

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КУРС ЛЕКЦИЙ
по дисциплине

**«Организация наукоемких
производств»**

Курск, 2013

Курс «**Организация наукоемких производств**» включен в рабочий учебный план направления подготовки бакалавров 222000.62 «Инноватика».

Цель курса – формирование теоретических знаний, приобретение практических навыков и эффективного применения их на практике специалистами в области менеджмента, экономики и инноватики на предприятиях в соответствии с международными требованиями к данному виду деятельности.

Задачи курса:

- изучить основные понятия, концепции и модели стратегического планирования и управления наукоемкими производствами:

- ознакомиться с современными подходами и тенденциями в управлении современным инвестиционным проектированием;

- изучить методические основы выбора рациональной формы управления и организации производства:

- определить уровень организационно-управленческого потенциала компании, выпускающей наукоемкую продукцию;

- ознакомиться с инструментарием для стратегического управления и планирования.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| Лекция 1. Стратегическое планирование и управления наукоемкими производствами | 4 |
| 1.1. Сущность, особенности наукоемких производств..... | 4 |
| 1.2. Проблемы и перспективы развития наукоемких производств в современной России .. | 5 |
| 1.3. Организация и управление бизнесом наукоемких предприятий | 9 |
| Лекция 2. Современные подходы и тенденции в управлении инвестиционным проектированием | 12 |
| 2.1. Виды инвестиционных проектов..... | 12 |
| 2.2. Этапы жизненного цикла инвестиционного проекта | 14 |
| 2.3. Бизнес-план инвестиционного проекта..... | 17 |
| 2.4. Анализ денежных потоков инвестиционного проекта | 21 |
| Лекция 3. Теоретические основы организации производства | 28 |
| 3.1. Сущность и задачи организации производства | 28 |
| 3.2. Структура предприятия | 30 |
| 3.3. Формы и принципы организации производства | 33 |
| Лекция 4. Организация производства: методы и типы организации | 41 |
| 4.1. Методы организации производства..... | 41 |
| 4.2. Типы производства | 45 |
| Лекция 5. Производственный процесс и производственный цикл | 49 |
| 5.1. Понятие, сущность и основы организации производственного процесса..... | 49 |
| 5.2. Производственный цикл | 54 |
| Лекция 6. Планирование производства | 59 |
| 6.1. Производственная программа. Показатели производственной программы..... | 59 |
| 6.2. Планирование производственной мощности..... | 62 |
| 6.4. Оперативно-производственное планирование..... | 65 |
| Лекция 7. Традиционные методы и современные стандарты планирования и управления производством | 68 |
| 7.1. Традиционные методы..... | 68 |
| 7.2. Современные стандарты планирования и управления производством | 72 |

ЛЕКЦИЯ 1. СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЯ НАУКОЕМКИМИ ПРОИЗВОДСТВАМИ

- 1.1. Сущность, особенности наукоемких производств
- 1.2. Проблемы и перспективы развития наукоемких производств в современной России
- 1.3. Организация и управление бизнесом наукоемких предприятий

1.1. Сущность, особенности наукоемких производств

Проблемы разработки и распространения наукоемких технологий актуальны в силу их особой значимости для поступательного развития экономики и общества, поскольку они способствуют и обеспечивают повышение жизненного уровня за счет интенсивных факторов: роста производительности труда, снижения относительного уровня потребления и повышения эффективности использования невозможных природных ресурсов.

Принадлежность отраслей экономики к разряду наукоемких характеризуется показателем наукоемкости производства, определяемого соотношением объема расходов на НИОКР ($V_{\text{ниокр}}$) к объему валовой продукции этой отрасли ($V_{\text{вп}}$):

$$(V_{\text{ниокр}}/V_{\text{вп}}) \cdot 100\%. \quad (1)$$

Считается, что для наукоемких отраслей этот показатель должен в 1,2-1,5 и более раз превышать средний по обрабатывающей промышленности¹.

В мировой статистике отрасли и предприятия подразделяются на высоко-, средне- и низкотехнологичные на основе значений данных коэффициентов. Важную роль по классификации отраслей и предприятий на себя взяла Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР).

На сегодняшний день не существует абсолютно точной классификации отраслей по степени технологичности и наукоемкости, поэтому в рамках данного исследования будут использоваться подходы, предложенные ОЭСР. В этой классификации применяются два основных подхода:

1. Классификация по секторам высоких технологий.

Основной критерий — интенсивность использования инноваций в производственном процессе.

2. Классификация по производимому продукту.

Основной критерий — наукоемкость конечного продукта.

Обе эти классификации зачастую не совпадают друг с другом. Например, высокотехнологичное предприятие не всегда выпускает

¹ Хрусталёв Е.Ю. Проблемы организации и управления в наукоемких отраслях экономики России // Менеджмент в России и за рубежом №1 / 2001

наукоемкую продукцию и наоборот. Основной характеристикой высокотехнологичных отраслей считается массовое производство передовых технологий. Такие технологии создаются и реализуются на всех экономических уровнях.

Классификация отраслей по коэффициенту наукоемкости представлена в таблице 1.²

Таблица 1. Классификация технологий согласно коэффициенту наукоемкости

| Технологии | Коэффициент наукоемкости, % |
|-------------------------|-----------------------------|
| Высокие | Более 17 |
| Средние высокого уровня | 5-17 |
| Средние низкого уровня | 2,3-5,5 |
| Низкие | 0,5-2,3 |

Критерии распределения технологий по группам носят достаточно условный характер, так как высокотехнологичными отраслями называют только те, для которых соотношение расходов на НИОКР и объема выпускаемой продукции (коэффициент наукоемкости) превышает определенное значение. Однако для оценки высокотехнологичности отрасли или предприятия необходимо рассматривать и другие факторы: отношение количества сотрудников, занимающихся научными разработками в отрасли к общему числу работников, затраты на НИОКР в расчете на одного сотрудника и т.д.

1.2. Проблемы и перспективы развития наукоемких производств в современной России

Ранее уже было отмечено, что в России за основу принята классификация отраслей и предприятий по степени технологичности на основе коэффициентов наукоемкости. На западе традиционно экономисты считают высокотехнологичными те отрасли, в выпускаемой продукции которых доля затрат на научную разработку составляет более 17%. Однако в советский период в нашей стране к высокотехнологичным отраслям и производствам относились и большая часть отраслей машиностроения, химическая промышленность, микробиология и другие, коэффициент наукоемкости которых намного ниже. По мере развития науки и техники изменяется и перечень высокотехнологичных отраслей. На сегодняшний день в России к высоким технологиям относят:

² Science, Technology and Industry. Scoreboard of Indicators 2007/Paris: OECD, 2007.

- производство фармацевтической продукции;
- производство офисного оборудования и вычислительной техники;
- производство компонентов, аппаратуры для радио, телевидения и связи;
- производство медицинских изделий, средств измерений, контроля, управления и испытаний; оптических приборов, фото- и кинооборудования;
- производство летательных аппаратов, включая космические³.

Следует иметь в виду, что в настоящее время происходит промышленное освоение VI технологического уклада, который включает в себя наноэлектронику, геномную инженерию животных, мультимедийные интерактивные информационные системы, высокотемпературную сверхпроводимость и т.п.

В нашей стране процессы создания передовых производственных технологий, базирующихся на применении компьютеров, микроэлектроники и предназначенных для использования при проектировании, производстве или обработке продукции, характеризуются многолетним спадом (с 996 до 637 технологий за период 1997–2005 гг., или на 36%). Падение особенно заметно при создании производственных технологий связи и управления (на 56%), проектирования и инжиниринга (38%), автоматизации погрузочно-разгрузочных операций (55%), а также производственных информационных систем (46%). Такие данные представлены в Проекте долгосрочного прогноза научно-технологического развития Российской Федерации (до 2025 года) Российской академии наук в 2008 году.

Одновременно из-за общего невысокого технологического уровня производственной базы, невозможности изготовления многих видов наукоемкой промышленной продукции, на которую имеется высокий внутренний спрос, усиливается зависимость от зарубежных поставок готовой продукции. Эта проблема обостряется депрессивным состоянием науки и низким уровнем инновационной активности. При этом диспропорции между объемами производства наукоемких товаров и технологий и их импортом велики даже в стратегически важных для страны областях.

Множество высокотехнологичных отраслей образует высокотехнологичный комплекс, который играет особую роль в развитии экономики страны.

Во-первых, на высокотехнологичных предприятиях разрабатываются и внедряются новейшие инновационные технологии, которые затем могут быть использованы в других менее технологичных отраслях.

Во-вторых, конкурентоспособность продукции, выпускаемой в высокотехнологичных отраслях, значительно выше на мировом рынке.

³ Индикаторы инновационной деятельности 2012: стат. сб. - М.: Национальный исследовательский университет: «Высшая школа экономики».

Одной из важнейших характеристик высокотехнологического комплекса является его инновационный потенциал, а важнейшее условия экономического развития – интенсивная инновационная активность.

Для анализа современного состояния и динамики развития высокотехнологических отраслей рассмотрим данные, приводимые в ежегодном статистическом сборнике «Индикаторы инновационной деятельности», выпускаемым национальным исследовательским университетом «Высшая Школа Экономики»⁴.

Один из важнейших показателей инновационного развития страны — уровень инновационной активности организаций. В таблице 2 представлена динамика этого показателя за 4 года.

Таблица 2. Совокупный уровень инновационной активности организаций высокотехнологических отраслей, выраженный в процентах

| № | Высокотехнологические отрасли | Год | | | |
|---|--|------|------|------|------|
| | | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| | Общий показатель | 32 | 31,3 | 31,2 | 29,1 |
| 1 | Производство фармацевтической продукции | 27,4 | 25 | 25,8 | 25,5 |
| 2 | Производство офисного оборудования и вычислительной техники | 21,4 | 23,5 | 25,6 | 26,8 |
| 3 | Производство компонентов, аппаратуры для радио, телевидения и связи | 41 | 38,8 | 37,5 | 32,3 |
| 4 | Производство медицинских изделий, средств измерений, контроля, управления и испытаний; оптических приборов, фото- и кинооборудования | 26,8 | 27,1 | 28,5 | 27,1 |
| 5 | Производство летательных аппаратов, включая космические | 37,6 | 39,1 | 35,8 | 34,5 |

Статистические данные наглядно показывают, что совокупный уровень инновационной активности снижается в большинстве высокотехнологических отраслей. Исключение составляют производство офисного оборудования и вычислительной техники, где этот показатель повысился к 2010 году на 5,4% по сравнению с 2007 годом и производство медицинских изделий, средств измерений, контроля, управления и испытаний, где этот показатель остался практически неизменным.

Полученные показатели говорят о том, что несмотря на заявления государства об усилении и активизации инновационной деятельности, высокотехнологические отрасли находятся в состоянии стагнации.

Проанализируем динамику затрат на инновации (технологические, организационные, маркетинговые) в высокотехнологических отраслях (Таблица 3).

⁴ Индикаторы инновационной деятельности 2012: стат. сб. - М.: Национальный исследовательский университет: «Высшая школа экономики»

Таблица 3. Затраты на инновации (технологические, организационные, маркетинговые) в высокотехнологичных отраслях, млн. руб.

| № | Высокотехнологичные отрасли | Год | | | |
|---|--|---------|---------|---------|---------|
| | | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| | Общие затраты на инновации в высокотехнологичных отраслях | 21522,4 | 23478,7 | 26801,4 | 38568,3 |
| 1 | Производство фармацевтической продукции | 1024,2 | 1084,6 | 1219,7 | 1027,9 |
| 2 | Производство офисного оборудования и вычислительной техники | 23,9 | 1029,2 | 1036,4 | 419,4 |
| 3 | Производство компонентов, аппаратуры для радио, телевидения и связи | 5948,2 | 5584,1 | 5488 | 7674,6 |
| 4 | Производство медицинских изделий, средств измерений, контроля, управления и испытаний; оптических приборов, фото- и кинооборудования | 5624,6 | 7592,9 | 7270,8 | 10348,6 |
| 5 | Производство летательных аппаратов, включая космические | 8901,5 | 8147,9 | 11786,5 | 19097,9 |

Согласно приведенным в таблице расходам, можно выявить, что существенно увеличилось финансирование высокотехнологичных отраслей только в 2010 года за счет роста затрат на производство летательных аппаратов, включая космические. Это связано прежде всего с политикой государства, направленной на усиление оборонной мощи страны. Рост остальных затрат на высокотехнологичные отрасли был незначителен и может быть нивелирован учитывая уровень инфляции в стране и последствия экономического кризиса 2008 года, результатом которого стало общее снижение затрат на всю инновационную деятельность страны.

Для нахождения и выбора ведущих научных и технологических направлений, которые станут основой долгосрочной инновационной политики развития России, требуется многофакторный анализ.

Необходимо учитывать следующие факторы:

- состояние научного потенциала и научно-технологической инфраструктуры;
- направления развития и модернизации научно-технологической сферы;
- макроэкономические тенденции и структурные сдвиги в социально-экономическом развитии;
- перспективы России на мировых рынках высокотехнологичной продукции;
- тенденции развития российской науки и ее места в международном научно-техническом пространстве;
- благоприятный экономический климат внутри страны, способствующий развитию высокотехнологичных отраслей.

Важнейшие проблемы, с которыми Россия может столкнуться в течение ближайших 15-20 лет, определяют не только формирование системы национальных приоритетов социального и экономического развития страны, но и обуславливают возможное пространство опережающей реализации приоритетов средствами науки и технологий.

1.3. Организация и управление бизнесом наукоемких предприятий

Главными специфическими особенностями в организации, управлении, условиях хозяйствования наукоемких производств являются следующие⁵:

- их комплексный характер, позволяющий решать все проблемы создания техники от научных исследований и опытно-конструкторских работ до серийного производства и эксплуатации;
- сочетание целевой направленности исследований, разработок и производства на конкретный результат с перспективными направлениями работ общесистемного, фундаментального назначения;
- высокий научно-технический уровень продукции, не имеющей зарубежных аналогов или не уступающей им;
- большой объем НИОКР, выполняемых НИИ, КБ и заводами, в результате чего у последних значительные производственные мощности загружаются выполнением экспериментальных образцов продукции, их доводкой в течение всего времени производства из-за конструктивных изменений и модификаций. Такой характер производства требует установления прочных связей между участниками создания техники, органического соединения их в единую бизнес-структуру;
- доминирование процесса изменения технологии над стационарным производством и связанная с этим необходимость регулярного обновления основных производственных фондов, развития опытно-экспериментальной базы;
- значительная продолжительность полного жизненного цикла техники, достигающая для некоторых ее видов 20 и более лет, что усложняет управление производством из-за запаздывания во времени эффекта управляющих воздействий и повышает ответственность за выбор стратегии развития;
- политемность исследований и разработок, диверсифицированность и многономенклатурность производства;
- высокая динамичность развития производства, проявляющаяся в постоянном обновлении ее элементов (объектов исследований, разработок и производства, технологий, схемных и конструктивных решений, информационных потоков и т.д.), изменении количественных и

⁵ Хрусталёв Е.Ю. Проблемы организации и управления в наукоемких отраслях экономики России // Менеджмент в России и за рубежом №1 / 2001

качественных показателей, совершенствовании научно-производственной структуры и управления. Динамичность выпуска продукции во времени усложняет задачу равномерной загрузки и использования потенциала производства;

– разветвленная внутри- и межотраслевая кооперация, вызванная сложностью наукоемкой продукции и специализацией предприятий и организаций;

– высокая степень неопределенности (энтропии) в управлении самыми современными разработками, по которым при принятии решений используются прогнозные оценки технологий будущего. Создание качественно новой продукции, как правило, осуществляется параллельно с разработкой основных компонентов (схемных и конструкторских решений, физических принципов, технологий и т.п.). Достижение заданных технических и экономических параметров этой продукции характеризуется в общем случае высокой степенью научно-технического риска. Риск в создании новых компонентов системы диктует стратегию, основанную на поисковых исследованиях в фундаментальных и прикладных областях науки и техники, на разработках альтернативных вариантов компонентов. Однако эта стратегия может привести к значительному увеличению затрат ресурсов, целесообразность которых не всегда оправдана;

– интенсивный инвестиционный процесс - важнейший фактор достижения целей исследований и разработок высокого научно-технического уровня, сопровождающий реализацию крупных проектов;

– наличие уникальных коллективов с большой долей ученых, высококвалифицированных инженерно-технических работников и производственно-промышленного персонала в общей численности занятых в разработках и производстве.

В зарубежной литературе различают четыре различных вида компаний наукоемких отраслей⁶:

1. Товарные или производственные компании.
2. Научно-исследовательские или инжиниринговые фирмы.
3. Консультационные фирмы.
4. Дистрибьюторские компании.

Наибольший интерес вызывают компании, занимающиеся новыми продуктами — товарные или производственные компании. В ее основе чаще всего чья-то блестящая идея (технология), которую автор продает (передает) в компанию, которая создает с ее использованием товарную продукцию. Научно-исследовательские (инжиниринговые) фирмы занимаются научными разработками и исследованиями для производственных компаний, обеспечивая их техдокументацией, иногда компонентами или проводя анализ рынка нового продукта (технологии). Консультационные фирмы, в том числе в области трансфера и коммерциализации технологий, продают

⁶ Технологическая фирма: менеджмент и маркетинг / Сост. и общ. ред. Н.М.Фонштейн. - М.: "ЗелО", 1997.- 352 с.

услуги в технических областях. Компании-дистрибьюторы распространяют оборудование, связанное с высокими технологиями и требующее узкой специализации.

Риск, связанный с началом наукоемкого бизнеса, классифицируют в виде трех категорий, связанных с:

- 1) неопределенностью рынка;
- 2) трудностью управления бизнесом;
- 3) размером инвестиций⁷.

Неопределенность рынка наукоемкого бизнеса отличает его от всех других бизнесов, поскольку на рынок выводится новый продукт, когда реакция потенциальных пользователей оценивается с помощью ряда экстраполяции.

Соответствующий риск тем меньше, чем ближе разработка новой технологии, нового продукта к реальной потребности рынка.

Специфическим видом риска наукоемкого бизнеса являются трудности в управлении, прежде всего потому, что даже на Западе управление научными исследованиями и разработками редко ведут профессионалы менеджмента. Полагают, что весьма важно уже на этапе НИОКР иметь команду профессиональных управляющих, которые знают не только научную и техническую стороны, но также и науку управления, имея необходимую квалификацию в управлении инновациями и коммерциализации технологий.

Важным фактором снижения риска является выбор стратегии управления в соответствии с квалификационным уровнем и навыками управления. Рискованно начинать деятельность по продаже товаров сразу на большом и широком рынке, если руководители не обладают достаточным опытом и знаниями специфики такой деятельности. Стратегия начала деятельности компании определяет реальную степень риска и может предусматривать варианты его снижения.

