8 томах, том 6, Москва, 6-10 апреля 2010 г.- 176 с., с. 69 – 70.
72. С.Н. Сбитнев «Системный подход к управлению закупками производственного предприятия», Материалы VII Международной научной конференции молодых ученых, аспирантов и студентов «Молодежь и экономика», том I, 22 апреля 2010 г. – Ярославль, ВФЭИ ВУ, 2010. – 340 с., с. 142 – 144.
73. С.Н. Сбитнев «Совершенствование системы управления закупками промышленного предприятия», XXXVII «Гагаринские чтения», Научные труды Международной молодежной научной конференции в 8 томах, том 6, Москва, 5-8 апреля 2011, с. 70.
74. Лайкер Джеффри Дао Toyota: 14 принципов менеджмента ведущей компании мира / Джеффри Лайкер; Пер. с англ. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. — 402 с. — (Серия «Модели менеджмента ведущих корпораций»).
75. Большой экономический словарь / под ред. А. М. Азрилияна. – М.: Институт новой экономики, 1999.
76. Клейн Н.В. Инновационная составляющая экономического лидерства оборонно-промышленного комплекса / Н.В. Клейн // Управленец. 2011. № 3 С. 17-25.
77. Модернизация военно-экономической базы России: важнейшие аспекты и мировой опыт / Рук. проекта Р.А. Фарамазян. – М.: ИМЭМО РАН. – 2010.
78. Словарь по экономике. Пер. с англ. / Под ред. П.А. Ватника. СПб.: Экономическая школа. 1998. 762 с.
79. Филимонова Н.М. Управление проектами как механизм повышения эффективности планирования и реализации программ регионального развития / под ред. Н.М. Филимонова, Н.В. Моргунова // Инновации. – 2010. № 9. – С. 42-44.
80. Репин В.В., Елиферов В.Г. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов, М.: Манн, Иванов и Ферб. – 2013, – 554 с.
81. Черемных О. С., Черемных С. В. Стратегический корпоративный реинжиниринг М: Финансы и статистика, - 2005. – 736 с.

82. Шеер, Август-Вильгельм Моделирование бизнес-процессов, М.: Серебряные нити, 2000. – 239 с.
83. Андерсен, Б. Бизнес-процессы. Инструменты совершенствования / Б. Андерсен ; [пер. с англ. С. В. Ариничева]. – М. : Стандарты и качество, 2003. – 271 с. : ил.
84. Брагин, Ю. В. Путь QFD : проектирование и производство продукции исходя из ожиданий потребителей / Ю. В. Брагин, В. Ф. Корольков. – Ярославль : Центр качества, 2003. – 239 с. : ил. – (Совершенный бизнес). – Библиогр.: с. 227 – 230 (47 назв.).
85. Гританс, Я. М. Организационное проектирование и реструктуризация (реинжиниринг) предприятий и холдингов: экономические, управленческие и правовые аспекты : (практ. пособие по упр. и финансовому консультированию) / Я. М. Гританс. – 2-е изд., доп. – М. : Волтерс Клувер, 2008. – 213 с. : ил. – Библиогр.: с. 183–187 (66 назв.).
86. Гуияр, Ф. Ж. Преобразование организации : пер. с англ. / Ф. Ж. Гуияр, Д. Н. Келли ; Гос. ун-т упр., Нац. фонд подготовки кадров. – М. : Дело, 2000. – 375 с.
87. Елиферов, В. Г. Бизнес-процессы: регламентация и управление : учеб. пособие для слушателей образоват. учреждений, обучающихся по программе МВА и др. программам подгот. упр. кадров / В. Г. Елиферов, В. В. Репин ; Ин-т экономики и финансов «Синергия». – М. : Инфра-М, 2011. – 317, [1] с. : ил. – (Серия учебников для программы МВА (Master of Business Administration)). – Библиогр. в конце гл.
88. Иванов, В. С. Организационное управление и реинжиниринг бизнес-процессов : монография / В. С. Иванов, С. В. Сухов ; М-во образования Рос. Федерации, Междунар. ун-т бизнеса и новых технологий (ин-т). – Ярославль : МУБиНТ, 2002 – Ч. 1. – 2002. – 95 с. : ил. – Библиогр.: с. 89– 93 (96 назв.).
89. Исаев, Г. Г. Реинжиниринг бизнес-процессов : учеб.-метод. комплекс / Г. Г. Исаев, И. В. Чернышев ; М-во образования Рос. Федерации, Ульян. гос. техн. ун-т, Ин-т дистанц. образования. – Ульяновск : УлГТУ, 2003. – 133 с. : ил.

90. Корольков, В. Ф. Процессы управления организацией / В. Ф. Корольков, В. В. Брагин. – Ярославль : Яртелеком, 2001. – 416 с., 8 л. цв. ил. – (Совершенный бизнес). – Библиогр.: с. 395–408.
91. Федеральное интернет-издание «Капитал страны» <http://kapital-rus.ru/articles/article/190443>
92. Технология реинжиниринга бизнеса : учеб.-практ. пособие : для рук. и специалистов различ. отраслей экономики, студентов и преподавателей вузов / П. В. Кутелев, И. В. Мишурова. – М. : MapT, 2003. – 175 с. : ил. – Библиогр.: с. 131–134.
93. Медынский, В. Г. Реинжиниринг инновационного предпринимательства : учеб. пособие для вузов / В. Г. Медынский, С. В. Ильдеменов. – М. : ЮНИТИ, 1999. – 413 с. : ил. – Библиогр.: с.410–411.
94. Менеджмент процессов / [пер. с нем. : Вилков Л. А.] ; под ред. Й. Беккера [и др.]. – М. : ЭКСМО, 2008. – 358, [1] с. : ил. – (Качественный менеджмент). – Библиогр.: с. 334–347.
95. Ойхман, Е. Г. Реинжиниринг бизнеса : реинжиниринг организаций и информ. технологии / Е. Г. Ойхман, Э. В. Попов. – М. : Финансы и статистика, 1997. – 332 с. : ил.
96. Попов, А. Н. Формирование культуры системного управления бизнес-процессами : препр. / А. Н. Попов, Г. Н. Пряхин ; Челяб. гос. ун-т. – Челябинск : Фрегат, 2002. – 115 с. : ил., табл.
97. Процессный подход в стандартах ИСО серии 9000 и на практике / [подгот. Герасимовой Г. Е. и др.] ; Международная организация по стандартизации. – М. : НТК «Трек», 2005. – 167 с. : ил. – Библиогр. в конце параграфов и гл.
98. Реинжиниринг бизнес-процессов : полный курс МВА : учебник / Н. М. Абдикеев [и др.] ; под ред.: Н. М. Абдикеева и Т. П. Данько ; Высш. шк. МВА, РЭА им. Г. В. Плеханова. – 2-е изд., испр. – М. : ЭКСМО, 2007. – 591, [1] с. : ил. – Библиогр.: с. 587–592 и в подстроч. примеч. Репин, В. В. Бизнес-процессы компании : построение, анализ, регламентация / В. В. Репин. – М. : Стандарты и

качество, 2007. – 239 с. : ил. – (Деловое совершенство). – Библиогр.: с. 227–228. – Др. кн. авт. на 4-й с. обл.

99. Репин, В. В. Процессный подход к управлению : моделирование бизнес-процессов / В. В. Репин, В. Г. Елиферов. – М. : Стандарты и качество, 2004. – 404 с. : ил. – Библиогр.: с. 371 – 372.

100. Робсон, М. Практическое руководство по реинжинирингу бизнес-процессов / М. Робсон ; пер. с англ. ; под ред. Н. Д. Эриашвили. – М. : Аудит : ЮНИТИ, 1997. – 221с.

101. Робсон, М. Реинжиниринг бизнес-процессов : практ. рук. / М. Робсон, Ф. Уллах ; пер. с англ. под ред. Н. Д. Эриашвили. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 221, [1] с. : ил. – Библиогр.: с. 216–218 и в подстроч. примеч.

102. Романова, О. С. Процессное управление предприятиями хлебопекарной промышленности : монография / О. С. Романова. – М. : Хлебпродинформ, 2006. – 256 с., [1] л. схем., [1] л. портр. : ил. – Библиогр.: с. 222–235.

103. Ротер, М. Учитесь видеть бизнес-процессы : практика построения карт потоков создания ценности / М. Ротер и Д. Шук ; пер. с англ. [Г. Муравьева] ; предисл. Д. Вумека и Д. Джонса. – 2-е изд. – М. : Альпина Бизнес Букс : CBSD, 2006. – 133, [2] с. : ил.