В целом все элементы стратегии наукоемкого бизнеса (этап создания фирмы, риски и неопределенности старта, методы снижения риска на этапе запуска в зависимости от типа компании) должны ориентироваться на среду, в которой возникает и живет фирма. И далее ее стратегия выстраивается и меняется в зависимости от внешних воздействий

⁷ Там же

ЛЕКЦИЯ 2. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И ТЕНДЕНЦИИ В УПРАВЛЕНИИ ИНВЕСТИЦИОННЫМ ПРОЕКТИРОВАНИЕМ

- 2.1. Виды инвестиционных проектов
- 2.2. Этапы жизненного цикла инвестиционного проекта
- 2.3. Бизнес-план инвестиционного проекта
- 2.4. Анализ денежных потоков инвестиционного проекта

2.1. Виды инвестиционных проектов

Федеральным законом РФ «Об инвестиционной деятельности, осуществляемой в форме капитальных вложений», определено следующее понятие инвестиционного проекта.

«*Инвестиционный проект* – это обоснование экономической целесообразности, объема и сроков осуществления капитальных вложений, в том числе необходимая проектно-сметная документация, разработанная в соответствии с законодательством Российской Федерации и утвержденными в установленном порядке стандартами (нормами и правилами), а также описание практических действий по осуществлению инвестиций (бизнес-план).

Под *приоритетным инвестиционным проектом* понимается проект, суммарный объем капитальных вложений в который соответствует требованиям законодательства РФ, включенный в перечень, утверждаемый Правительством Российской Федерации.

Таким образом, в инвестиционном проекте всегда имеет место инвестиция (отток капитала) и последующие поступления (приток средств). Инвестиция в этом случае может рассматриваться как единовременное, т.е. «привязанное» к некоторому моменту времени, вложение капитала. Нередко при реализации крупных инвестиционных проектов имеет место ситуация, когда производственные мощности вводятся так называемыми очередями, чтобы ускорить отдачу и повысить эффективность инвестиций. В этом случае инвестиции осуществляются в виде серии последовательных вложений капитала.

Два анализируемых проекта называются *независимыми*, если решение о принятии одного из них не влияет на решение о принятии другого.

Два анализируемых проекта называются *альтернативными*, если они не могут быть реализованы одновременно, т.е. принятие одного из них автоматически означает, что второй проект должен быть отвергнут.

Выделяют четыре основных фактора (классификационных признака), которые определяют каждый конкретный проект:

- 1) масштаб (размер) проекта;
- 2) сроки реализации;
- 3) качество;

4) ограниченность ресурсов.

С точки зрения *масштабности*, проекты делятся на:

– *малые проекты*, которые допускают ряд упрощений в процедуре проектирования и реализации, формировании команды проекта;

– *мегапроекты*. Это целевые программы, содержащие несколько взаимосвязанных проектов, объединенных общей целью, выделенными ресурсами и отпущенным на их выполнение временем. Такие программы могут быть международными, национальными, региональными.

Мегапроекты обладают рядом отличительных черт:

– высокой стоимостью (порядка \$1 млрд и более);

– капиталоемкостью – потребность в финансовых средствах в таких проектах требует нетрадиционных (акционерных, смешанных) форм финансирования;

– трудоемкостью;

– длительностью реализации (5-7 и более лет);

– отдаленностью районов реализации, а следовательно, дополнительными затратами на инфраструктуру.

Особенности мегапроектов требуют учета ряда факторов, а именно:

– распределения элементов проекта по разным исполнителям и необходимость координации их деятельности;

– необходимость анализа социально-экономической среды региона, страны в целом, а возможно, и ряда стран-участниц проекта;

– разработку и постоянное обновление плана проекта.

С точки зрения *срока реализации*, проекты делятся на:

– *краткосрочные проекты*. Они обычно реализуются на предприятиях по производству новинок различного рода, опытных установках, восстановительных работах. На таких объектах заказчик обычно идет на увеличение окончательной (фактической) стоимости проекта против первоначальной, поскольку более всего он заинтересован в скорейшем его завершении;

– *средне- и долгосрочные проекты*. Отличаются только сроками исполнения, и для них характерно затягивание фазы первоначального планирования.

С точки зрения *качества*, проекты делятся на дефектные и бездефектные. *Бездефектные проекты* в качестве доминирующего фактора используют повышенное качество. Обычно стоимость бездефектных проектов весьма высока и измеряется сотнями миллионов и даже миллиардами долларов.

Учитывая *фактор ограниченности ресурсов*, можно выделить мультипроекты, монопроекты и международные проекты:

• *Мультипроекты* используют в тех случаях, когда замысел заказчика проекта относится к нескольким взаимосвязанным проектам, каждый из которых не имеет своего ограничения по ресурсам. Мультипроектом считается выполнение множества заказов (проектов) и услуг в рамках

производственной программы фирмы, ограниченной ее производственными, финансовыми, временными возможностями и требованиями заказчиков.

- *Монопроекты* выступают в качестве альтернативы мультипроектам. Такие проекты имеют четко очерченные ресурсные, временные и др. рамки, реализуемые единой проектной командой и представляющие собой отдельные инвестиционные, социальные и др. проекты.

- *Международные проекты* обычно отличаются значительной сложностью и стоимостью. Их отличает также важная роль в экономике и политике тех стран, для которых они разрабатываются.

2.2. Этапы жизненного цикла инвестиционного проекта

Разработка и реализация реального инвестиционного проекта – от первоначальной идеи до эксплуатации предприятия – может быть представлена в виде цикла. *Жизненным циклом проекта* называется промежуток времени между разработкой проекта и моментом его ликвидации.

Жизненный цикл состоит из трех отдельных фаз: прединвестиционной, инвестиционной и эксплуатационной (табл. 4).

Невозможно дать универсальный подход к разделению процесса реализации проекта на конкретные фазы. Решая для себя такую задачу, участники проекта могут руководствоваться своей ролью в проекте, своим опытом и конкретными условиями выполнения проекта. Реализация проекта требует выполнения определенной совокупности мероприятий, связанных с разработкой технико-экономического обоснования проекта, контрактной деятельностью, организацией и финансированием работ по проекту, созданием новых технологий, планированием ресурсов и хода работ над проектом, закупкой материалов и оборудования, а также строительством и сдачей готовых объектов в эксплуатацию. Уже это перечисление видов деятельности по проекту показывает, насколько они разнородны.

Таблица 4. Этапы жизненного цикла инвестиционного проекта

| Этап | Содержание этапа |
|--|--|
| Прединвестиционная фаза | |
| 1. Формирование идеи инвестиционного проекта | Выбор и предварительное обоснование замысла |
| | Инновационный, патентный и экологический анализ технического решения (объекта техники, ресурса, услуги), организация производства которого предусмотрена намечаемым проектом |
| | Проверка необходимости выполнения сертификационных требований |
| | Предварительное согласование инвестиционного замысла с федеральными и отраслевыми приоритетами |
| | Предварительный отбор предприятия, организации, способной реализовать проект |

| Этап | Содержание этапа |
|--|--|
| 2. Исследование инвестиционных возможностей | Предварительное изучение спроса на продукцию и услуги с учетом экспорта и импорта |
| | Оценка уровня базовых, текущих и прогнозных цен на продукцию (услуги) |
| | Подготовка предложений по организационно-правовой форме реализации проекта и составу участников |
| | Оценка предполагаемого объема инвестиций по укрупненным нормативам и предварительная оценку их коммерческой эффективности |
| | Подготовка разрешительной документации |
| | Подготовка предварительных оценок по разделам ТЭО проекта, в частности, оценка эффективности проекта |
| | Подготовка инвестиционного предложения для потенциального инвестора (решение о финансировании работ по подготовке ТЭО проекта) |
| 3. Анализ внешней среды | Проведение полномасштабного маркетингового исследования (спрос и предложение, сегментация рынка, цены, эластичность спроса, основные конкуренты, маркетинговая стратегия, программа удержания продукции на рынке и т.п.) |
| 4. Подготовка технико-экономического обоснования проекта | Подготовка программы выпуска продукции |
| | Разработка технических решений, в том числе генерального плана, технологических решений (анализ состояния технологии, состава оборудования; загрузка действующих производственных мощностей; предложения по модернизации производства; закупка зарубежных технологий; используемые сырьевые и другие материалы, комплектующие изделия, энергоресурсы) |
| | Градостроительные, архитектурно-планировочные и строительные решения |
| | Инженерное обеспечение |
| | Мероприятия по охране окружающей природной среды и гражданской обороне |
| | Описание организации строительства |
| | Описание системы управления предприятием, организации труда рабочих и служащих |
| | Сметно-финансовая документация, в том числе оценка издержек производства, расчет капитальных издержек, расчет годовых поступлений от деятельности предприятий, расчет потребности в оборотном капитале, проектируемые и рекомендуемые источники финансирования проекта (расчет), предполагаемые потребности в иностранной валюте, условия инвестирования, выбор конкретного инвестора, оформление соглашения |
| | Оценка рисков, связанных с осуществлением проекта |
| | Планирование сроков осуществления проекта |

| Этап | Содержание этапа |
|--|--|
| 4. Подготовка технико-экономического обоснования проекта | Оценка коммерческой эффективности проекта |
| | Анализ бюджетной и / или экономической эффективности проекта (при использовании бюджетных инвестиций) |
| | Формулирование условий прекращения реализации проекта |
| 5. Разработка и экспертиза бизнес-плана проекта | Обсуждение бизнес-плана специалистами по маркетингу, финансам, производству – проводится с целью оценки его объективности, углубленной проработки отдельных разделов. Прединвестиционная фаза заканчивается принятием решения о финансировании проекта или отказом от финансирования конкретным инвестором |
| Инвестиционная фаза | |
| 1. Правовая подготовка реализации проекта | Создание (при необходимости) юридического лица |
| | Подготовка контрактной документации на поставку сырья, комплектующих и энергоносителей |
| | Подготовка контрактов на поставку продукции |
| | Заключение кредитных договоров |
| 2. Научно-техническая подготовка | Подготовка технической документации на новый (инвестиционный) продукт |
| | Разработка планов производства |
| | Определение изготовителей и поставщиков нестандартного технологического оборудования |
| | Изменение производственной структуры и структуры управления |
| 3. Формирование спроса и стимулирование сбыта | Формирование стратегии сбыта |
| | Создание каналов реализации, сервисных центров |
| | Формирование рекламной политики |
| 4. Строительно-монтажные работы | Строительно-монтажные работы, наладка оборудования |
| | Обучение персонала |
| | Выпуск лидерной (пилотной) партии продукции |
| Эксплуатационная фаза | |
| Эксплуатация объекта, мониторинг экономических показателей | Сертификация продукции |
| | Создание дилерской сети |
| | Текущий мониторинг экономических показателей проекта |

Работы по реализации проекта можно сгруппировать. Из их совокупности можно выделить два крупных блока работ.

1. Основная деятельность по проекту. К ней относят:

- прединвестиционные исследования;
- планирование проекта;
- разработку проектно-сметной документации;
- проведение торгов и заключение контрактов;
- строительно-монтажные работы;

- выполнение пусконаладочных работ;
 - сдачу проекта;
 - эксплуатацию проекта, выпуск продукции;
 - ремонт оборудования и развитие производства;
 - демонтаж оборудования (закрытие проекта).
2. Деятельность по обеспечению проекта включает:
- организацию работ по проекту;
 - правовую подготовку;
 - отбор кадров;
 - составление финансовых планов;
 - материально-техническое обеспечение;
 - проведение маркетинговых исследований;
 - информационное обеспечение.

Такое разделение работ не совпадает с разбивкой проекта на фазы жизненного цикла, поскольку и основная, и обеспечивающая деятельность могут совмещаться во времени.

2.3. Бизнес-план инвестиционного проекта

Бизнес-план позволяет получить формализованное представление об инвестиционном проекте. Унифицированной структуры бизнес-плана не существует. Разные виды бизнеса обычно требуют отражения в бизнес-планах совершенно (или в значительной степени) неодинаковой информации в различных формах. Поэтому как нет и не может быть универсального проекта и тождественных источников средств, так нет и единой стандартной формы бизнес-плана.

В результате адаптированный к российским условиям бизнес-план приобретает следующую структуру:

1. Резюме проекта.
2. Цели деятельности и краткое описание бизнеса.
3. Анализ рынка.
4. Продукция (услуги).
5. Организация производства.
6. Инвестиционный климат и риски.
7. Достижение необходимого качества.
8. Обеспечение конкурентоспособности.
9. Реализация продукции.
10. Управление и кадры.
11. Финансирование.
12. Эффективность бизнеса и возможные перспективы.
13. Приложения.

Резюме – это краткое содержание целей и достигаемых результатов в ходе реализации проекта. В краткой и емкой форме излагается сущность проекта, обозначаются преимущества продукции (услуг), указывается

ожидаемый спрос на продукцию, объем необходимых инвестиций и кредитных ресурсов, а также сроки возврата заемных средств.

Второй раздел бизнес-плана освещает краткую историю существования компании. В этом разделе содержится информация о:

- истории создания компании, ее учредителях и форме собственности;
- основных менеджерах (биографии, где особое внимание уделено опыту работы и профессиональным достижениям);
- целях компании, ее кооперации, включая основных поставщиков и потребителей продукции;
- продуктах и услугах компании;
- доле продаж на рынке;
- финансовой ситуации за последние три года (доход и прибыль в течение последних трех лет, кредитная история и общая задолженность, основные финансовые показатели).

Третий раздел «Анализ рынка» является одним из важнейших разделов бизнес-плана. В нем осуществляется анализ рынка и оценка рыночного спроса на продукты и услуги компании. Приводится общая характеристика потребности и объемов производства продукции в регионе или России. Оценивается размер рынка и тенденции его развития. Для этого проводится сегментация рынка и определение отдельных его долей по географическому положению, типу клиента и т.п. Также в этом разделе приводится характеристика основных конкурентов, размер занимаемой ими рыночной доли.

В четвертом разделе «Продукция (услуги)» дается описание конкурентных преимуществ продуктов и услуг. Для этого приводятся данные сравнительного анализа существующих или ожидаемых к выпуску изделий конкурентов с изделиями компании по основным параметрам, в том числе: цена продукции, потребительские характеристики и качество, сервис. Приводится характеристика конечных потребителей и характера спроса (равномерный или сезонный).

Освещаются вопросы, связанные с лицензированием деятельности или необходимостью приобретения патентов; защитой товара в стране лицензиара, на внутреннем и экспортном рынках; возможностью для конкурентов производить соответствующую продукцию без нарушения патентных прав.

В разделе «Организация производства» обосновывается график выхода производства на планируемый объем выпуска по каждому продукту или услуге (в процентах от номинальной мощности производства по периодам). В этом разделе содержатся данные о:

- технологии и нововведениях – описывается технология производства продукции или оказания услуг, включая нововведения, позволяющие обеспечить конкурентоспособность продукции за счет

сокращения затрат, повышения качества, производительности и других факторов;

- сырье и других компонентах производства (комплектующие, полуфабрикаты и др.), в том числе по составу и характеристикам сырья с указанием расхода на выпуск единицы продукции, цен (с учетом транспортных расходов), условий и периодичности поставки;

- производственных издержках – расчет основных статей затрат, включаемых в себестоимость производства продукции и услуг, оценка тенденции изменений себестоимости продуктов и услуг;

- потребности в оборотных средствах – обоснование данных, используемых для расчета оборотных средств, в том числе объемов нормативных запасов сырья и основных компонентов производства, число дней покрытия дебиторской и кредиторской задолженностей по основным статьям затрат и др.

Аналитики советуют включать в бизнес-планы российских производителей раздел «Инвестиционный климат и риски». Важнейшими его компонентами являются: описание законодательной базы, системы подзаконных нормативных актов, системы стандартизации, нормативно-методического обеспечения внутренней деятельности предприятия в виде комплексов организационно-управленческой документации; обычаи делового оборота, т.е. сложившиеся и широко применяемые в предпринимательской практике правила поведения, не установленные законодательством и даже, возможно, не зафиксированные в каком-либо документе, но не противоречащие обязательным для участников соответствующих хозяйственных отношений нормам законодательства или договорам.

Включение в бизнес-план раздела «Достижение необходимого качества» носит рекомендательный характер. Однако вопрос о потребительских свойствах продукции для российских предприятий – решающий.

Качество продукции рассматривается как полная совокупность всех потребительских свойств изделия. В России зачастую понятие «качество продукции» подменяют понятием «технический уровень», отражающим всего несколько параметров изделия. В результате значительное количество отечественной продукции не соответствует мировым стандартам качества.

Раздел «Обеспечение конкурентоспособности» не является обязательным при составлении бизнес-плана. Обычно положения этого раздела в том или ином виде присутствуют в разделе «Анализ рынка» и «Продукция». Однако, если в проекте анализу рынка продукции (услуг) и обоснованию ее конкурентоспособности уделяется недостаточно внимания, это может иметь негативные последствия. Так, если потребность в будущей продукции завышена.

В разделе «Реализация продукции» описываются цели маркетинга и стратегия компании на рынке. Приводится план мероприятий по маркетингу, включая рекламу, связи с общественностью, проведение выставок, коммерческие содействующие мероприятия и другие действия. Приводится

также бюджет маркетинга по основным статьям затрат. Обосновывается ценовая политика компании.

Анализируются существующие и планируемые каналы продаж и дистрибуции продуктов, включая торгово-сбытовые издержки и затраты, связанные с реализацией продукции (услуг).

Приводятся договоры или протоколы о намерениях реализации товара по предлагаемым ценам.

Эффективное управление – это основа успеха деятельности предприятия. Обычно инвесторы рассматривают персонал управления (команду менеджеров) как главный фактор успеха реализации проекта. В этой связи в бизнес-план необходимо включить раздел «Управление и кадры», который имеет следующие подразделы:

- структура управления и менеджмент – содержит описание организационной структуры управления предприятием, состава структурных подразделений (собрание акционеров, дирекция, функциональные отделы и подразделения), включая их основные функции и компетенцию;

- персонал и кадровая политика организации – краткая информация об основных менеджерах, их функциях и обязанностях, образовании, опыт практической работы. Приводится также информация об изменении численности персонала предприятия (создание новых рабочих мест и возможное сокращение старых) в связи с реализацией проекта.

Финансовый раздел – один из основных в бизнес-плане. Он содержит основные результаты финансового анализа и оценки эффективности инвестиционного проекта.

Существуют три общепринятых в мировой практике документа, которые позволяют планировать, анализировать и контролировать инвестиционный проект: «Отчет о финансовых результатах и их использовании», «Баланс» и «Отчет о движении денежных средств». Финансовые отчеты составляются на основе исходной информации, приведенной в предыдущих разделах бизнес-плана.

Для оценки эффективности инвестиционного проекта в данном разделе должны быть приведены расчеты основных общепринятых показателей эффективности.

С целью снижения риска, связанного с возможностью принятия нерациональных решений, обусловленных неточностью и недостоверностью информации об условиях осуществления проекта, рекомендуется рассмотреть и проанализировать несколько сценариев (вариантов) осуществления проекта.