104. Тельнов, Ю. Ф. Реинжиниринг бизнес-процессов : компонент. методология / Ю. Ф. Тельнов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Финансы и статистика, 2004. – 318, [1] с. : ил. – Библиогр.: с. 305–317 (229 назв.).

105. Управление крупным предприятием : монография / [А. В. Козаченко и др.] ; под общ. ред. Н. А. Будагьянца, науч. ред. А. В. Козаченко. – Киев : Либра, 2006. – 382 с. : ил. – Библиогр. в конце разд.

106. Фидельман, Г. Н. Альтернативный менеджмент : путь к глобал. конкурентоспособности / Г. Фидельман, С. Дедиков, Ю. Адлер. – [2-е изд.]. – М. : Альпина Паблшерз, 2010. – 185 с. : ил.

107. Под общей редакцией Шапиро В.Д. Управление проектами. Учебник. СПб.: "Два Три", 1996 - 610 с.

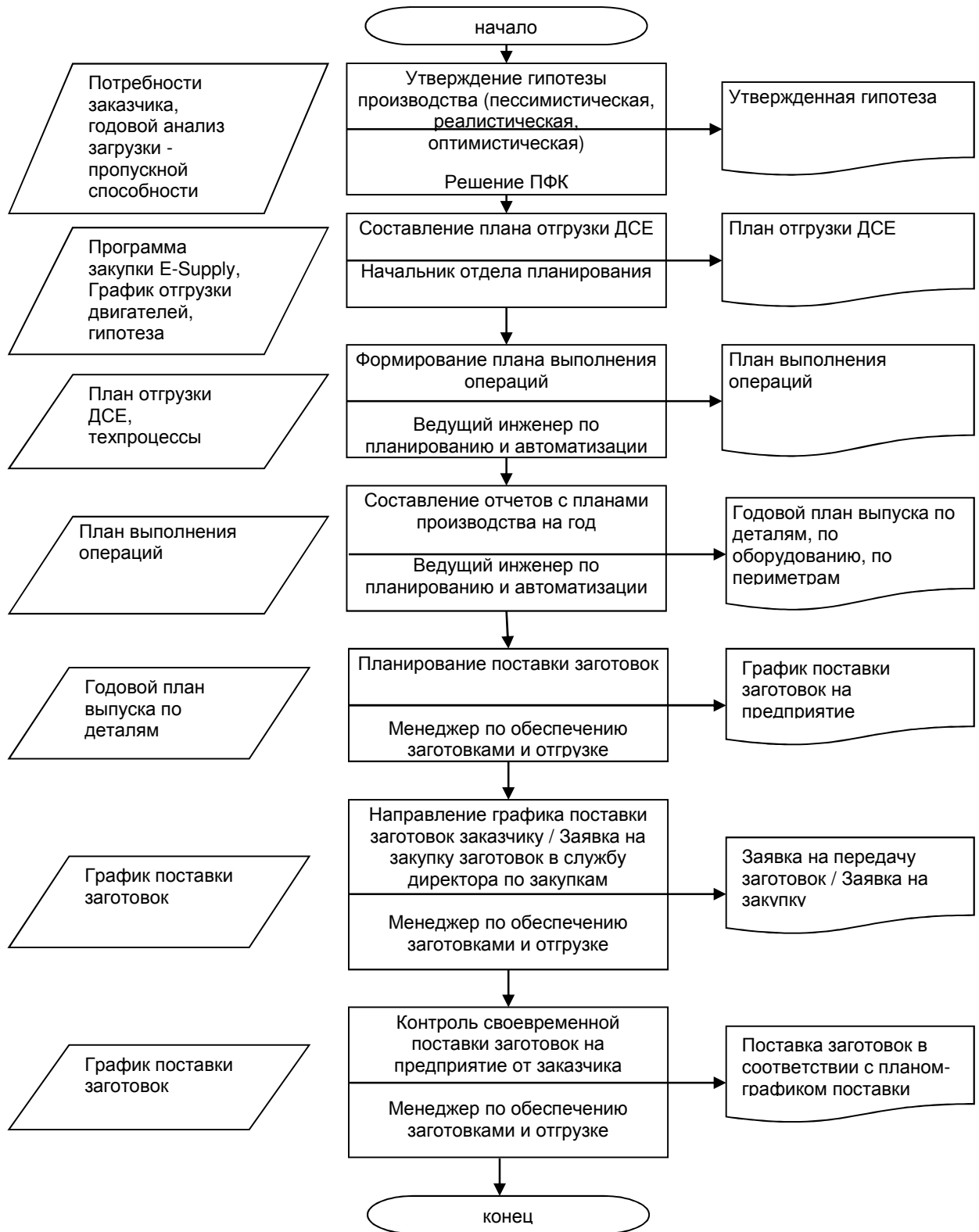
108. Покровский М.А. Основы управления проектами. Учебное пособие. Под ред. Фалько С.Г. М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 1998, 104 с.
109. Руководство к Своду знаний по управлению проектами. Третье издание (Руководство РМВОК)/. Американский национальный стандарт ANSI/PMI 99-001-2004.
110. Управление проектами. Основы профессиональных знаний. Национальные требования к компетенции специалистов. – М.: Изд-во «Консалтинговое Агентство «КУБС Групп – Кооперация, Бизнес-Сервис», 2001.
111. Щедровицкий Г.П. Организация. Руководство. Управление. (Оргуправленческое мышление: идеология, методология, технология. *Курс лекций / из архива Г.П. Щедровицкого. Т.4*). М.: "Путь", 2000 - 384 с.
112. Мазур И.И., Шапиро В.Д. и др. Управление проектами (справочник для профессионалов). М.: "Высшая школа", 2001 - 880 с.
113. Под ред. Скворцова Ю.В., Некрасова Л.А. Организация и планирование авиастроительного производства. М.: "Высшая школа", 2003, 472 с.
114. Ипатов М.И., Туровец О.Г. Экономика, организация и планирование технической подготовки производства. М.: "Высшая школа", 1987 - 320 с.
115. Под ред. Берзиня И.Э., Калинина В.П. Экономика авиастроительного производства. М.: "Высшая школа", 1988 - 304 с.
116. Грей Клиффорд Ф., Ларсон Эрик У.. Управление проектами: Практическое руководство/ Пер. с англ. – М.: Издательство «Дело и Сервис», 2003. – 528 с
117. Кочетков А.И., Никешин С.Н., Рудаков Ю.П. и др. Управление проектами (зарубежный опыт). СПб.: "Два Три", 1993 - 446 с.
118. Воропаев В.И. Управление проектами в России. М.: "Аланс", 1995 - 225 с.
119. Липсиц И.В., Косов В.В. Инвестиционный проект. Методы подготовки и анализа. М.: "Бек", 1996 - 294 с.
120. Под ред Решке Х., Шеллс Х. Мир управления проектами. М.: "Аланс", 1994 - 303 с.
121. Богданов А.А. Тектология. Всеобщая организационная наука. М.: Экономика, 1989, Книга 1 - 306 с., Книга 2 - 354 с.

122. Товб А.С., Ципес Г.Л. Управление проектами. Стандарты, методы, опыт. М. "Олимп-Бизнес", 2003, 240 с.
123. Локк Дэннис Основы управления проектами. Изд-во «НПРО», 2004, 240 с
124. Фролов Ю.В. Эффективные технологии экономического выбора. М.: МГПУ, 2001 - 294 с.
125. Научн. Ред. Терещенко В.И. Курс для высшего управленческого персонала. М.: "Экономика" 1970 - 808 с.
126. Крылов А.Н. Мои воспоминания. Л.: "Судостроение", 1984 - 480 с.
127. Братухин А.Г., Давыдов Ю.В., Елисеев Ю.С. и др. CALS ( Continuous Acquisition and Life cycle Support - непрерывная информационная поддержка жизненного цикла изделия ) в авиастроении. М.: изд-во МАИ, 2000, 304 с.
128. Кьелл А. Нордстрем, Йонас Риддерстрале Бизнес в стиле фанк. СПб.: Стокгольмская школа экономики в Санкт-Петербурге, 2001, 276 с.
129. Менегетти А. Проект "Человек", М.: ННБФ "Онтопсихология", 2001, 224 с.
130. Ефремов В.С. Проектное управление: модели и методы принятия решений. <http://www.cfin.ru/press/management/1998-6/11.shtml>
131. Рюэгг-Штюром Й. Сетевые организационно-управленческие формы – мода или необходимость? [http://www.ptpu.ru/issues/6\\_00/12\\_6\\_00.htm](http://www.ptpu.ru/issues/6_00/12_6_00.htm)
132. Бэгьюли Фил Управление проектом. М.: Издательско-торговый дом ГРАНД-Фаир пресс, 2002, 208 с.
133. Ферн Эдвард Дж. Управление проектами Time-to-Profit: руководство для менеджеров проектов разработки новой продукции. М., 1999, 182 с.
134. Фатрелл Роберт Т., Шафер Дональд Ф., Шафер Линда И. Управление программными проектами. Достижение оптимального качества при минимуме затрат. М., СПб, Киев: Издательский дом "Вильямс", 2003, 1136 с.
135. Арчибальд Рассел Д. Управление высокотехнологичными программами и проектами. М.: АЙТИ системный интегратор, Изд-во ДМК, 2002, 464 с.
136. Королев Д. Эффективное управление проектами. М.: ОЛМА пресс, ИНЭС, 2003, 128 с.