2.4. Анализ денежных потоков инвестиционного проекта

Центральное место в комплексе мероприятий по оценке степени обоснованности инвестиционных решений и анализу эффективности выдвигаемых проектов занимает оценка будущих денежных потоков, возникающих в результате осуществления капиталовложений. Основной целью анализа проектных денежных потоков является определение величины денежной наличности по всем направлениям использования и источникам ее поступления.

Различают приток и отток денежных средств.

Денежный приток в основном обеспечивается за счет средств, поступающих из различных источников финансирования (в результате эмиссии акций и облигаций, получения банковских кредитов, займов сторонних организаций и целевого финансирования, использования средств нераспределенной прибыли и амортизации), и выручки от реализации продукции (работ, услуг).

Денежный отток возникает в силу потребности инвестирования в чистый оборотный капитал (определяемый как разница между оборотными активами и краткосрочными пассивами) и во внеоборотные активы (основные фонды, нематериальные активы, долгосрочные финансовые вложения). Расход наличности также связан с необходимостью осуществления операционных издержек, налоговых выплат и прочих затрат (рекламная кампания, повышение квалификации персонала, штрафы, пени, операции с финансовыми инструментами и др.).

Анализ денежных потоков в планировании инвестиционного проекта является его неотъемлемой частью. Известно, что наличие у компании прибыли по данным бухгалтерской финансовой отчетности отнюдь не означает, что эта компания не испытывает потребности в денежных средствах. Различия между величиной денежных средств и прибылью формируются под воздействием ряда факторов, основными из которых являются: объем амортизационных отчислений; отсроченные платежи (по расчетам с поставщиками, по заработной плате и пр.); содержание учетной политики (методы учета выручки от реализации продукции и производственных запасов, формирование резервов и пр.); изменения в чистом оборотном капитале (колебания потребности в оборотных активах и величине краткосрочных обязательств).

На величину денежных потоков оказывают влияние факторы, представленные ниже (рис. 1).



Рисунок 1. Факторы, оказывающие влияние на величину денежных потоков

Денежные притоки и оттоки группируются по различным видам деятельности организации: операционной, инвестиционной и финансовой. Общеизвестным методическим документом, в котором четко определена технология оценки денежных потоков экономического субъекта в разрезе видов деятельности, является Международный стандарт финансовой отчетности №7 «Отчеты о движении денежных средств».

МСФО 7 дает следующие определения видов деятельности:

- *Операционная* – основная, приносящая доход деятельность компании и прочая деятельность, кроме инвестиционной и финансовой;
- *Инвестиционная* – приобретение и реализация долгосрочных активов и других инвестиций, не относящихся к денежным эквивалентам;
- *Финансовая* – деятельность, которая приводит к изменению в размере и составе собственного капитала и заемных средств.

Согласно МСФО 7, под денежными средствами понимаются наличные деньги и вклады до востребования, а под эквивалентами – краткосрочные, высоколиквидные вложения, легко обратимые в денежные средства, и подвергающиеся незначительному риску изменения ценности.

Наиболее типичные статьи оттоков и притоков денежных средств по видам деятельности систематизированы в таблице 5.

Представлять потоки средств в отчете МСФО 7 разрешается двумя методами (в табл. 5 разделы I(a) и I(б)): *прямым*, при котором раскрываются основные виды валовых денежных поступлений, либо *косвенным*, при котором чистая прибыль или убыток корректируется на суммы, не связанные напрямую с движением денежных средств.

Прямой метод оценки операционных денежных потоков базируется на сумме всех возможных притоков и оттоков денежных средств.

Таблица 5. Притоки и оттоки денежных средств по видам деятельности коммерческой организации

| Притоки денежных средств | Оттоки денежных средств |
|---|---|
| <i>I (a). Потоки денежных средств от операционной деятельности (прямой метод)</i> | |
| (+) Выручка от продажи товаров и предоставления услуг | (-) Денежные платежи поставщикам и подрядчикам за товары и услуги |
| (+) Поступления от страховых компаний | (-) Денежные платежи персоналу (по оплате труда и пр.) |
| (+) Денежные поступления от аренды, комиссионные и другие доходы | (-) Социальные платежи и сборы (ЕСН) |

Продолжение табл. 5

| Притоки денежных средств | Оттоки денежных средств |
|--|--|
| (+) Прочие денежные поступления от операционной деятельности | (-) Налоговые платежи |
| (+) Денежные поступления в результате чрезвычайных событий | (-) Денежные выплаты в результате чрезвычайных событий |
| <i>I (б). Потоки денежных средств от операционной деятельности (косвенный метод)</i> | |
| (+) Прибыль от операционной (текущей) деятельности | (-) Убыток от операционной (текущей) деятельности |
| (+) Неденежные статьи (амортизация, отсроченные налоги, неиспользованные резервы предстоящих расходов и пр.) | (-) Уплаченный налог на прибыль и прочие сборы |
| (+) Уменьшение дебиторской задолженности (как результат операционной деятельности) | (-) Увеличение дебиторской задолженности (как результат операционной деятельности) |
| (+) Увеличение кредиторской задолженности | (-) Уменьшение кредиторской задолженности |
| (+) Уменьшение запасов | (-) Увеличение запасов |
| (+) Поступления денежных средств в результате чрезвычайных обстоятельств | (-) Отток денежных средств в результате чрезвычайных обстоятельств |
| <i>II. Поток денежных средств от инвестиционной деятельности</i> | |
| (+) Продажа внеоборотных активов; поступления средств от реализации отдельных узлов и частей основных средств в процессе их ликвидации | (-) Приобретение основных средств, нематериальных и других долгосрочных активов |
| (+) Денежные поступления от продаж долевых и долговых инструментов других компаний и долей участия в совместных компаниях | (-) Денежные платежи для приобретения долевых и долговых инструментов других компаний и долей участия в совместных |
| (+) Денежные поступления от возмещения авансов и кредитов, предоставленных другим сторонам | (-) Авансовые денежные платежи и кредиты, предоставленные другим компаниям |
| (+) Денежные поступления от срочных контрактов, опционов и свопов, кроме случаев, в которых контракты заключены для | (-) Денежные платежи по срочным контрактам, опционам и свопам, кроме случаев, в которых контракты заключены для коммерческих целей |

| Притоки денежных средств | Оттоки денежных средств |
|---|--|
| <i>III. Потоки денежных средств от финансовой деятельности</i> | |
| (+) Денежные поступления от эмиссии акций или других долевых инструментов | (-) Денежные выплаты владельцам для приобретения или погашения акций компании |
| (+) Денежные поступления от выпуска облигаций и векселей | (-) Отток денежных средств, направленных на погашение краткосрочных и долгосрочных |
| (+) Поступления средств от полученных займов, краткосрочных и долгосрочных кредитов | (-) Денежные платежи арендатора для уменьшения задолженности по финансовой аренде |

Сложность использования данного метода заключается в том, что не всегда можно учесть все оттоки и притоки. Использование этого метода оценки для перспективного анализа затруднительно из-за недостаточности информации об условиях и факторах, воздействующих на результативность функционирования бизнеса в будущих периодах. Для текущего и ретроспективного анализа действующая на предприятии система бухгалтерского учета, как правило, не дает возможности получить в достаточной мере полную и объективную информацию о всех прямых оттоках и притоках денежных средств.

В этой связи на практике (в учетной и аналитической работе) больше распространен *косвенный метод* расчета операционных денежных потоков. В основе данного метода оценки лежит корректировка чистой прибыли (убытка) от операционной деятельности с учетом изменений в запасах, кредиторской и дебиторской задолженности по основной деятельности, различных неденежных статей (амортизации, отсроченных налогов и пр.). Информационной базой для проведения анализа служат данные о доходах и расходах организации, изменениях в запасах и величине начисленной амортизации, дебиторской и кредиторской задолженности, предоставляемые из текущей и прогнозной финансовой отчетности (формы № 1 «Бухгалтерский баланс», № 2 «Отчет о прибылях и убытках», № 5 «Приложение к бухгалтерскому балансу»).

После того как специалисты получают прогнозную информацию о предполагаемых объемах выпуска и сбыта продукции, величине операционных издержек, а также аналитические заключения о первоначальной и последующей потребности в активах долговременного пользования и чистом оборотном капитале, необходимо на их основе приступить непосредственно к оценке денежных потоков инвестиционного проекта.

Выделяют два подхода к оценке проектных денежных потоков:

1. Менеджеры анализируют результаты капиталовложений на основе *прямого подсчета произведенных денежных потоков*, что возможно только в том случае, если конкретные варианты капиталовложений являются в полной мере финансово-обособленными объектами, т.е. если в процессе инвестирования проект будет обладать явными финансовыми (коммерческими) результатами. Это случай, когда в процессе вливания капитала создаются новые предприятия, филиалы действующих компаний либо когда производимые проектом денежные потоки могут быть легко элиминированы из общей суммы денежной наличности, которой располагает фирма, осуществляющая долгосрочные инвестиции.

2. Альтернативным подходом является *анализ приращенных денежных потоков*. В ходе реализации капиталовложений, носящих локальную направленность в одно из подразделений компании (замена оборудования, техническое перевооружение, расширение действующего производства), часто возникают объективные трудности в количественной оценке соответствующих результатов инвестиционной деятельности. В этой ситуации оценку проектных денежных потоков рекомендуется проводить по следующей формуле:

$$\begin{array}{l} \text{Денежные} \\ \text{потоки в период} \\ \text{времени } t \end{array} = \begin{array}{l} \text{Совокупные ДП} \\ \text{компании с проектами} \\ \text{в период времени } t \end{array} - \begin{array}{l} \text{Совокупные ДП} \\ \text{компании без проекта} \\ \text{в период времени } t \end{array} \quad (2)$$

Применение этой формулы осложняется рядом причин. Трудности возникают в расчете совокупных денежных потоков компании с учетом проекта, которые должны быть скорректированы с учетом усложняющих процесс анализа факторов. Рассмотрим некоторые из них:

- Необходимость выделения ранее понесенных затрат по изучению рынка, научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам от потока денежных средств, прямо связанных с реализацией конкретного варианта капиталовложений. Расход денежных средств, предшествующий разработке и принятию инвестиционных предложений, называется *невозвратными издержками (sunk costs)*. Они не должны учитываться в оценке будущих результатов долгосрочного инвестирования.

Например, предприятие приняло решение осуществить капиталовложения в модернизацию оборудования, используемого только лишь для производства определенного вида продукции. Однако по разработанной позже программе перепрофилирования производства не предполагается использование данных внеоборотных активов, а на их месте планируется создание производственных мощностей, предназначенных для изготовления новой продукции. В этом случае средства, уже израсходованные на модернизацию изношенной техники, необходимо считать невозвратными издержками.

- Одновременно с прямыми денежными потоками аналитикам часто приходится сталкиваться с влиянием косвенных результатов реализации долгосрочных инвестиций. Речь идет о воздействии конкретного варианта

капиталовложений на величину денежных потоков прочих сфер деятельности компании. Например, решение о приобретении на Украине кондитерской фабрики, с одной стороны, позволит увеличить рынок сбыта продукции отечественного производителя, с другой – отрицательно повлияет на количество экспортируемых кондитерских изделий. Другими словами, менеджеры, принимающие решение о финансировании инвестиций, должны четко представлять себе не только явные преимущества какого-либо проекта, но и возможные отрицательные последствия, связанные с его реализацией.

- Явно усложняют анализ проектных денежных потоков такие факторы, как воздействие инфляции, изменение налогового законодательства и распределение накладных расходов.

- Специалисты в области финансового анализа должны учитывать влияние на результативные показатели долгосрочного инвестирования фактора внутренних (трансфертных) цен.

- Рассмотрим следующую ситуацию: компания повышает цены на произведенную продукцию, которая реализуется дочерней фирме. Очевидно, что уровень прибыльности у материнской компании повышается, в то время как издержки у дочерней организации возрастают. Этот пример показывает, что цены, по которым товары и услуги обращаются в пределах одной компании (или объединения предприятий), могут существенно исказить действительную картину рентабельности предстоящих инвестиций. В результате регулирования цен внутри группы вертикально интегрированных компаний бухгалтеры могут существенно снижать величину налоговых отчислений (с учетом законодательно установленных льгот, а также рыночного уровня цен в различных отраслях и регионах страны).

- На анализ проектных денежных потоков влияет порядок включения процентных платежей в состав денежного потока.

Если анализ проводится с учетом временной оценки денежных вложений (с использованием показателей *NPV*, *IRR* и пр.), то скорректированные на величину процентных платежей денежные потоки подвергаются двойному счету, так как соответствующие финансовые издержки ранее уже были включены в расчет проектной дисконтной ставки. Однако если от разработчиков проекта требуется провести анализ проектных денежных потоков с использованием недисконтированных показателей, то в целях получения достоверного размера налоговых отчислений процентные платежи необходимо отражать в составе соответствующих компонентов денежного потока по всем действующим положениям и стандартам бухгалтерского учета. В любом случае процентные платежи необходимо учитывать для точного определения налогооблагаемой базы по налогу на прибыль.

ЛЕКЦИЯ 3. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

- 3.1. Сущность и задачи организации производства
- 3.2. Структура предприятия
- 3.3. Формы и принципы организации производства

3.1. Сущность и задачи организации производства

Организация производства необходима для того, чтобы простые элементы, частные производственные процессы соединились в единый действующий производственный процесс.

Под *организацией производства* понимается координация и рациональное сочетание во времени и пространстве всех вещественных и интеллектуальных элементов производства на основе достижений науки, техники и передового опыта для решения задач, поставленных перед предприятием.

В рыночной экономике на первый план выдвигаются цели производства, рассматривающие его как:

- 1) гибкое, способное в любой момент перестроиться на производство других видов продукции при изменении спроса;
- 2) оптимальное, функционирующее с наименьшими затратами;
- 3) производство, создающее условия для выпуска высококачественной продукции точно в срок, способной противостоять конкурентной.

Все это говорит о многоплановости задач, стоящих перед организацией производства, решение которых позволит ответить на вопрос, что нужно делать на предприятии, чтобы успешно хозяйствовать. Таким образом, организация производства создает условия, при которых обеспечивается выполнение стратегических целей и текущих плановых заданий предприятия.

На каждом предприятии имеются свои специфические задачи организации производства, в частности комплекс задач по обеспеченности сырьем, наилучшему использованию рабочей силы, сырья, оборудования, улучшению ассортимента и качества выпускаемой продукции, освоению новых видов продукции и т. д. Поскольку на практике многие задачи организации производства решают технологи, важно различать функции технологии и функции организации производства.

Технология определяет способы и варианты изготовления продукции.

Функцией технологии является определение возможных типов машин для производства каждого вида продукции, других параметров технологического процесса, т.е. технология дает знания о том, что нужно сделать с предметом труда и при помощи каких средств производства, чтобы превратить его в продукт нужных свойств.

Функцией организации производства является определение конкретных значений параметров технологического процесса на основе анализа

возможных вариантов и выбора наиболее эффективного в соответствии с целью и постоянно меняющимися условиями производства. Например, на данный момент рассчитать загрузку оборудования по определенному критерию оптимальности с учетом возникших ограничений по использованию ресурсов или определить оптимальную производственную программу с учетом наличия технологического оборудования, квалификации рабочих, экономических критериев эффективности производства.

Иными словами, организация производства определяет, как лучше сочетать предмет и орудия труда, а также сам труд, чтобы превратить предмет труда в продукт требуемых свойств с наименьшими затратами рабочей силы и средств производства.

В каждом конкретном случае организация производства экономически обосновывает целесообразность проводимых мероприятий, поскольку для повышения эффективности производства недостаточно внедрить отдельные мероприятия, обеспечивающие повышение производительности оборудования, или снижение трудоемкости продукции, или улучшение ее качества, или снижение затрат сырья. Эффективность производства зависит от эффективного использования элементов производства в их совокупности.

Особенностями организации производства являются рассмотрение во взаимосвязи элементов производства и выбор таких методов и условий их использования, которые в наибольшей степени отвечают цели производства. Так, в ряде случаев целесообразно уменьшить количество работающих машин, чтобы обеспечить сопряженность производства или увеличить фронт обслуживания рабочих и включить в работу большее количество машин.

Если задачами технологии являются повышение потенциальных возможностей увеличения объема производимой продукции, улучшение ее качества, снижение норм расхода ресурсов при ее изготовлении то задачей организации производства — определение методов и условий для достижения этих возможностей с учетом внешних и внутренних условий работы предприятия.

| Организация производства | | | | |
|--|---------------------------------------|-----------------|------------------|--|
| система мер, направленных на рационализацию сочетания в пространстве и времени вещественных элементов и людей, занятых в процессе производства | | | | |
| Принципы организации производства | Формы организации производства | | | Методы организации производства |
| 1. специализация | Концентрация | | | Поточный |
| 2. непрерывность | Специализация | | | |
| 3. пропорциональность | Техно- логическая | Предмет- ная | Подеталь- ная | Партионный |
| 4. параллельность | | | | |
| 5. прямоточность | | | | |
| 6. ритмичность | Кооперирование | | | Индивидуальный (единичный) |
| 7. гибкость | Комбинирование | | | |
| | Диверсификация | | | |

Рисунок 2. Организация производства

Организация производства — система мер, направленных на рационализацию сочетания в пространстве и времени вещественных элементов и людей, занятых в процессе производства (рисунок 2).

Под **организацией производственного процесса** понимают методы подбора и сочетания его элементов в пространстве и времени с целью достижения эффективного конечного результата.

Организации производства базируется на организационной и производственной структуре предприятия.

3.2. Структура предприятия

Правильно построенные производственная и организационная структуры предприятия существенно влияют на его технико-экономические показатели: производительность труда, качество продукции, оптимальное использование материальных, трудовых и финансовых ресурсов, получение прибыли.

Структура предприятия – это состав и соотношение его внутренних звеньев: цехов, участков, отделов, лабораторий и других подразделений, составляющих единый хозяйственный объект. Схематично производственная структура промышленного предприятия представлена на рисунке 3.

Структура предприятия определяется следующими основными факторами:

- размером предприятия;
- отраслью народного хозяйства;
- уровнем технологии и специализации предприятия.

Какой-либо устойчивой стандартной структуры не существует. Она постоянно корректируется под воздействием производственно-экономической конъюнктуры, НТП и социально-политических процессов.



Рисунок 3. Структура производственного предприятия.

Под **общей структурой** предприятия (фирмы) понимается комплекс производственных подразделений, организаций по управлению предприятием и обслуживанию работников, их количество, величина,

взаимосвязи и соотношения между ними по размеру занятых площадей, численности работников и пропускной способности.

К *производственным подразделениям* относятся цехи, участки, лаборатории, в которых изготавливается, проходит контрольные проверки, испытания основная продукция (выпускаемая предприятием), комплектующие изделия (приобретаемые со стороны), материалы и полуфабрикаты, запасные части для обслуживания изделий и ремонта в процессе эксплуатации, вырабатываются различные виды энергии для технологических целей и т.п.