137. Бурков В.Н., Новиков Д.А. Как управлять проектами. М.: Синтег, 1997, 188 с.
138. Васильев Д.К., Заложнев А.Ю., Новиков Д.А., Цветков А.В. Типовые решения в управлении проектами. М.: ИПУ РАН, 2003, 84 с
139. Ермаков Н.С., Коновальчук Е.В., Новиков Д.А. Типовые решения и точки контроля в оперативном управлении проектами. Труды 4-й международной конференции "Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций (CASC'2004)". Москва, 18-20 октября 2004 г., Т. 2, М.: Институт проблем управления РАН, с. 118-122
140. Frame Davidson J. The New Project Management. San Francisco: Jossey-Bass Publishers, 1994, 328 p.
141. Фунтов В. Н. Основы управления проектами в компании : учебное пособие по дисциплине, специализации, специальности "Менеджмент организации". – М. – СПб. [и др.] : Питер , 2011. – 394 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Блок-схема годового планирования производства





## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### Структура справочников КИС

#### Структура справочника «Рабочие центры»

1	2	3	4	5	6
№ п/п	Обозначение оборудования	Наименование оборудования	Линия	Сменность работы	Периметр оборудования

2, 3: вид оборудования;

4: согласно закреплению оборудования за линиями приказом директора производства;

5: Смена 1 – односменный график работы;

Смена 2 – двухсменный график работы;

Смена 3 – трехсменный график работы;

Смена 4 – трехсменный график работы с выходными днями;

Смена 5 – скользящий график;

6: в аренде, не в аренде.

#### Структура справочника «Номенклатура деталей по периметрам»

1	2	3	4	5	6
№ п/п	Обозначение ДСЕ	Наименование ДСЕ	Линия	Периметр	Двигатель

2, 3: соответствует обозначению и наименованию техпроцесса;

4, 5: согласно закреплению ДСЕ за линиями и периметрами приказом директора производства;