К *подразделениям, обслуживающим работников*, относятся жилищно-коммунальные отделы, их службы, фабрики-кухни, столовые, буфеты, детские сады и ясли, санатории, пансионаты, дома отдыха и т.д.

В отличие от общей структуры *производственная структура* предприятия представляет собой способ организации производственного процесса и находит выражение в размерах предприятия, количестве, составе к удельном весе цехов и служб, их планировке; а также в составе, количестве и планировке производственных участков и рабочих мест внутри цехов. Производственная структура предприятия определяется формой организации производства. Для более детального рассмотрения производственной структуры определим ее основные характеристики (представлены на рисунке 2.), такие как: элементы производственной структуры, виды производственной структуры, принципы организационного построения цехов.

| <i>Элементы производственной структуры</i> | <i>Принципы организационного построения цехов</i> | <i>Виды производственной структуры</i> |
|--|---|--|
| Рабочее место | Технологический | бесцеховая (участок) |
| Производственный участок | Предметный | цеховая (цех) |
| Цех | Смешанный | корпусная (корпус) |
| | | комбинатная (производство) |

Рисунок 4. Производственная структура предприятия

Первичным звеном организации производства является *рабочее место* — часть производственной площади, где рабочий или группа рабочих выполняют отдельные операции по изготовлению продукции или обслуживанию процесса производства.

Основная структурная производственная единица предприятия — *производственный участок*, представляющий собой совокупность рабочих мест, на которых выполняется технологически однородная работа или различные операции по изготовлению одинаковой или однотипной продукции. Продукция участка предназначена для переработки внутри цеха.

Состав, количество участков и взаимоотношения между ними определяют состав более крупных производственных подразделений — *цехов* — и структуру предприятия в целом. На рисунке 5 представлены в виде схемы виды цехов промышленного предприятия.



Рисунок 5. Классификация цехов промышленного предприятия

Организационное построение цехов и участков ведется по трем основным направлениям (принципам):

- *технологическому* — формируются по признаку однородности технологического процесса изготовления различных изделий (бетонные, сталеплавильные цехи и т.д.);

- *предметному* – объединяет рабочие места, участки, цехи по выпуску определенного вида продукции,

- *смешанному* – отличается тем, что заготовительные цехи и участки задаются по технологическому принципу, а выпускающие цехи и участки – по предметному.

Особую роль в производственной структуре предприятия играют научные и научно-исследовательские подразделения (конструкторские и технологические подразделения, научно-исследовательские институты и лаборатории). В них разрабатываются технологические процессы, чертежи будущих машин и оборудования, проводятся экспериментальные работы, доводятся конструкции изделий до полного соответствия требованиям ГОСТ, технических условий (ТУ). В этих подразделениях наиболее наглядно проявляется связь науки с производством.

В зависимости от основной производственной единицы предприятия различают следующие виды производственной структуры; бесцеховая (участок), цеховая (цех), корпусная (корпус), комбинатная (производство, например текстильная фабрика).

Структура предприятия должна быть рациональной, экономичной, прямолинейной (обеспечивать кратчайшие пути транспортировки сырья, материалов, готовых изделий).

Перед каждым предприятием стоит задача построения рациональной производственной и общей структуры. Это осуществляется в следующем порядке:

- 1) устанавливаются состав цехов предприятия и их мощность в масштабах, обеспечивающих намечаемый выпуск продукции;
- 2) рассчитываются площади для каждого цеха, склада, определяются пространственные расположения их в генеральном плане предприятия;
- 3) планируются все транспортные связи внутри предприятия, их взаимодействие с внешними путями;
- 4) намечаются кратчайшие маршруты межцехового передвижения предметов труда в ходе производственного процесса.

3.3. Формы и принципы организации производства

В основе организации производства и производственного процесса, (изготовления продукта) лежат семь основных принципов. Они детально рассмотрены в таблице 3.1.

К формам организации производства в целом относится концентрация, специализация, кооперирование и комбинирование (табл. 6).

Концентрация представляет собой процесс сосредоточения изготовления продукции на ограниченном числе предприятий и в производственных подразделениях

Уровень концентрации зависит, в первую очередь, от объема выпуска продукции, величины единичной мощности машин, агрегатов, аппаратов, технологических установок, количества однотипного оборудования, размеров и числа технологически однородных производств. Для измерения уровня концентрации используются показатели объема продукции, численности работников, а в отдельных отраслях – стоимость основных фондов.

Таблица 6. Принципы рациональной организации производственного процесса

| Принцип | Характеристика | Оценка |
|--------------------|--|--|
| Пропорциональность | Требует относительно равного выпуска продукции или объема выполняемых работ за определенный период времени всеми взаимосвязанными подразделениями предприятия, группами оборудования, рабочими местами, а также соответствия фонда времени работы оборудования и рабочих трудоемкости производственной программы | $K_{пр} = M_{min}/M_{max}$, M_{min} – минимальная пропускная способность рабочего места в технологической цепи (например, мощность, ряд работ, объем и качество информации и т.п.) M_{max} – максимальная пропускная способность. |

| Принцип | Характеристика | Оценка |
|----------------|--|---|
| Непрерывность | Предполагает увеличение времени нахождения предмета труда в обработке, уменьшение времени нахождения его без движения в ожидании возобновления процесса изготовления, сокращение перерывов в использовании живого труда и средств труда. | $K_{непр} = T_{раб}/T_{ц}$, Траб - рабочее время; Тц - общая продолжительности процесса |
| Параллельность | Предполагает одновременное выполнение отдельных частей производственного процесса, концентрацию технологических операции на рабочем месте и совмещение во времени выполнения основных и вспомогательных операций | $K_{пар} = T_{ц.пар}/T_{ц.пол}$ Тц.пар, Тц.пол – длительность производственного цикла при параллельном и последовательном сочетании операций, соответственно |
| Прямоточность | Обеспечение кратчайшего расстояния движения предметов труда в процессе производства | $K_{прям} = D_{опт}/D_{факт}$, Dопт – оптимальная длина пути прохождения предмета труда, исключая лишние звенья, возвраты на прежнее место, Dфакт – фактическая длина пути прохождения предмета труда. |
| Ритмичность | Предполагает регулярное повторение процесса производства через равные промежутки времени. | $K_{ритм} = \sum V_{иф}/\sum V_{ип}$, Vиф – фактический объем выполненной работы за анализируемый период в пределах плана, Vип – плановый объем работ |
| Специализация | Характеризуется ограничением номенклатуры и ростом массовости изготовления одноименной продукции (работ) | |
| Гибкость | возможность быстрой перестройки на выпуск новой продукции | |

Из практики. Металлургическая промышленность традиционно является отраслью промышленности с высокой концентрацией производства. В этой связи представляет интерес проект Н. Максимова (компания «Макси-Групп») по строительству мини-металлургических заводов (мини-милов). Их отличительной особенностью по сравнению крупными комбинатами советского типа являлись небольшой размер (порядка 1.5 млн тонн стали в год), близость к потребителю и работа на нетрадиционном для российской отрасли сырье – металлоломе. Использование менее затратного производства

и невысокие расходы на логистику – основа конкурентоспособности мини-милов.⁸

Под **специализацией** понимается сосредоточение на предприятии и в его производственных подразделениях выпуска однородной, однотипной продукции или выполнения отдельных стадий технологического процесса.

Различают технологическую, предметную и поддетальную специализацию.

Технологическая специализация – обособление предприятий, цехов и участков в целях выполнения определенных операций или стадий производственного процесса, например, прядильные, ткацкие и отделочные фабрики в текстильной промышленности.

Предметная специализация предполагает сосредоточение производства на предприятии (цехов) полностью готовых видов продукции, например, мотоциклов, велосипедов, посуды, хлебопродуктов.

⁸ Турулина А. Большой брат малой стали // Эксперт, 2007, №43 (584)

Таблица 7. Формы организации производства

| | Сущность | Основные показатели | Составляющие экономического эффекта | Недостатки |
|---------------------|---|--|---|---|
| Концентрация | процесс сосредоточения изготовления продукции на ограниченном числе предприятий и в производственных подразделениях | <ul style="list-style-type: none"> — Объем продукции — Численность работников — Стоимость основных фондов | <p>Преимущества крупных предприятий:</p> <ul style="list-style-type: none"> • являются проводниками научно-технического прогресса, так как имеют возможность осуществления всего цикла «наука—производство», т.е. проведения крупномасштабных научно-исследовательских, поисковых и прикладных работ, проектных и конструкторских работ, создания новой техники и ее распространения; • легче внедряются и лучше используют более современное и высокопроизводительное оборудование; • создают лучшие предпосылки для применения более совершенной организации производства; • с увеличением объема производства постоянные расходы на единицу продукции снижаются, что ведет к снижению издержек производства; • больше возможностей для углубления разделения и кооперирования труда; • достигается большой эффект от применения ЭВМ. | <ul style="list-style-type: none"> § увеличение транспортных расходов на подвоз сырья, материалов и комплектующих изделий к предприятию и отправку готовой продукции потребителям вследствие возрастания радиуса транспортировки; § необходимость больших инвестиций на сооружение крупных предприятий и продолжительный срок их строительства; § усложнение процесса управления с возрастанием масштабов предприятия; § повышение нагрузки на природную среду со всеми вытекающими отсюда последствиями; § нарушение принципа равномерного размещения промышленного производства и комплексного развития отдельных регионов страны; § возможность монополизации производства и др. |

| | Сущность | Основные показатели | Составляющие экономического эффекта | Недостатки |
|-----------------------|--|--|--|-------------------|
| Комбинирование | соединение в одном предприятии производств, иногда разноотраслевых, но тесно связанных между собой | — количество и стоимость продуктов, получаемых из перерабатываемого на комбинате исходного сырья; — удельный вес сырья и полуфабрикатов, перерабатываемых в последующий продукт на месте их получения ; — удельный вес побочной продукции в общем объеме продукции комбината; — и др. | Комбинирование производства позволяет: <ul style="list-style-type: none"> • расширить сырьевую базу промышленности; • снизить материалоемкость продукции за счет комплексного использования сырья, отходов производства и осуществления непрерывности технологического процесса; • снизить транспортные расходы; • более эффективно использовать основные производственные фонды и производственные мощности предприятия; • сократить длительность производственного цикла; • сократить инвестиции на развитие добывающих отраслей промышленности; • уменьшить производственные отходы и тем самым оказывать благотворное влияние на природную среду; развивать концентрацию производства и получать выгоды от эффекта масштаба и др. | |

Окончание табл. 7

| | Сущность | Основные показатели | Составляющие экономического эффекта | Недостатки |
|-----------------------|--|--|--|--|
| Специализация | сосредоточение на предприятии и в его производственных подразделениях выпуска однородной, однотипной продукции или выполнения отдельных стадий технологического процесса | — удельный вес основной (профильный) продукции в общем объеме производства; — количество групп, видов, типов изделий, выпускаемых предприятием; — доля специализированного оборудования в общем его парке; — число наименований деталей, обрабатываемых на единице оборудования; — количество операций, выполняемых в расчете на единицу оборудования, и др. | § специализация является основой для механизации и автоматизации производства; § на специализированных предприятиях, как правило, выше качество продукции, нежели если бы эта продукция выпускалась на неспециализированных предприятиях; § на специализированных предприятиях больше возможностей для применения более производительной техники и технологии и наиболее эффективного их использования; § специализация позволяет снизить издержки на производство продукции за счет более высокого уровня механизации и автоматизации труда, использования более квалифицированной рабочей силы и концентрации производства; § развитие специализации обуславливает необходимость объективного развития стандартизации и унификации производства; § специализация позволяет даже на мелких предприятиях механизировать и автоматизировать производство и обеспечить высокую эффективность. | § рост транспортных расходов на единицу продукции вследствие увеличения радиуса кооперирования; § монотонность в работе, поэтому в этом случае необходимо принимать определенные меры по снижению отрицательного воздействия этого явления на работника |
| Кооперирование | предполагает производственные связи предприятий, цехов, участков, совместно участвующих в производстве продукции. В его основе лежат подетальная и технологическая формы специализации | — удельный вес деталей и полуфабрикатов, полученных по кооперированным поставкам, в общем объеме выпускаемой продукции; — количество предприятий, кооперирующихся с данным предприятием; — удельный вес деталей и полуфабрикатов, поставляемых на сторону; и др. | | |

Поддетальная специализация, являясь разновидностью предметной, основана на производстве отдельных деталей и частей готовой продукции – моторов, подшипников.

В практике деятельности предприятий зачастую имеет место сочетание всех форм специализации: заготовительные цехи и участки построены по технологическому признаку, обрабатывающие – по детальному, сборочные – по предметному.

Для измерения уровня специализации предприятий и его подразделений используются следующие показатели: удельный вес основной (профильный) продукции в общем объеме производства; количество групп, видов, типов изделий, выпускаемых предприятием; доля специализированного оборудования в общем его парке; число наименований деталей, обрабатываемых на единице оборудования; количество операций, выполняемых в расчете на единицу оборудования, и др.

Предпосылками повышения уровня специализации являются стандартизация, унификация, типизация процессов.

Стандартизация устанавливает строго определенные нормы качества, форма и размеры деталей, узлов, готовой продукции. Она создает предпосылки для ограничения номенклатуры выпускаемой продукции и увеличения масштабов ее производства.

Унификация предполагает сокращение существующего многообразия в типах конструкций, формах, размерах деталей, заготовок, узлов, применяемых материалов и выбор из них наиболее технологически и экономически целесообразных.

Типизация процессов состоит в ограничении разнообразия применяемых производственных операций, разработке типовых процессов для групп технологически **однородных** деталей. Однако следует иметь в виду, что реализация рассмотренных предпосылок специализации не должна ухудшать потребительские свойства готовой продукции, уменьшать спрос на нее.

Кооперирование предполагает производственные связи предприятий, цехов, участков, совместно участвующих в производстве продукции. В его основе лежат поддетальная и технологическая формы специализации.

Внутризаводское кооперирование проявляется в передаче полуфабриката одними цехами другим, в обслуживании основных подразделений вспомогательными. Оно содействует более полной загрузке производственных мощностей и ликвидации «узких мест», обеспечивает улучшение результатов деятельности предприятий в целом.

К основным показателям, характеризующим уровень кооперирования, относятся: удельный вес деталей и полуфабрикатов, полученных по кооперированным поставкам, в общем объеме выпускаемой продукции; количество предприятий, кооперирующихся с данным предприятием; удельный вес деталей и полуфабрикатов, поставляемых па сторону, и др.

Комбинирование представляет собой соединение в одном предприятии производств, иногда разноотраслевых, но тесно связанных между собой. Комбинирование может иметь место:

- на базе сочетания последовательных стадий изготовления продукции (текстильные, металлургические и другие комбинаты);
- на основе комплексного использования сырья (предприятия нефтеперерабатывающей; химической промышленности);
- при выделении на предприятии подразделений по переработке отходов (предприятия лесной, кожевенной и других отраслей промышленности).

Показателями, характеризующими уровень комбинирования, являются: количество и стоимость продуктов, получаемых из перерабатываемого на комбинате исходного **сырья**; удельный вес сырья и полуфабрикатов, перерабатываемых в последующий продукт на месте их получения (например, чугуна - в сталь, стали в прокат): удельный вес побочной продукции в общем объеме продукции комбината и др.

В условиях конкуренции в ряде случаев более предпочтительной для предприятия является **диверсификация производства**, предполагающая разнообразие сфер деятельности за счет расширения номенклатуры выпускаемой продукции. Ряд авторов определяет диверсификацию как одну сложную форму развития концентрации производства⁹, вследствие того, что имеет место укрупнение производства. С другой стороны она имеет общие черты с комбинированием, так как в результате диверсификации производства предприятия превращаются в сложные многоотраслевые комплексы, включающие производства, зачастую выпускающие продукцию и оказывающие услуги совершенно разного назначения и характера. На практике такой процесс обозначается устоявшимся словосочетанием «приобретение непрофильных активов». Только в отличие от классической формы – кооперирование, такие «активы» участвуют в выпуске продукции абсолютно между собой не связанной.

Основываясь на данном выше определении понятия «организация производства», можем сделать вывод, что диверсификация является не формой организации производства (так как не имеет никакого отношения к сочетанию во времени и пространстве элементов производственного процесса), а способом управления бизнесом, методом снижения рисков, связанных с вложением капитала в одну отрасль.

⁹ Сергеев И.В. Экономика предприятия: Учебн. Пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 304с.: ил., С - 73

ЛЕКЦИЯ 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА: МЕТОДЫ И ТИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ

4.1. Методы организации производства

4.2. Типы производства

4.1. Методы организации производства

Как было рассмотрено выше, в теории и на практике выделяют три метода организации производства: поточное производство, партионное производство, индивидуальное производство (Таблица 3.3). На выбор метода организации производства оказывает влияние ряд факторов, основные из них:

- номенклатура выпускаемой продукции;
- масштабы выпускаемой продукции;
- периодичность выпуска продукции;
- трудоемкость продукции;
- характер технологически обработки продукции.

Остановимся подробнее на каждом из методов.

Поточное производство — форма организации производства, основанная на ритмичной повторяемости времени выполнения основных и вспомогательных операций на специализированных рабочих местах, расположенных по ходу протекания технологического процесса.

Структурной единицей поточного производства является поточная линия. **Поточная линия** представляет собой совокупность рабочих мест, расположенных по ходу технологического процесса, предназначенных для выполнения закрепленных за ними технологических операций и связанных между собой специальными видами межоперационных транспортных средств. Существующие в промышленности поточные линии разнообразны. Их классификация в зависимости от различных признаков приведена в таблице 8.

Наибольшее распространение поточные методы получили в легкой и пищевой промышленности, машиностроении и металлообработке, других отраслях.

Экономическая эффективность поточного метода обеспечивается эффективностью действия практически всех принципов организации производства: специализации, непрерывности, пропорциональности, параллельности, прямоочности и ритмичности.

Таблица 8. Методы организации производства

| Наименование, сущность | Основные характеристики | Нормативы |
|--|---|---|
| <p>Поточный метод</p> <p>метод организации производства, основанный на ритмичной повторяемости времени выполнения основных и вспомогательных операций на специализированных рабочих местах, расположенных по ходу протекания технологического процесса</p> | <p>§ сокращение номенклатуры выпускаемой продукции до минимума;</p> <p>§ расчленение производственного процесса на операции;</p> <p>§ специализация рабочих мест на выполнении определенных операций;</p> <p>§ параллельное выполнение операций на всех рабочих местах в потоке;</p> <p>§ расположение оборудования по ходу технологического процесса;</p> <p>§ высокий уровень непрерывности производственного процесса на основе обеспечения равенства или кратности продолжительности исполнения операций потока такту потока;</p> <p>§ наличием специального межоперационного транспорта для передачи предметов труда от операции к операции.</p> | <p>§ <i>Такт поточной линии</i> (r) — интервал времени между последовательным выпуском двух деталей или изделия;</p> <p>§ <i>Ритм поточной линии</i> (R) - характеризует количество изделий, выпускаемых в единицу времени;</p> <p>§ <i>Шаг</i> (l) — расстояние между центрами двух смежных рабочих мест;</p> <p>§ <i>Общая длина поточной линии</i> - зависит от шага и количества рабочих мест;</p> <p>§ <i>Скорость движения поточной линии</i> (v).</p> |
| <p>Партионный метод</p> <p>характеризуется изготовлением разной номенклатуры продукции в количествах, определяемых партиями их запуска-выпуска</p> | <p>§ запуск в производство изделий партиями;</p> <p>§ обработка одновременно продукции нескольких наименований;</p> <p>§ закрепление за рабочим местом нескольких операций;</p> <p>§ широкое применение наряду со специализированным оборудованием универсального;</p> <p>§ использование кадров высокой квалификации и широкой специализации;</p> <p>§ преимущественное расположение оборудования по группам однотипных станков.</p> | <p>§ <i>Размер партии</i> (P);</p> <p>§ <i>Периодичность запуска-выпуска партии деталей</i> ($P_{зв}$) — период времени между двумя запусками очередных партий деталей;</p> <p>§ <i>Размер запаса незавершенного производства</i> (<i>задел</i>) — это запас незаконченного продукта внутри производственного цикла. Выделяют три вида заделов: 1) цикловой; 2) страховой; 3) оборотный;</p> <p>§ <i>Коэффициент серийности производства</i> (K) - показывает количество деталей-операций, которые выполняются в среднем на одном рабочем месте.</p> |

| Наименование, сущность | Основные характеристики | Нормативы |
|--|--|---|
| <p>Единичный метод</p> <p>характеризуется изготовлением продукции в единичных экземплярах или небольшими неповторяющимися партиями</p> | <p>§ неповторяемость номенклатуры изделий в течение года;</p> <p>§ использование универсального оборудования и специальной оснастки;</p> <p>§ расположение оборудования по однотипным группам;</p> <p>§ разработка укрупненной технологии;</p> <p>§ использование рабочих с широкой специализацией и высокой квалификацией;</p> <p>§ значительный удельный вес работ с использованием ручного труда;</p> <p>§ сложная система организации материально-технического обеспечения, создающая большие запасы незавершенного производства, а так же на складе;</p> <p>§ высокие затраты на производство и реализацию продукции, низкие оборачиваемость средств, уровень использования оборудования.</p> | <p>§ <i>Длительность производственного цикла</i> изготовления заказа в целом и отдельных его узлов;</p> <p>§ <i>Запас (норматив) незавершенного производства.</i></p> |

Недостатки поточной организации производства таковы:

1. К числу основных требований при выборе изделий для изготовления поточным методом относятся отработанность и относительная стабильность их конструкций, большие масштабы производства, что не всегда соответствует потребностям рынка.

2. Использование конвейерных транспортировочных линий увеличивает транспортный задел (незавершенное производство) и затрудняет передачу информации о качестве продукции на другие рабочие места и участки.

3. Монотонность труда на поточных линиях, снижает материальную заинтересованность рабочих и способствует увеличению текучести кадров.

К мероприятиям по совершенствованию поточных методов относятся:

- организация работы при переменных в течение дня такте и скорости поточной линии;
- перевод рабочих в течение смены с одной операции на другую;
- применение многооперационных машин, требующих регулярного переключения внимания рабочих на разные процессы;
- меры материального стимулирования;
- внедрение агрегатно-групповых методов организации производственного процесса, поточных линий со свободным ритмом.

Таблица 9. Виды поточных линий

| Признаки классификации | Виды поточных линий |
|--|---|
| 1. Номенклатура обрабатываемых изделий (количество объектов, закрепленных для изготовления на поточных линиях) | Постоянно-поточные: § однопредметные § многопредметные Переменно-поточные групповые многопредметные |
| 2. Степень непрерывности процесса производства | Непрерывные: § с регламентированным ритмом § со свободным ритмом Прерывные (прямопоточные) |
| 3. Уровень механизации и автоматизации | Механизированные Комплексно-механизированные Автоматизированные |
| 4. Степень охвата производственного процесса | Участковые Цеховые |

Основным направлением повышения экономической эффективности поточного производства является внедрение полуавтоматических и автоматических поточных линий, применение роботов и автоматических манипуляторов для выполнения монотонных операций.

Партионный метод организации производства характеризуется изготовлением разной номенклатуры продукции в количествах, определяемых партиями их запуска-выпуска.

Партией называется количество одноименных изделий, которые поочередно обрабатываются при каждой операции производственного цикла с однократной затратой подготовительно-заключительного времени.

Наибольшее распространение партионные методы организации получили в серийном и мелкосерийном производствах, заготовительных цехах массового и крупносерийного производства, где используется высокопроизводительное оборудование, превосходящее своей мощностью пропускную способность сопряженных станков и машин в последующих подразделениях.

По показателям экономической эффективности (росту производительности труда, использованию оборудования, снижению себестоимости, оборачиваемости оборотных средств) партионные методы значительно уступают поточным. Частая смена номенклатуры изготавливаемой продукции и связанная с этим переналадка оборудования, увеличение запасов незавершенного производства и прочие факторы ухудшают финансово-экономические результаты деятельности предприятия. Однако появляются возможности для более полного удовлетворения спроса потребителей на различные разновидности продукции, увеличения доли на рынке, повышения содержательности труда рабочих.

Важнейшие направления повышения эффективности партионного метода:

- внедрение групповых методов обработки;
- внедрение гибких автоматизированных производственных систем (ГПС).

Единичный (индивидуальный) метод организации производства характеризуется изготовлением продукции в единичных экземплярах или небольшими неповторяющимися партиями. Он применяется при изготовлении сложного уникального оборудования (прокатные станы, турбины и т.д.), специальной оснастки, в опытном производстве, при выполнении отдельных видов ремонтных работ и т.п.

Направлениями повышения эффективности единичного метода организации производства являются развитие стандартизации, унификация деталей и узлов, внедрение групповых методов обработки.

4.2. Типы производства

Под *типом производства* понимают комплексную характеристику особенностей организации, техники и экономики производства, а также классификационную категорию производства, регулярности и объема выпускаемой продукции.

Различают три типа производства: единичное, серийное и массовое.

Единичное производство характеризуется малым (штучным) объемом выпуска разнообразной и непостоянной номенклатуры продукции ограниченного потребления. Как правило, повторный выпуск и ремонт этой продукции не предусматривается.

Серийное производство характеризуется одновременным изготовлением сериями широкой номенклатуры однородной продукции, выпуск которой повторяется в течение продолжительного времени. При этом под серией понимается выпуск ряда конструктивно одинаковых изделий, запускаемых в производство партиями (сериями), одновременно или последовательно, непрерывно в течение определенного планового периода.

Массовому производству свойственны непрерывность и относительно длительный период изготовления ограниченной номенклатуры однородной продукции в значительных количествах.

Тип производства характеризуется **коэффициентом серийности** (закрепления операций, специализации рабочих мест), он показывает количество деталей-операций, кот. выполняются в среднем на одном рабочем месте, и рассчитывается по формуле:

$$K = (r \cdot n) / p, \quad (3)$$

R – среднее количество операций, которые выполняются при изготовлении каждой детали;

N – количество наименований деталей, которые обрабатываются одной группой рабочих мест;

P – число рабочих мест.

$(r \cdot n)$ – число всех технологических операций выполняемых на предприятии (в цехе);

Вместо кол-ва рабочих мест возможно использование кол-ва установленного оборудования N .

$$N = T_{\text{общ}} / T_{\text{эф}} \quad (4)$$

Коэффициент закрепления операций установлен для типов производства в след значениях:

- массовое – 1-3;
- крупносерийное – 4-10;
- среднесерийное – 11-20;
- мелкосерийное – более 20;
- единичное – бесконечность.¹⁰

Однако, это не единственное мнение, существуют и иные подходы, как например:

- массовое – 1;
- крупносерийное – 1-10;
- среднесерийное – 10-20;
- мелкосерийное – более 20-40;
- единичное – свыше 40.¹¹

Такое разнообразие мнений и подходов присутствует в теории и на практике в связи с тем, что различия между типами производства проявляются еще в ряде признаков (в видах и ассортименте продукции, в применяемой системе машин, в квалификации рабочих, методах организации производства).

Отнесение самого предприятия к тому или иному типу производства не исключает возможности организации в его подразделениях производственного процесса по другим типам. В таком случае имеет место смешанный тип производства.

Сравнительная характеристика типов производства представлена в табл. 10.

Как видно из таблицы, *единичное, мелкосерийное производство* характеризуется изготовлением деталей и изделий неограниченной, широкой номенклатуры. Этот тип производства должен быть достаточно гибким, здесь отсутствует повторяемость выпуска, применяется последовательная передача предметов труда с операции на операцию. Оборудование и оснастка здесь применяются универсальные, что обеспечивает изготовление деталей

¹⁰ Экономика предприятия: Учебник/Под ред. О.И. Волкова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2001.

¹¹ Зайцев Н.Л. Экономика организации: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб и доп. / Н.Л. Зайцев. – М.: Издательство «Экзамен», 2004.

требуемой широкой номенклатуры. В операциях участвуют рабочие высокой квалификации, так как им приходится выполнять разнообразные работы. Производственные участки здесь выстраиваются по технологическому принципу, а оборудование расставляется по однородным группам. В условиях единичного, мелкосерийного производства возрастают требования к оперативно-производственному планированию. Здесь необходимо осуществлять жесткий контроль за прохождением каждой детали по операциям производственного процесса. Возникают также сложности в обеспечении возможно более полной загрузки рабочих мест.

Таблица 10. Сравнительная характеристика типов производства

| Сравниваемый признак | Тип производства | | |
|---|--|--|---|
| | единичный | серийный | массовый |
| Номенклатура и объем выпуска | Неограниченная номенклатура деталей, изготавливаемых по заказу | Широкая номенклатура деталей, изготавливаемых партиями | Ограниченная номенклатура деталей, изготавливаемых в большом объеме |
| Повторяемость выпуска | Отсутствует | Периодически повторяется | Постоянно повторяется |
| Применяемое оборудование | Универсальное | Универсальное частично | В основном специальное |
| Закрепление операций | Отсутствует | Закрепляется ограниченное число деталиеопераций | Закрепляются одна-две операции |
| Расположение оборудования | По группам однородных станков | По группам для обработки конструктивно и технологически однородных деталей | По ходу технологического процесса обработки деталей |
| Передача предметов труда с операции на операцию | Последовательная | Параллельно-последовательная | Параллельная |
| Форма организации производственного процесса | Технологическая | Предметная, групповая, гибкая предметная | Прямолинейная |

В условиях единичного, мелкосерийного производства относительно возрастает себестоимость изготовления деталей и изделия в целом. Это происходит прежде всего за счет высокой трудоемкости и, следовательно, высокого удельного веса затрат на заработную плату рабочих в структуре себестоимости. Поэтому основной задачей здесь является по возможности использование серийных методов организации производства и труда, главным образом за счет применения конструктивной тождественности комплектующих деталей, узлов и изделий в целом.

Серийное производство характеризуется широкой номенклатурой деталей, изготавливаемых партиями, сериями. Периодически выпуск таких деталей повторяется, что позволяет использовать наряду с универсальным и специальное, более высокопроизводительное оборудование. Передача предметов труда здесь осуществляется параллельно-последовательным, более производительным методом, за станками закрепляется ограниченное число деталей операций, а само оборудование располагается по группам для обработки конструктивно и технологически однородных деталей. В результате в условиях серийного производства по сравнению с единичным снижается трудоемкость изготовления изделий и их себестоимость: ускорение обработки деталей позволяет уменьшить объем незавершенного производства. Серийный тип организации производства приближается к поточному, массовому.

Массовое производство — наиболее эффективное и высокопроизводительное. Главное преимущество здесь — ограниченная номенклатура деталей, изготавливаемых в значительных объемах и постоянно повторяющихся. Это позволяет применять специальное, высокопроизводительное оборудование, которое располагается по ходу технологического процесса обработки деталей. В таких условиях появляется возможность максимально механизировать и автоматизировать процессы производства, применять автоматические поточные линии. За каждым станком закрепляются одна-две операции, на которых можно использовать рабочих средней квалификации. Широко используется параллельная передача предметов труда с операции на операцию.

Вместе с тем в условиях массового производства возрастает значение четкого оперативно-производственного планирования, обеспечения ритмичности производства. Поэтому массовое производство наиболее производительное, здесь относительно низкая себестоимость выпускаемых изделий.

Естественно, что применение того или иного типа производства диктуется особенностями номенклатуры и объемом намечаемой к изготовлению продукции. Вместе с тем следует стремиться использовать элементы серийного производства в единичном и массового — в серийном производстве.

ЛЕКЦИЯ 5. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦИКЛ

5.1. Понятие, сущность и основы организации производственного процесса

5.2. Производственный цикл

5.1. Понятие, сущность и основы организации производственного процесса

Деятельность каждого предприятия базируется на процессе производства, т.е. на процессе превращения ресурсов в готовую продукцию.

Производственные ресурсы (факторы производства), используемые при производстве продукции (работ и услуг), представляют собой взаимодействие предметов труда, средств труда, трудовых ресурсов. Производственный процесс, в свою очередь, складывается из совокупности разнонаправленных технологических процессов.

Производственный процесс – совокупность взаимосвязанных основных, вспомогательных, обслуживающих и естественных процессов, направленных на изготовление определенной продукции.

Операция – часть процесса производства, выполняемая на одном рабочем месте одним или несколькими рабочими и состоящая из ряда действий над одним объектом производства (деталью, узлом, изделием).

Таблица 11. Виды технологических процессов

| Производственный процесс | |
|---|--|
| совокупность взаимосвязанных основных, вспомогательных, обслуживающих и естественных процессов, направленных на изготовлении определенной продукции | |
| Признаки классификации | Виды технологических процессов |
| 1. Значение и роль в изготовлении продукции | Основные Вспомогательные Обслуживающие |
| 2. Характер протекания | Простые Синтетические Аналитические |
| 3. Стадии изготовления | Заготовительные Обрабатывающие Выпускающие (сборочные) |
| 4. Степень непрерывности | Прерывные Непрерывные |
| 5. Степень технической оснащённости | Ручные Частично механизированные Комплексно механизированные Автоматизированные |
| 6. Особенности используемого оборудования | Аппаратурные (агрегативные) Дискретные |

Технологический процесс — это часть производственного процесса, целенаправленно воздействующая на предмет труда в целях его изменения.

Для производства продукции, выполнения работы, оказания услуги необходимо осуществление множества взаимосвязанных технологических процессов, число и виды которых определяются особенностями используемого сырья, а также способом и степенью воздействия на него.

Технологические процессы различаются в зависимости от ряда признаков (табл. 11).

Производственные процессы различаются в зависимости от ряда признаков.

Основные процессы — это такие производственные процессы, в ходе которых сырье и материалы превращаются в готовую продукцию.

Вспомогательные процессы представляют собой обособленные части производственного процесса, которые зачастую могут быть выделены в самостоятельные предприятия. Они заняты изготовлением продукции и оказанием услуг, необходимых основному производству. К ним относятся изготовление инструментов и технологической оснастки, запасных частей, ремонт оборудования и т.д.

Обслуживающие процессы неразрывно связаны с основным производством, их невозможно обособить. Главная их задача — обеспечить бесперебойную работу всех подразделений предприятия. К ним относятся межцеховой и внутрицеховой транспорт, складирование и хранение материально-технических ресурсов и т.д.

По характеру протекания сущность простых, **синтетических** и аналитических процессов **схематично** представлена на рисунке 6.

Примером простых процессов может служить производство кирпича, **синтетических** — выплавка чугуна, аналитических — переработка нефти.

Заготовительные производственные процессы превращают сырье и материалы в необходимые заготовки, приближающиеся по форме и размерам к готовым изделиям. К ним можно отнести в машиностроении литейные и кузнечные процессы, в швейном производстве раскройный и другие процессы.

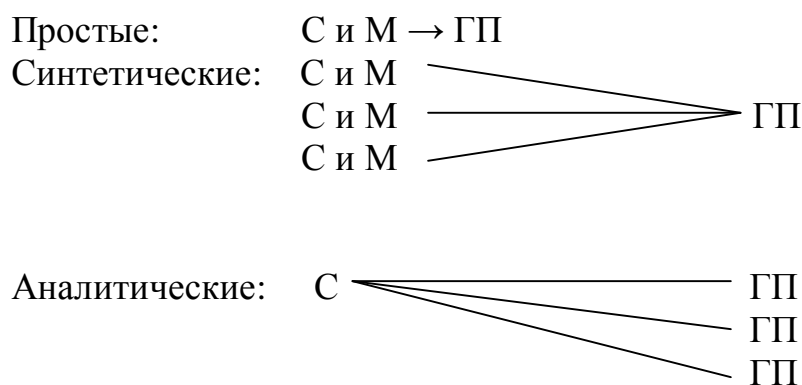


Рисунок 6. Виды производственных процессов по характеру протекания (С — сырье; М — материалы; ГП — готовая продукция)

Обрабатывающими являются процессы, в ходе которых заготовки превращаются в готовые детали (механообрабатывающие, гальванические, швейные и др.).

Выпускающие (сборочные) производственные процессы служат для изготовления готовой продукции, сборки узлов, машин (сборочные, инструментальные процессы, влажно-тепловая обработка и др.).

Прерывные производственные процессы предполагают наличие перерывов в изготовлении продукции, работе оборудования без ущерба для их качества. **Непрерывные** производственные процессы осуществляются без перерывов. Часто перерывы невозможны или же они приводят к ухудшению качества продукции и состояния оборудования.

Ручными называются процессы, выполняемые без помощи машин и механизмов. **Частично механизированные** процессы характеризуются заменой ручного труда машинами на отдельных операциях, главным образом основных. **Комплексно-механизированные процессы** предполагают наличие взаимосвязанной системы машин и механизмов, обеспечивающей выполнение всех производственных операций без применения **ручного** труда, за исключением операций управления **машинами и** механизмами. **Автоматизированные** производственные процессы обеспечивают выполнение всех операций, включая управление машинами и механизмами без непосредственного **участия** работника.

Аппаратурные процессы протекают в специальных видах оборудования (ваннах, сосудах и т.д.) и не **требуют** труда рабочих в ходе их выполнения. **Дискретные** процессы выполняются на отдельных станках при участии рабочих.

Приведенная классификация технологических процессов необходима для анализа и разработки резервов повышения эффективности производства, оценки затрат, расстановки работников по рабочим местам и др.