6: SaM146, CFM

#### Структура справочника «Перечень причин отклонений»

Код причины	Причина отклонения

#### Структура документа «Календарь»

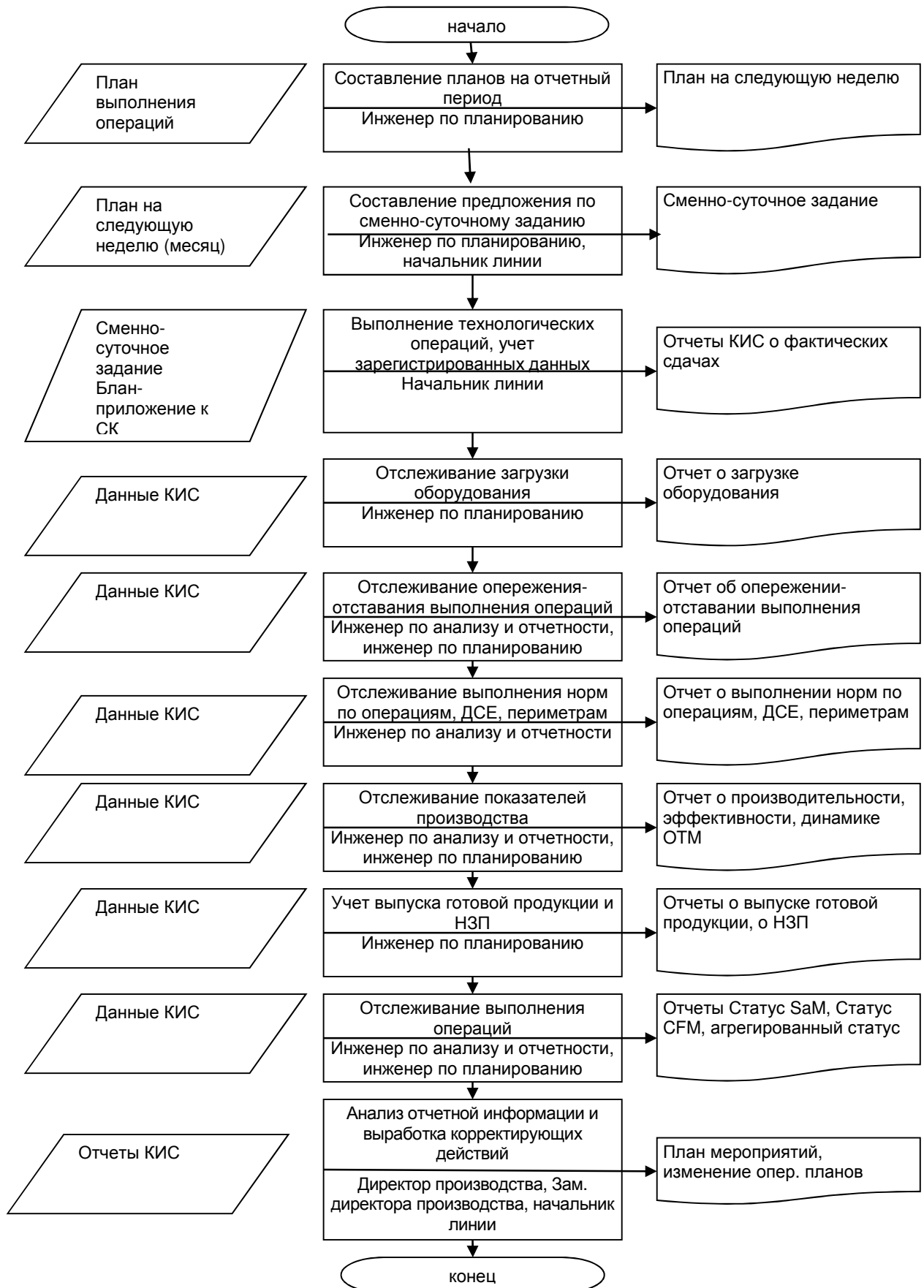
1	2	3	4	5	6	7	8
Дата	Неделя	Номер дня в неделе	Смена 1	Смена 2	Смена 3	Смена 4	Смена 5

2: номер отчетной недели в ВолгАэро (с четверга по среду)

4-8: см. структуру справочника «Рабочие центры»

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

#### Блок-схема оперативного планирования и учета производства



## ПРИЛОЖЕНИЕ 4



## СПРАВКА

**о внедрении результатов,**  
полученных в рамках диссертационного исследования Сбитнева С.Н. по теме  
«Разработка механизма проектно-процессного управления производством на  
предприятии авиадвигателестроения» в ЗАО «ВолгАэро», г. Рыбинск

№ 101/001-141 от 23.04.2014

Настоящей справкой подтверждаем, что результаты диссертационного исследования Сбитнева Сергея Николаевич, посвященного разработке механизма проектно-процессного управления производством на предприятии машиностроения, а именно:

- алгоритм проектно-процессного управления применительно к отраслевым особенностям предприятия авиадвигателестроения;
  - организационно-экономическая модель управления производством;
  - методика перспективного годового и оперативного планирования и управления производством на основе потребностей заказчиков, реализованная в автоматизированной информационной системе предприятия;
- используются подразделениями службы директора производства.

Практическая реализация разработанного механизма проектно-процессного управления в ЗАО «ВолгАэро» в период 2012 по 2014 год показала значительное повышение достоверности оценки плановых показателей производства и высокую достоверность их временного распределения, что способствовало повышению качества принятия управленческих решений. Предусмотренный в механизме алгоритм реализации проектно-процессного подхода был применен для реализации проектов ЗАО «ВолгАэро» «Планирование и учет производства», «Планирование закупок и контроль исполнения заказов». Доступность для руководителей среднего и высшего звена показателей управления производством и ресурсами в рамках существующих потребностей заказчиков, через предложенный механизм решает проблемы управления загрузкой оборудования, планирования найма персонала, планирования необходимых финансовых ресурсов и затрат. Данный подход полностью отвечает стратегии развития ЗАО «ВолгАэро» и требованиям, предъявляемым к международным проектам.

Генеральный директор



В.О. Клочков

Директор производства

А.Н. Шабельников