Особенность производимой продукции и востребованность ее рынком позволяет сгруппировать производственные процессы в четыре категории:

1) перерабатывающее производство — это, как правило, аналитическое производство с непрерывной технологией; используется для изготовления материалов большими партиями или в массовом масштабе в соответствии с потребностями рынка. Большие объемы производства и ограниченный ассортимент позволяет оптимизировать издержки и установить конкурентоспособную цену на продукцию;

2) массовое производство — используется для изготовления товаров массового спроса с большой степенью стандартизации с применением дискретных технологий и преимущественно механическим способом воздействия на предмет труда. К нему относится производство бытовой техники, аудио- и видеоаппаратуры, легковых автомобилей. В данном случае применяется специализированное оборудование, объединенное в поточные линии. Это ведет к использованию прогрессивных высокопроизводительных технологий, снижению издержек и соответственно установлению низких цен.

3) производство небольших партий товара, пользующегося незначительным спросом на рынке. Товар характеризуется низким уровнем стандартизации и унификации составляющих элементов. К нему относится производство специализированного оборудования, мебели из массива дерева и другие виды товаров. После выпуска очередной партии товара производственное оборудование требует значительной переналадки. Это ведет к повышению производственных издержек. Вместе с тем требования рынка к расширению ассортимента вызывают снижение массовости производства;

4) производство товара единичными экземплярами — это уникальный товар, имеющий эксклюзивный спрос на рынке, как средств производства, так и предметов потребления. Данная категория производственных процессов наиболее затратная, приоритетом в которой выступает прежде всего качество продукции, а уже потом — издержки.

Кроме названных категорий производственных процессов есть несколько смешанных, сочетающих в себе элементы массового производства и производства небольшими партиями. К ним относятся групповое производство и гибкие автоматизированные системы.

Групповое производство — это форма организации дискретных производственных процессов на основе унифицированной групповой формы организации технологических процессов. Групповые технологические процессы разрабатываются для группы деталей, характеризующихся при обработке общностью оборудования, оснастки и наладки. Групповые технологии позволяют в производстве мелкими партиями и даже в единичном применять формы организации массового производства.

Гибкие автоматизированные производства представляют собой совокупность оборудования с числовым программным управлением, роботизированных технологических комплексов, гибких производственных модулей с автоматизированной переналадкой при производстве изделий произвольной номенклатуры в установленных пределах значений их характеристик. Гибкие автоматизированные производства позволяют использовать преимущества массового производства при изготовлении широкого ассортимента продукции, обеспечивают возможность перехода к малолюдной, а в перспективе — безлюдной технологии. В гибких автоматизированных производствах находит широкое применение групповая технология. Таким образом, гибкое автоматизированное производство способствует устранению противоречия между требованиями рынка к расширению ассортимента и эффективностью для производителя массового производства ограниченного ассортимента продукции.

Началом проектирования процесса производства обычно является окончание проектирования **изделия** или получение от заказчика готового (в том числе стандартного) проекта. Разработчики процесса учитывают:

- техническую характеристику изделия в целом и его частей;
- объем выпуска;
- стадийность производства (единичное, серийное, массовое);

– степень кооперации и стандартизации комплектующих элементов изделия.

При разработке процесса изготовления изделия производятся:

- выбор и утверждение технологии и мощности производства;
- подбор (согласно мощности и утвержденной технологии) оборудования, машин, инструментов, приборов);
- подбор производственного персонала и его расстановка по рабочим местам;
- разработка подетальной и постадийной технической документации, необходимой на рабочих местах при реализации проекта производственного процесса.

Проектирование производственного процесса происходит в два этапа. На первом этапе составляется маршрутная технология, где определяется лишь перечень основных операций, которым подвергается изделие. При этом разработка ведется, начиная с готового изделия, и заканчивается первой производственной операцией.

Второй этап предусматривает развернутое подетальное и пооперационное проектирование в обратном направлении — с первой операции до самой последней. Это рабочая документация, на которой основывается производственный процесс. В ней подробно описываются: материалы, из которых должны быть изготовлены каждый элемент и деталь изделия, их вес, размеры; вид и режим обработки при каждой производственной операции, наименование, характеристика оборудования, инструмента и приборов; направления движения изделия и составляющих его элементов по цехам и участкам предприятия от первой технологической операции до сдачи изделия на склад готовой продукции.

Организация производственного процесса в пространстве – представляет собой способ сочетания заготовительных обрабатывающих и сборочных производственных процессов на территории предприятия. Существует несколько типов (принципов) такого сочетания. В отечественной литературе выделяют:

- 1) технологический принцип;
- 2) предметный принцип;
- 3) предметно-технологический.¹²

Зарубежная практика производственного (операционного менеджмента) выделяет следующие способы размещения процесса производства:¹³

- 1) по технологическому принципу;
- 2) по предметному принципу (размещение процесса по ходу материального потока) – изготовление обуви, химические заводы, мойка автомобилей;

¹² Фатхутдинов Р.А. Производственный менеджмент: Учебник, 2-е изд., - М.: ЗАО «Бизнес-школа «Интел-Синтез», 2000. – 464с.

¹³ Чейз, Ричард Б., Джейкобс, Ф. Роберт, Аквилано, Николас Дж. Производственный и операционный менеджмент, 10-е издание: Пер. с англ. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2007. – 1184с.

3) по принципу групповой технологии (сотовое размещение) – группирование различного оборудования в рабочие центры, в которых осуществляется полное изготовление изделия;

4) по принципу обслуживания неподвижного объекта – продукт остается на месте, а оборудование подается к нему (судостроительные верфи, объекты строительства, киносъёмочные площадки).

Организация производственного процесса во времени представляет собой – сочетание о времени основных, вспомогательных и обслуживающих процессов. При этом возможны следующие виды сочетания операция:

- 1) последовательное;
- 2) параллельное;
- 3) параллельно-последовательное.

5.2. Производственный цикл

Производственный цикл — календарный период времени с момента запуска сырья и материалов в производство до выхода готовой продукции, приемки ее службой технической контроля и сдачи на склад готовой продукции, который измеряется в днях, часах.

Продолжительность производственного цикла зависит от ряда факторов, которые можно объединить в три группы:

1) факторы, на которые менеджмент не может непосредственно влиять (это вид экономической деятельности предприятия, степень сложности продукции);

2) факторы, на которые менеджмент может оказывать косвенное влияние (это массовость производства, определяемая потребностями рынка и уровнем стандартизации и унификации выпускаемой продукции);

3) факторы, непосредственно обусловленные менеджментом (прогрессивность оборудования и технологических процессов, формы специализации производственных подразделений, особенности его организации, в частности параллельность осуществления операций технологического процесса).

Состав и структура элементов производственного цикла определяются особенностями технологического процесса изготовления продукции. В общем виде он включает рабочий период и перерывы.

Производственный цикл ($T_{ц}$) включает две стадии:

1. *Время протекания процесса производства*, которое называется *технологическим циклом*, или рабочим периодом, и включает:

– затраты времени на подготовительно-заключительные операции ($T_{пз}$);

– затраты времени на технологические операции ($T_{техн}$);

– затраты времени на протекание естественных технологических процессов ($T_{естпр}$);

– затраты времени на технологическое обслуживание ($T_{транс}$);

| Производственный цикл (ч., мин.) | | | | | | |
|---|--------------------------------|--|-------------------------------------|---|--------------------------|-------------------------|
| <i>календарный период времени с момента запуска сырья и материалов в производство до выхода готовой продукции, приемки ее службой технической контроля и сдачи на склад готовой продукции</i> | | | | | | |
| Время протекания процесса производства (технологический цикл, рабочий период) | | | | Регламентированные перерывы в процессе производства | | |
| Подготовительно-заключительное время | Время технологических операций | Время естественных технологических процессов | Время технологического обслуживания | контроль качества обработки изделия | Межоперационные перерывы | Перерывы партионности |
| | | | | контроль режимов работы машин и оборудования, их настройку, мелкий ремонт | | Перерывы ожидания |
| | | | | время транспортировки | Межусменные перерывы | Перерывы комплектования |
| | | | | Время перерывов в процессе производства | | |
| Нерегламентированные перерывы | | | | | | |

Рисунок 7. Структура производственного цикла.

2. *Время перерывов в процессе производства*, которое включает:

- время межоперационного пролеживания ($T_{\text{межопер.пролеж}}$);
- время межсменного пролеживания ($T_{\text{межсмен.пролеж}}$).

Время протекания процесса производства и время перерывов в процессе производства составляют производственный цикл:

Подготовительно-заключительное время затрачивается рабочим (или бригадой) на подготовку себя и своего рабочего места к выполнению производственного задания, а также на все действия по его завершению. Оно включает время на получение наряда, материала, специальных инструментов и приспособлений, наладку оборудования и др.

Время технологических операций — это время, в течение которого производится непосредственное воздействие на предмет труда либо самим рабочим, либо машинами и механизмами под его управлением, а также время естественных технологических процессов, которые происходят без участия людей и техники.

Время естественных технологических процессов — это время, в течение которого предмет труда изменяет свои характеристики без непосредственного воздействия человека и техники (сушка на воздухе окрашенного или остывание нагретого изделия, рост и созревание растений, брожение некоторых продуктов и др.). Для ускорения производства многие естественные процессы осуществляются в искусственно созданных условиях, например, сушка в сушильных камерах.

Время технологического обслуживания включает:

- контроль качества обработки изделия;
- контроль режимов работы машин и оборудования, их настройку, мелкий ремонт;
- подвоз заготовок, материалов, приемку и уборку обработанной

продукции.

Время перерывов в работе — это время, в течение которого не производится никакого воздействия на предмет труда и не происходит изменения его качественной характеристики, но продукция еще не является готовой и процесс производства не закончен.

Различают регламентированные и нерегламентированные перерывы.

В свою очередь, **регламентированные перерывы** в зависимости от вызвавших их причин разделяются на межоперационные (внутри-сменные) и междусменные (связанные с режимом работы).

Межоперационные перерывы делятся на перерывы партионности, ожидания и комплектования.

Перерывы партионности имеют место при обработке деталей партиями: каждая деталь или узел, поступая к рабочему месту в составе партии, пролеживает дважды до начала и по окончании обработки, пока вся партия не пройдет через данную операцию.

Перерывы ожидания обусловлены несогласованностью (несинхронностью) длительности смежных операций технологического процесса и возникают, когда предыдущая операция заканчивается раньше, чем освобождается рабочее место для выполнения следующей операции.

Перерывы комплектования возникают в тех случаях, когда детали и узлы пролеживают в связи с незаконченностью изготовления других деталей, входящих в один комплект.

Междусменные перерывы определяются режимом работы (количеством и длительностью смен) и включают перерывы между рабочими сменами, выходные и праздничные дни, обеденные перерывы.

Нерегламентированные перерывы связаны с простоями оборудования и рабочих по различным, не предусмотренным режимом работы организационным и техническим причинам (отсутствие сырья, поломка оборудования, невыход на работу рабочих и др.) и не включаются в производственный цикл.

Рассмотренные, таким образом, сущность производственного процесса (ПП) и структура предприятия позволяет перейти к детальному изучению **организации производственного процесса**. Структурно-логическую схему организации производственного процесса можно представить схемой (см. рис. 8).

Вид экономической деятельности предприятия, степень сложности производимой продукции, а также прогрессивность оборудования и технологических процессов, параллельность осуществления операций технологического процесса определяют время рабочего периода. Совершенствование оборудования, технологии и организации производственного процесса положительно влияет на сокращение продолжительности производственного цикла. В ходе организации производственного процесса обеспечивается выбор вида движения сырья, материалов, полуфабрикатов по операциям разработанной технологии. Это

может быть последовательное, параллельное или параллельно-последовательное движение.

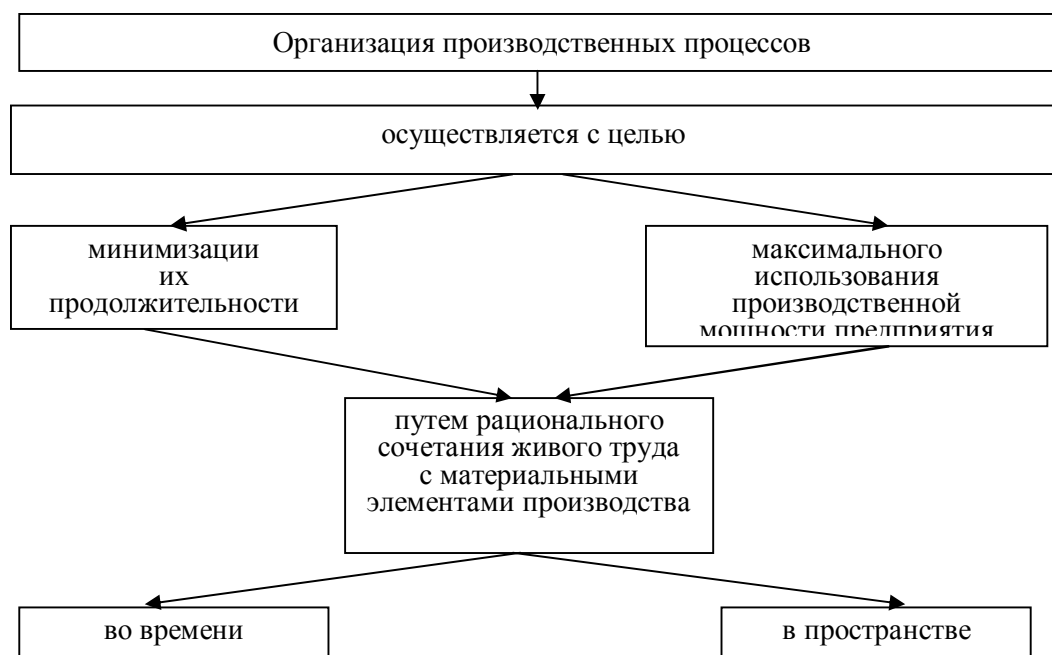


Рисунок 8. Схема организации производственных процессов

При последовательном движении сырья, материалов и полуфабрикатов обработка партии на следующей операции не осуществляется до тех пор, пока не закончится обработка ее на предыдущей операции. Такая организация осуществления движения сырья, материалов и полуфабрикатов по операциям производственного процесса настолько удлиняет технологическое время, насколько велика партия изделий. Помимо этого, последовательное сочетание операций технологического процесса способствует созданию запасов сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий, что вызывает увеличение потребности в оборотных средствах.

Параллельное движение сырья, материалов и полуфабрикатов значительно экономит время, поскольку предметы труда поштучно, сразу после обработки на предыдущей операции, передаются на следующую. Параллельное движение предметов труда по операциям технологического процесса применяется для внедрения системы «точно в срок» на предприятиях японской промышленности. Это такая система организации и управления производством, при которой сырье, материалы, полуфабрикаты и комплектующие изделия производятся и поставляются точно в тот момент времени, когда готова начаться следующая операция обработки или сборки. Подобная система позволяет не только сократить продолжительность производственного цикла, но и максимально уменьшить запасы полуфабрикатов и соответственно затраты на их хранение.

Основной проблемой во внедрении системы «точно в срок» является необходимость выработки высокой степени кооперации и координации с

каждым внешним поставщиком сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий для поставки их малыми партиями через короткие промежутки времени.

Невозможность подобной координации с поставщиками в условиях большой территориальной разобщенности, вызывающей многократное увеличение транспортных расходов, делает эту систему практически нереализуемой в отечественной практике. Поэтому параллельное движение сырья, материалов и полуфабрикатов по операциям производственного процесса используется в локальном (на уровне участков и цехов), а не глобальном (на уровне взаимодействия предприятия со смежниками) масштабе.

Параллельно-последовательное движение сырья, материалов и полуфабрикатов по операциям производственного процесса представляет собой комбинацию последовательного и параллельного. Здесь обработка сырья, материалов и полуфабрикатов на последующей операции начинается раньше, нежели она закончена для всей партии на предыдущей операции.

Рациональная организация производственного процесса в пространстве и во времени позволяет значительно повысить его эффективность и положительно влияет на конечные результаты деятельности предприятия.

ЛЕКЦИЯ 6. ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА

- 6.1. Производственная программа. Показатели производственной программы
- 6.2. Планирование производственной мощности
- 6.4. Оперативно-производственное планирование

6.1. Производственная программа. Показатели производственной программы

План производства (производственная программа) является основным ведущим разделом перспективного и текущего плана предприятия. Он является базой для расчетов численности работающих, фонда заработной платы, плана материально-технического снабжения, сметы затрат на производство.

Таблица 12. Пример документа «План производства и реализации продукции (производственная программа)»

| Наименование продукции | Заказчик* | Номер договора* | Ед. изм. | Количество продукции в натуральном выражении | | | | | Товарная продукция в руб. | | | | | |
|------------------------|-----------|-----------------|----------|--|-------|--------|---------|--------|---------------------------|-------|--------|---------|--------|--|
| | | | | План | I кв. | II кв. | III кв. | IV кв. | План | I кв. | II кв. | III кв. | IV кв. | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

Столбцы, отмеченные «» заполняются при наличии соответствующих контрактов

На практике существует подход, при котором план производства является частью плана сбыта.

Под **производственной программой** предприятия понимается научно обоснованное плановое задание по объему, номенклатуре, ассортименту, качеству выпускаемой продукции, разработанное на основе заключенных договоров и утвержденное на предприятии определенным органом в соответствии с положением о планировании (табл. 13).

Производственная программа состоит из следующих разделов:

1. Плановое задание по объему, номенклатуре и ассортименту выпускаемой продукции.
 - Перечень, номенклатура и краткая характеристика продукции, планируемой к выпуску, кол-во каждого вида продукции, в натур. и ден. выражении;
 - Состав промышленных услуг другим организациям;
 - Данные об изменениях объема незавершенного производства.
2. Плановое задание по качеству выпускаемой продукции.
3. План по специализации и кооперированию.

Таблица 13. Производственная программа

| Производственная программа | | |
|--|--|----------------|
| научно обоснованное плановое задание по объему, номенклатуре, ассортименту, качеству выпускаемой продукции, разработанное на основе заключенных договоров и утвержденное на предприятии определенным органом в соответствии с положением о планировании | | |
| Разделы ПП | Группы продукции ПП | Показатели ПП |
| 1. Плановое задание по объему, номенклатуре и ассортименту выпускаемой продукции: – перечень, номенклатура и краткая характеристика продукции, планируемой к выпуску, кол-во каждого вида продукции, в натур. и ден. выражении; – состав промышленных услуг другим организациям; – данные об изменениях объема незавершенного производства. | 1. Основные изделия (профилирующие) | 1. Натуральные |
| | 2. Продукция на экспорт | |
| | 3. Новая продукция | |
| | 4. Изделия по госзаказу | |
| | 5. ТНП | |
| 2. Плановое задание по качеству выпускаемой продукции | 6. Изделия из материала заказчика | 2. Стоимостные |
| | 7. Прочая продукция | |
| 3. План по специализации и кооперированию | 8. Работы промышленного характера и услуги другим организациям | |

Номенклатура – список, перечень – определяет, какие наименования продукции выпускаются на предприятии.

Ассортимент – комплект – перечень видов продукции внутри данного наименования.

Основой для разработки производственной программы являются результаты маркетинговых исследований, портфель заказов, наличие производственных мощностей и ресурсов на предприятии.

Продукцию, включаемую в план производства, делят на группы:

1. основные изделия (профилирующие);
2. продукция на экспорт
3. Новая продукция
4. Изделия по госзаказу,
5. ТНП
6. Изделия из материала заказчика
7. Прочая продукция
8. Работы промышленного характера и услуги другим организациям.

Валовой оборот представляет собой суммарный объем производства продукции, выполнения работ и оказания рыночных услуг, планируемых цехам и службам предприятия в стоимостном измерении.

Внутрифирменный оборот характеризует часть суммарного объема производства предприятия, обращающуюся между его цехами и подразделениями.

Валовая продукция (ВП) определяется разностью между валовым (ВО) и внутрифирменным оборотом (ВнО) по формуле:

$$\hat{A}\hat{I} = \hat{A}\hat{I} - \hat{A}\hat{i}\hat{i} . \quad (5)$$

Расчеты ведутся в стоимостных и натуральных единицах для усредненных изделий-представителей и с учетом усредненного использования производственных мощностей. (Заметим, что одной из характеристик иерархической системы планирования является то, что при детализации планов доля стоимостных показателей уменьшается, а натуральных растет).

Показатели производственной программы могут быть *натуральными*, характеризующими вещественный выпуск продукции и *стоимостными*, характеризующими выпуск продукции в денежном выражении (табл. 14).

Таблица 14. Стоимостные показатели производственной программы

| Показатель | Характеристика | Расчет |
|-------------------------|--|---|
| Товарная продукция | готовая продукция, предназначенная для реализации | $N_T = \sum_{i=1}^n Q_i \cdot C_i$ <p>C_i – оптовая цена вида продукции (без НДС и акцизов), Q_i – количество i-ой продукции.</p> |
| Валовая продукция | включает в себя всю продукцию, произведенную на предприятии независимо от степени ее готовности и назначения | $N_B = N_T + (H_K - H_N)$ <p>H – остатки незавершенного производства: H_K – на конец года, H_N – на начало года.</p> |
| Реализованная продукция | продукция, за которую деньги поступили на расчетный счет предприятия. Включает в себя те же элементы, что и товарная продукция, но в объемах фактической реализации. | $N_P = N_M + (O_N - O_K)$ <p>O – остатки готовой продукции на складе предприятия: O_N – на начало года; O_K – на конец года.</p> |
| Чистая продукция | вновь созданная стоимость на предприятии | $N_C = N_B - (M + A)$ <p>или</p> $N_C = \text{Прибыль} + \text{Зарплата}$ <p>M – материальные расходы; A – амортизация.</p> |

Производственная программа предприятия разрабатывается в следующей последовательности (табл. 15):

Таблица 15. Формирование производственной программы предприятия

| |
|--|
| Фирма производит исследование рынка, определяет позицию товара на рынке, возможный спрос и объем продаж по номенклатуре и ассортименту. |
| Составляется план поставок продукции в натуральном выражении по потребителям (торговым точкам). |
| На основе запланированного объема продаж определяют объем реализуемой продукции в натуральном выражении и стоимостном: $N_{\text{реал}} = Q_{\text{продажи}} \cdot C$ |
| Планируют объем товарной продукции в натуральном и стоимостном выражении: $N_{\text{тов}} = N_{\text{реал}} - (O_N - O_K)$ |

| |
|---|
| <p>Определяют величину валовой продукции:</p> $N_{\text{вал}} = N_{\text{тов}} + (H_{\text{к}} - H_{\text{н}})$ |
| Объем производства каждого изделия определяется в натуральном выражении с календарным распределением внутри планируемого периода. |
| Объем производства по отдельным видам продукции обосновывается расчетами балансов производственных мощностей по ведущим подразделениям: группам оборудования, участкам, цехам, предприятию в целом. |
| Составляется график отгрузки продукции в соответствии со сроками, указанными в договорах с заказчиками. |
| Производственная программа планируется в разрезе основных цехов предприятия. |

Анализ хода выполнения плана осуществляется с целью установления причин отклонения от плановых заданий, выявления негативных и позитивных тенденций развития, а так же определения резервов и путей их использования.

Анализируется план по следующим направлениям:

- 1) сопоставление фактических и плановых показателей по объемам реализованной, товарной, валовой продукции;
- 2) анализ состава продукции;
- 3) анализ ритмичности выпуска продукции,
- 4) анализ степени использования производственных мощностей, площадей, загрузки оборудования,
- 5) анализ незавершенного производства,
- 6) анализ качества продукции

По результатам анализа проводится корректировка плана производства и принимаются меры по устранению воздействий дестабилизирующих факторов.

6.2. Планирование производственной мощности.

Производственная мощность предприятия – это максимально возможный выпуск продукции за определенный период времени в заданной номенклатуре при полном использовании оборудования, производственных площадей, передовой технологии и организации труда. Производственная мощность определяется в натуральных единицах (количестве штук) (табл. 16).

Производственная мощность определяется по ведущему оборудованию – то, которое является основным.

Существует 2 основные методики определения производственной мощности (табл. 17):

- 1) для цехов, где можно выделить основное, общее оборудование;
- 2) для цехов, где нет ведущего оборудования (монтажный, сборочный и т.д.).

Таблица 16. Производственная мощность предприятия

| Производственная мощность предприятия | | | |
|--|---|--|--|
| максимально возможный выпуск продукции за определенный период времени в заданной номенклатуре при полном использовании оборудования, производственных площадей, передовой технологии и организации труда | | | |
| Теоретическая | Практическая | Нормальная | Плановая |
| объем хозяйственных операций, который может быть достигнут в идеальных условиях работы с минимально возможными отрицательными результатами | определяет наивысший уровень производства, который достигается при сохранении приемлемой степени эффективности с учетом допустимых или неизбежных потерь рабочего времени, связанных с ремонтом оборудования и режимом работы предприятия | характеризует средний уровень хозяйственной деятельности, достаточный для удовлетворения спроса на производимые предприятием товары и услуги в течение ряда лет с учетом сезонных и циклических колебаний спроса, тенденций его роста или сокращения | соответствует годовой нормальной производственной мощности предприятия |

Таблица 17. Методы определения производственной мощности.

| Наименование | Расчет |
|--|--|
| Для цехов, где можно выделить основное, общее оборудование | $M = \frac{T_{\text{э}}}{t_i} \cdot q$ <p>$T_{\text{э}}$ – эффективное время работы оборудования , t_i – трудоемкость изготовления i – го изделия, q – количество однотипного оборудования.</p> |
| Для цехов, где нет ведущего оборудования (монтажный, сборочный и т.д.) | $M = \frac{T_{\text{н}} \cdot S}{t_i \cdot s}$ <p>$T_{\text{н}}$ – номинальный фонд времени цеха, t_i – трудоемкость изготовления i – го изделия, S – площадь цеха, s – площадь одного рабочего места.</p> |

Для установления степени соответствия мощностей различных цехов (участков, агрегатов) определяется коэффициент сопряженности ведущего звена предприятия и остальных производственных звеньев.

Коэффициент сопряженности определяется отношением мощности ведущего цеха (участка, агрегата) к мощности остальных цехов (участков, агрегатов), в том числе к пропускной способности вспомогательных и обслуживающих производств. Этот коэффициент позволяет выявить «узкие» места и разработать меры по их устранению

Производственная мощность предприятия зависит от номенклатуры оборудования, степени автоматизации производства, организации труда и является величиной переменной.

В связи с этим различают мощность:

- на начало года ($M_{нг}$);
- вводимую ($M_{вв}$);
- выбываемую ($M_{выб}$);
- на конец года ($M_{кг}$).

$$\dot{I}_{\bar{e}\bar{a}} = \dot{I}_{\bar{i}\bar{a}} + \dot{I}_{\bar{a}\bar{a}} - \dot{I}_{\bar{a}\bar{u}\bar{a}} \quad (6)$$

Для обоснования производственной программы производственными мощностями, специализации и кооперирования производства, а также определения необходимой величины реальных инвестиций для наращивания производственной мощности на каждом предприятии ежегодно должен разрабатываться баланс производственной мощности.

Баланс производственной мощности включает:

- 1) мощность предприятия на начало планируемого периода ($M_{нг}$);
- 2) величину прироста производственной мощности за счет различных факторов (модернизации, реконструкции, технического перевооружения и др.) ($M_{пр}$);
- 3) размеры уменьшения производственной мощности в результате выбытия, передачи и продажи ОПФ, изменения номенклатуры и ассортимента продукции, изменения режима работы предприятия и других факторов ($M_{уб}$);
- 4) величину выходной производственной мощности, т.е. мощности на конец планируемого периода ($M_{вып}$);
- 5) среднегодовую производственную мощность предприятия, которая может быть определена по формуле

$$\dot{I}_{\bar{n}\bar{a}} = \dot{I}_{\bar{i}\bar{a}} + \frac{\dot{I}_{\bar{a}\bar{a}} \cdot \dot{O}_{\bar{a}\bar{a}}}{12} - \frac{\dot{I}_{\bar{a}\bar{u}\bar{a}} \cdot \dot{O}_{\bar{a}\bar{u}\bar{a}}}{12}$$

где $T_{вв}$ – количество месяцев с момента введения мощности до конца года,

$T_{выб}$ – количество месяцев с момента выбытия мощности до конца года.

б) коэффициент использования среднегодовой производственной мощности (K_m)

$$K_m = \frac{Q}{M_{ст}}$$

где Q – количество выпущенной в течение года продукции.

Для устойчивой работы предприятия, а также для возможности улучшения качества и обновления выпускаемой продукции и других целей оно должно иметь оптимальный резерв производственной мощности. Величина этого резерва определяется спецификой предприятия и колеблется от 10 до 20%.

6.3. Оперативно-производственное планирование

Оперативное (оперативно-производственное) планирование предполагает детализацию производственных программ в виде согласованных планов для цехов, производственных участков и рабочих мест на короткие интервалы времени (месяц, декада, неделя, смена).

Таблица 17. Оперативное планирование производства.

| Оперативное (оперативно-производственное) планирование | | |
|--|----------------------------|---|
| предполагает детализацию производственных программ в виде согласованных планов для цехов, производственных участков и рабочих мест на короткие интервалы времени (месяц, декада, неделя, смена). | | |
| Системы ОПП | Методы ОПП | Нормативы ОПП |
| по такту выпуска | Объемный метод | Календарные нормативы (в единичном производстве — штучно-калькуляционное время, в серийном — время на обработку партии деталей, в массовом — штучное время) |
| по заделам | Календарный метод | |
| по опережениям | Объемно-календарный метод | Объемно-плановые нормативы (размер партии деталей) |
| | | Календарно-плановые нормативы (длительности производственного цикла) |
| на склад | Объемно-динамический метод | |

На отечественных предприятиях применяются такие системы, как планирование по такту выпуска, по заделам, по опережениям, на склад и др.

Планирование по *такту* выпуска изделий предусматривает выравнивание продолжительности технологических операций на всех стадиях общего производственного процесса в соответствии с единым расчетным временем выполнения взаимосвязанных работ. Такт в данном случае служит важнейшим планово-экономическим регулятором хода производства на рабочих местах. С помощью такта определяются основные объемные и календарные показатели планового выпуска машин.

Таблица 18. Штучно-калькуляционное время

| |
|---|
| $\dot{O}_{o-\epsilon} = \dot{O}_i + \dot{O}_a + \dot{O}_{ia\bar{n}} + \dot{O}_{io\bar{e}} + \dot{O}_{ioi} + \frac{\dot{O}_{i-\zeta}}{i},$ |
| Тш-к — норма штучно-калькуляционного времени; |
| То — основное время на выполнение операции; |
| Тв — вспомогательное время; |
| Тобс; — время на обслуживание рабочего места; |
| Тотл — время на отдых и личные надобности рабочего; |
| Тпто — допустимые перерывы по техническим и организационным причинам; |
| Тп-з — подготовительно-заключительное время; |
| п — размер партии обрабатываемых деталей. |

Планирование по *заделам* предполагает поддержание на требуемом расчетном уровне запаса заготовок, полуфабрикатов и комплектующих, предназначенных для дальнейшей обработки и сборки на каждой стадии производства. Для обеспечения ритмичной работы взаимосвязанных производственных участков и поточных линий определяются нормальные размеры производственных заделов, представляющих собой соответствующий запас заготовок. По назначению заделы бывают технологические, транспортные, страховые, межоперационные или межцикловые. Размер задела может быть установлен в деталях или днях. Общий нормальный задел обычно принимается равным сумме всех слагаемых запасов заготовок и деталей.

Планирование по *опережениям* характеризуется распределением группировкой деталей и работ по срокам выпуска и организацией своевременного изготовления и передачи на соответствующие стадия производства в зависимости от расчетных опережений времени. Под *опережением* понимается календарный период времени, на который должна предыдущая часть или стадия производственного процесса опережать последующую с целью ее окончания в запланированный срок по отношению к завершающей стадии обработки или сборки деталей. В этой системе планово-учетной единицей может быть отдельная деталь или сборочная единица продукции.

Планирование на *склад* или на рынок осуществляется при выпуске продукции и ее поставке на продажу в значительных объемах при невысокой трудоемкости и небольшом числе технологических операций. При этой системе планово-производственный отдел определяет необходимое количество готовых деталей, которые должны постоянно находиться на промежуточной или конечной стадиях производства и продажи продукции.

Расчетные запасы продукции должны непрерывно поддерживаться на таком уровне, который обеспечивает бесперебойный ход производства или сбыта продукции. Если запас продукции падает до запланированной точки заказа, то необходимо повысить его до планового или нормативного уровня. Данная система, кроме точки заказа, предусматривает также расчет минимального и максимального запасов. Поэтому она еще называется **системой «минимум-максимум»**.

Объемный метод предназначен для распределения годовых объемов производства и продажи продукции предприятия по отдельным подразделениям и более коротким временным интервалам — квартал, месяц, декада, неделя, день и час. Этот метод предусматривает не только распределение работ, но и оптимизацию использования производственных фондов и в первую очередь технологического оборудования и сборочных площадей за планируемый интервал времени. С его помощью формируются месячные производственные программы основных цехов и планируются сроки выпуска продукции или выполнения заказа во всех выпускающих подразделениях предприятия.

Календарный метод применяется для планирования конкретных временных сроков запуска и выпуска продукции, нормативов длительности производственного цикла и опережений производства отдельных работ относительно выпуска головных изделий, предназначенных для реализации на соответствующем рынке продукции. Данный метод основывается на использовании прогрессивных норм времени для расчета производственных циклов изготовления отдельных деталей, планируемых комплектов продукции и выполнения сборочных процессов. В свою очередь производственный цикл основного изделия служит нормативной базой для формирования проектов месячных производственных программ остальным выпускающим цехам и участкам предприятия.

Объемно-календарный метод позволяет планировать одновременно сроки и объемы выполняемых на предприятии работ в целом на весь предусмотренный период времени — год, квартал, месяц и т.д. С его помощью рассчитываются продолжительность производственного цикла выпуска и поставки продукции на рынок, а также показатели загрузки технологического оборудования и сборочных стандов в каждом подразделении предприятия. Этот метод можно использовать для разработки месячных производственных программ как выпускающих, так и невыпускающих цехов и участков.

Объемно-динамический метод предусматривает тесное взаимодействие таких планово-расчетных показателей, как сроки, объемы и динамика производства продукции, товаров и услуг. В условиях рынка этот метод позволяет наиболее полно учитывать объемы спроса и производственные возможности предприятия и создает планово-организационные основы оптимального использования наличных ресурсов на каждом предприятии. Он предполагает построение планов-графиков выполнения заказов потребителей и загрузки производственных участков и выпускающих цехов.

В соответствии с рассмотренными методами необходимо различать виды оперативного планирования производства: календарное, объемное и смешанное. Приведем на примере машиностроительных предприятий, имеющих многолетний опыт оперативного планирования производства, подробные рекомендации по разработке важнейших календарно-плановых нормативов.

ЛЕКЦИЯ 7. ТРАДИЦИОННЫЕ МЕТОДЫ И СОВРЕМЕННЫЕ СТАНДАРТЫ ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ

7.1. Традиционные методы планирования производства

7.2. Современные стандарты планирования и управления производством

7.1. Традиционные методы планирования производства

При традиционном подходе к планированию и управлению производством в цикле выполняемых работ можно выделить по меньшей мере 12 различных функций. Они отображены на рисунке 9 в процессуальной последовательности и взаимосвязи. Организационно некоторые из этих функций закреплены за теми подразделениями фирмы, которые не занимаются непосредственно решением вопросов управления производством. Перечислим эти функции.

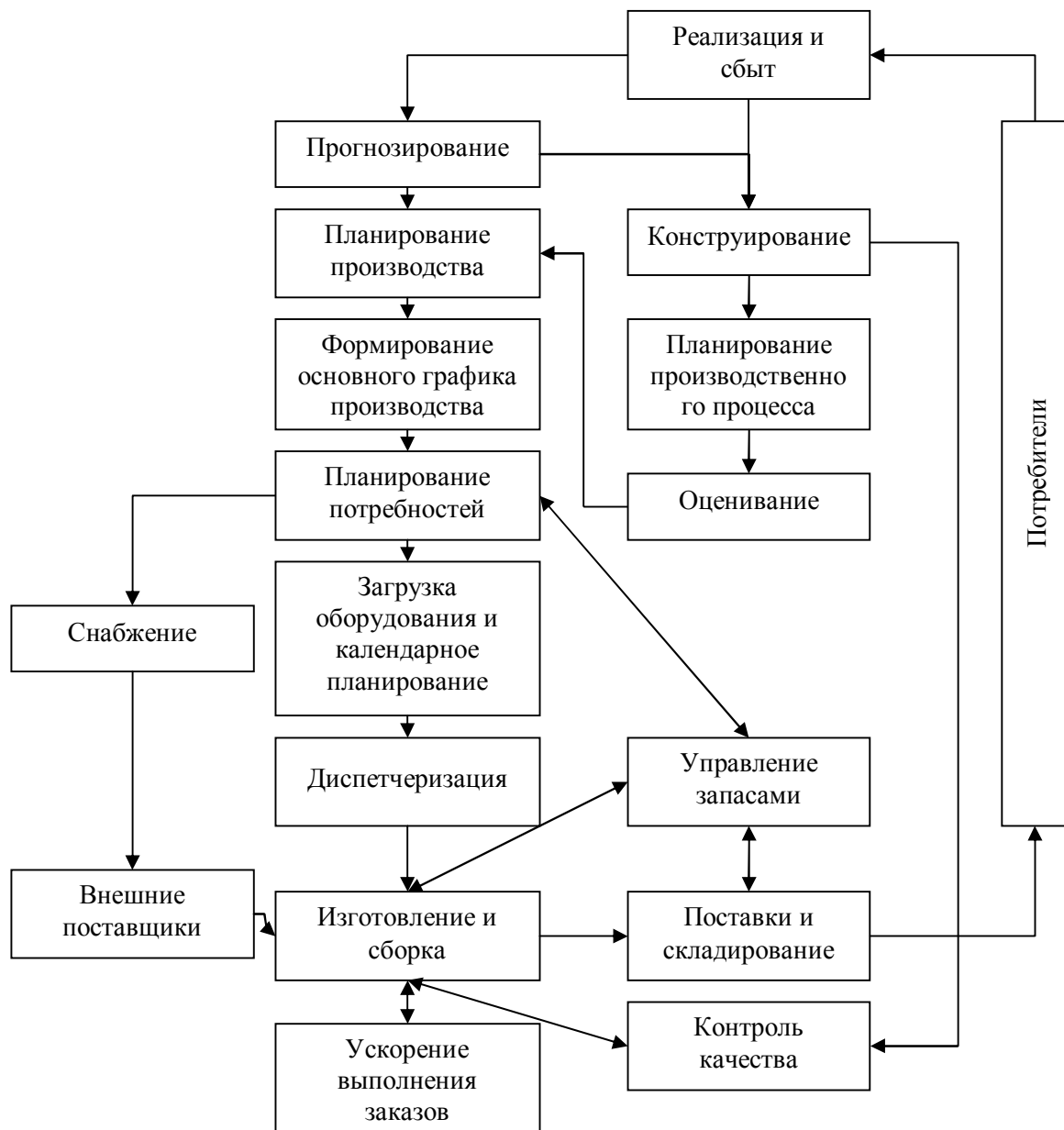


Рисунок 9. Блок-схема полного цикла функций традиционной системы планирования и управления производством

Прогнозирование. Функция прогнозирования связана с планированием или предвидением будущего объема реализации выпускаемой фирмой продукции. Прогнозы объемов реализации часто различают по отдаленности того будущего, к которому их пытаются отнести. Долгосрочные прогнозы делаются на 5 и более лет и используются как ориентир при выборе планов реконструкции производства и закупки нового оборудования. Среднесрочные прогнозы дают оценку того, что будет через 1 - 2 года, и обычно используются для планирования поставок материалов и компонент с большими временами запаздывания. Краткосрочные прогнозы делаются на 3 - 6 мес. На этих прогнозах обычно основываются кадровая политика (например, решение вопросов о найме), снабжение, календарное планирование.

Планирование производства. Эту функцию иногда называют *объемным (агрегированным) производственным планированием*, задача которого состоит в том, чтобы дать оценку общих уровней выпуска по группам изделий для следующего года или другого отрезка времени. Планирование производства опирается на прогнозы реализации и используется для увеличения или уменьшения запасов. Оно стабилизирует уровень производства в интервале планирования и позволяет организовать запуск в производство новых видов изделий. Объемное планирование производства предшествует составлению подробных основных графиков производства.

Планирование производственных процессов. Планирование производственных процессов включает определение последовательности производственных операций, которые необходимы для изготовления некоторого вида изделий или их компонент. Традиционно планирование производственных процессов находилось в ведении **инженеров-технологов**, являясь работой с чрезвычайно высоким процентом ручного и канцелярского труда. В результате этой работы вручную формируется документ, называемый маршрутно-технологической картой и представляющий собой перечень операций и станков, через которые должно быть пропущено изготавливаемое изделие или деталь. Для описания функции планирования производственных процессов иногда применяется термин *маршрутизация*.

Проектирование производственного процесса происходит в два этапа. На первом этапе составляется маршрутная технология, где определяется лишь перечень основных операций, которым подвергается изделие. При этом разработка ведется, начиная с готового изделия, и заканчивается первой производственной операцией.

Второй этап предусматривает развернутое поддетальное и пооперационное проектирование в обратном направлении — с первой операции до самой последней. Это рабочая документация, на которой основывается производственный процесс. В ней подробно описываются: материалы, из которых должны быть изготовлены каждый элемент и деталь изделия, их вес, размеры; вид и режим обработки при каждой производственной операции, наименование, характеристика оборудования,

инструмента и приборов; направления движения изделия и составляющих его элементов по цехам и участкам предприятия от первой технологической операции до сдачи изделия на склад готовой продукции.

Оценка производственных затрат. В целях формирования цен, прогнозирования затрат и подготовки графиков, или календарных планов, фирма должна сделать оценки длительностей производственных циклов и производственных издержек для выпускаемого ассортимента продукции. Длительность производственного цикла, или время задержки в производстве, представляет собой суммарное время, которое затрачивается предприятием на изготовление детали. Производственные издержки равны сумме расходов на материалы, оплату труда, а также накладных расходов, связанных с производством деталей. Такие оценки длительностей циклов и издержек опираются на информацию, которая содержится в маршрутно-технологических картах, материальных накладных и бухгалтерских счетах.

Формирование основного графика. Объемный план производства должен быть трансформирован в *основной график*, который по каждому виду продукции устанавливает объемы выпуска и сроки изготовления. В свою очередь этот график подлежит преобразованию в заказы на поставку сырья, заказы на поставку комплектующих изделий и календарные планы выпуска деталей, производимых цехом. Все эти действия должны быть согласованы во времени и координированы, с тем чтобы обеспечить выпуск готовой продукции в соответствии с основным графиком производства.

Более конкретно, основной график производства представляет собой перечень видов продукции, подлежащих выпуску, с указанием размеров партий и сроков их изготовления. Единицей измерения времени в основном графике являются обычно месяц, неделя или дни. Основной график должен быть согласован с производственными возможностями предприятия. В этом графике не следует предусматривать таких размеров партий изделий, которые превышают уровень, практически достижимый на данном предприятии с его технологическими и людскими ресурсами.

Планирование материальных потребностей. На базе основного графика для каждого вида продукции должны планироваться поставки необходимых компонентов и комплектующих узлов. Для изготовления различных компонент нужно заказать сырье, а также все закупаемые на стороне детали. И все это должно быть спланировано таким образом, чтобы в нужный момент компоненты и комплектующие узлы имелись в наличии. В целом эта задача называется *планированием материальных потребностей* (ПМП) или просто планированием потребностей. Термин ПМП получил широкое распространение в те времена, когда стали вводиться автоматизированные процедуры обработки больших объемов информации, необходимой для реализации данной функции планирования. Однако сама по себе эта функция выполнялась в конторах вручную еще до того, как начали применяться ЭВМ.

Материально-техническое снабжение. В процессе планирования сначала осуществляется отбор тех узлов выпускаемых фирмой изделий,

которые предстоит изготовить в собственном производстве; остальные компоненты должны приобретаться на стороне. Выбор между этими альтернативами представляет собой известную дилемму: «изготовить или купить?». Для изготовления нужных компонент собственными силами следует приобрести сырье. Оформление заказов на сырье и поставляемые со стороны комплектующие узлы входит в функции отдела снабжения. Графики подачи заказов и получения заказных поставок должны согласовываться с расписанием, которое определено в процессе планирования потребностей.

Загрузка оборудования и календарное планирование. Процедура формирования календарных планов производства также основывается на планировании материальных потребностей. В эту задачу входит назначение моментов начала и окончания изготовления компонент внутривозовского ассортимента. Решение задачи календарного планирования осложняется действием нескольких факторов. Во-первых, Число отдельных компонент и заказов, включаемых в календарный план, может измеряться тысячами. Во-вторых, каждая деталь должна следовать по индивидуальному технологическому маршруту. Некоторые детали на своем маршруте могут проходить через десятки станков. В-третьих, число станков в цехе ограничено и станки разные. Они выполняют разные операции и обладают разными характеристиками и производительностью.

На предприятии общее число подлежащих выполнению работ, как правило, существенно превышает число имеющихся станков. В соответствии с этим к каждому станку или центру обработки будет выстраиваться очередь работ, ожидающих выполнения. Распределение работ между обрабатываемыми центрами называется *загрузкой оборудования*, а распределение работ в масштабах всего цеха называют *загрузкой производства в цехе*.

Диспетчеризация. Календарный план производства лежит в основе функции диспетчеризации, которая заключается в выдаче индивидуальных заданий отдельным станочникам. Сюда входит также формирование технического паспорта задания, маршрутно-технологической карты, чертежей и инструкций по выполнению работ. В некоторых цехах функция диспетчеризации возлагается на мастера или бригадира, в других - на должностное лицо, называемое диспетчером.

Ускорение производства. Даже при самых лучших планах и графиках дела могут идти плохо. Сопоставление фактического хода выполнения заказов с календарным планом производства входит в задачу экспедитора, который рекомендует корректирующие воздействия применительно к заказам, отстающим от намеченного графика. В число таких изменений могут входить смена последовательности выполнения заказов, отказ от переналадки оборудования (при этом может понадобиться убедить мастера) с целью выполнения другого заказа, обеспечение бесперебойности производственного процесса за счет ручного перемещения деталей с одного участка на другой. Можно назвать немало причин, обуславливающих нарушение нормального хода производства: здесь и непоступление

обрабатываемых деталей с предшествующих участков, и поломки станков, и отсутствие необходимого инструмента, и невысокое качество и т.д.

Контроль качества. Отдел технического контроля ответствен за то, чтобы качество и самого изделия, и его компонент удовлетворяло установленным конструктором техническим условиям. Эта функция должна реализовываться на разных стадиях производственного цикла. По мере получения должны подвергаться контролю материалы и детали, поступающие от внешних поставщиков. Следует также проводить проверку деталей, изготавливаемых в самой компании, что обычно должно делаться многократно в процессе выпуска изделий. Для окончательной проверки функциональных характеристик и внешнего вида изделий производится контроль готовой продукции.

Поставки по заказам и управление запасами готовой продукции. На заключительном этапе цикла управления производством готовая продукция либо направляется непосредственно потребителю, либо осе дает на складе в запасах. Целью системы управления запасами готовой продукции является создание таких запасов по каждому виду продукции, которые достаточны для удовлетворения потребительского спроса. Эта цель вступает в противоречие с желанием компании свести к минимуму капиталовложения в запасы. Управление запасами тесно связано с управлением производством, поскольку различные вопросы реализации продукции, выбора уровней производства и запасов должны решаться во взаимной координации. Управление запасами часто включают в перечень функций производственного отдела предприятия.

На блок-схеме изображены взаимосвязи между функциями планирования и управления производством, а также их связь с другими видами деятельности фирмы, потребителей и внешних поставщиков. На этой блок-схеме специально выделены функции, относящиеся к сфере планирования и управления производством.

7.2. Современные стандарты планирования и управления производством

В практике управления сформировался определенный стандарт функционального рассмотрения производственных процессов (особенно машиностроительного сборочного производства), логистики и их финансовых результатов во взаимосвязи.

Наиболее известные стандарты управления определенные Американским обществом управления производствами и запасами (APICS) представлены в таблице 19.

Все стандарты в названии имеют слово планирование (planning), что отражает их сущность и цель применения. Контроль отклонений фактических данных от плановых показателей позволяет руководителям

быстро обнаружить проблемы и принять необходимые управленческие решения.

Таблица 19. Современные стандарты производственного планирования и управления

| | |
|---|--|
| 1. Объемно-календарное планирование | MRS (master planning scheduling) |
| 2. Статистическое управление запасами | SIC (statistical inventory control) |
| 3. Планирование потребности в материальных ресурсах | MRP (material requirements planning) |
| 4. Планирование потребности в производственных мощностях | CRP (capacity requirements planning) |
| 5. Планирование производственных ресурсов | MRP -II (manufacturing resource planning) |
| 6. Планирование потребностей (ресурсов) предприятия в целом | ERP (enterprise resource planning) |
| 7. Планирование ресурсов в зависимости от потребностей клиентов | CSRP (customer synchronized resource planning). |

На соответствии данным стандартам построены современные автоматизированные системы управления производством. Они дают компаниям три серьезных преимущества. Это:

1. *снижение издержек* за счет оптимизации бизнес-процессов, в том числе «сжатия» их во времени,
2. *гарантированное выполнение заказов* в нужном объеме и в нужные сроки,
3. *обеспечение качества* продукции через качество производственных и управленческих технологий.

Количественное моделирование основано всего на трех фундаментальных методах. Первый – метод *сетевого планирования*, когда бизнес-процесс разбивается на отдельные операции с заданной продолжительностью. Второй и третий методы – это описание зависимости между затратами и выпуском через *производственную функцию* (сколько можно произвести при заданных ресурсах) и *функцию производственных издержек* (сколько надо ресурсов для данного объема выпуска). Вся мировая «библиотека» решений в области управления производством сводится к комбинации этих методов.

Первой появилась методика *material requirements planning (MRP)* – планирование потребности в материалах (см. рисунок 10). Благодаря ей можно, зная дату окончания заказа, спланировать производственную программу. Применение *MRP*, снизило производственные издержки западных компаний, так как уменьшились срок пребывания заказа в состоянии ожидания и величина складских запасов.



Рисунок 10. Планирование потребности в материалах (Material Requirements Planning)

Однако, являясь серьезным прорывом вперед в области автоматизации управления производством, системы MRP имели целый ряд недостатков:

- не поддерживалась территориальная распределенная структура предприятия;

- MRP не заботилась о достаточности ресурсов для выполнения сформированного плана, т.е. работала исходя из посылки о неограниченности производственных ресурсов;

- невозможность подстроиться под изменения, возникающие в случае открытых заказов, и обновить результатную операцию («запустил-забыл»);

- MRP просто фиксировала ситуацию в развернутом виде.

Очевидно, что с ростом возможностей в области обработки данных присущие MRP ограничения перестали удовлетворять менеджеров и плановиков. Поэтому следующим шагом стала *возможность обрабатывать ситуацию с загрузкой производственных мощностей и учитывать ресурсные ограничения производства*. Эта технология известна как **CRP** (Capacity Requirements Planning) – **планирование потребности в мощностях**. Она представлена на рисунке 11, приведенном Робинот Гудфеллоу.

CRP информирует обо всех *расхождениях между планируемой загрузкой и имеющимися мощностями*, позволяя предпринять необходимые регулирующие воздействия. При этом каждому изготавливаемому изделию назначается соответствующий технологический маршрут с описанием ресурсов, требуемых на каждой его операции, на каждом рабочем центре.

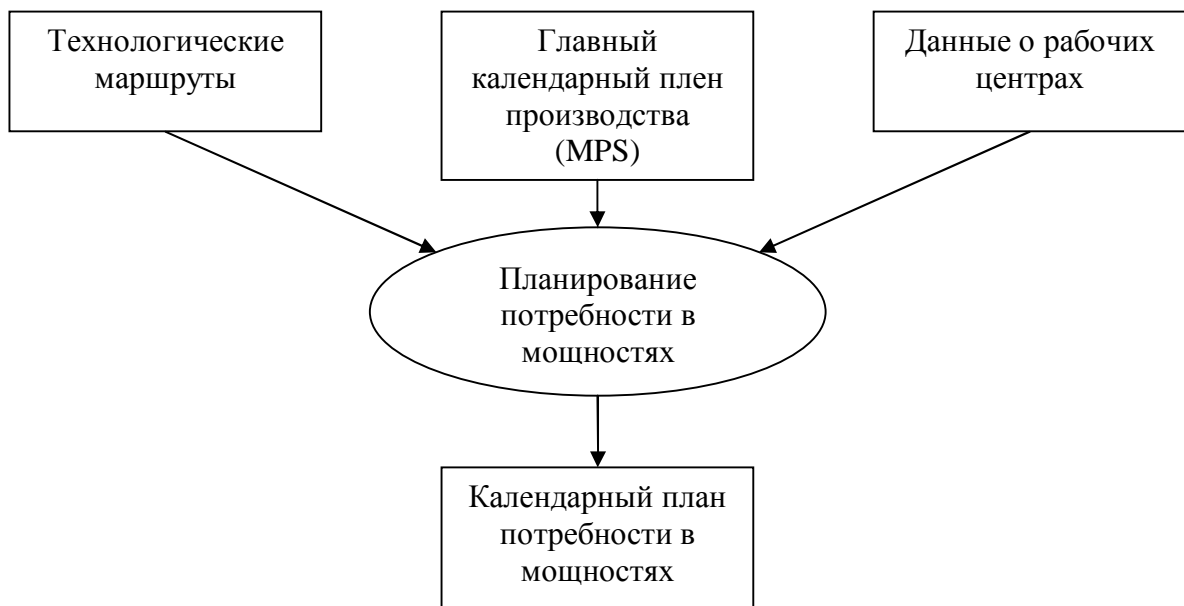


Рисунок 11. Планирование потребности в мощностях (Capacity Requirements Planning)

Следует отметить, что **CRP** не занимается оптимизацией загрузки, осуществляя лишь расчетные функции по заранее определенной производственной программе согласно описанной нормативной информации. В этом смысле и MRP, и CRP – плановые механизмы, позволяющие получать корректный и реальный план-график производства на основе использования опыта и знаний лиц, принимающих решения. Иногда технологию MRP называют еще MRP I. Можно отметить, что налаженная технология MRP I / CRP при наличии достаточных вычислительных мощностей позволяет, по сути, осуществлять моделирование ситуации.

Следующим заметным событием стало появление методики (MRP II), которая включила в себя методику MRP и методику capacity requirements planning (CRP). Добавление последней к MRP позволило избежать задержек и срывов в выполнении заказов из-за нехватки производственных мощностей (рисунок 12). «Идея в том, что производственный план, разработанный с применением MRP, «накладывается» на производственные мощности. И предприятие получает график, из которого видно, когда и где происходит выход за максимальную мощность оборудования. В соответствии с ним выравнивается загрузка мощностей».

Важнейшая функция MRP II состоит в обеспечении всей необходимой информацией тех, кто принимает решения в сфере управления финансами.

MRP I информирует о сроках выполнения заказов на закупку, помогая планировать осуществление расчетов с поставщиками.

MRP I / CRP предоставляет информацию о количестве основного производственного персонала, уровне часовых тарифных ставок и нормах времени на выполнение технологических операций (в описании технологических маршрутов), возможных сверхурочных работах и т. д.,

необходимую для принятия предприятием обязательств по выплате заработной платы.



Рисунок 12. Планирование ресурсов производства

Наконец, **MRP II** сообщает об объемах и сроках поставки изделий покупателям, что позволяет прогнозировать поступление денежных средств. Однако необходимо отметить, что для обеспечения достоверности всей результатной информации критически необходимо обеспечение точности и своевременности входной информации нормативного и оперативного характера.

Согласно **APICS**, термин «**планирование ресурсов производства**» (Manufacturing resource planning) – это «...метод эффективного планирования всех ресурсов производственного предприятия. В идеале, он позволяет осуществлять производственное планирование в натуральных единицах измерения, финансовое планирование - в стоимостных единицах»

измерения, и предоставляет возможность осуществлять моделирование с целью ответа на вопросы типа «Что будет, если...». Он состоит из множества функций, связанных друг с другом: бизнес-планирование, планирование продаж и операций (sales and operations planning), планирование производства (production planning), формирование главного календарного плана производства (master production scheduling), планирование потребности в материалах, планирование потребности в мощностях, система поддержки исполнения планов для производственных мощностей и материалов. Выходные данные от этих систем интегрируются с финансовыми отчетами и документами, такими как бизнес-план, отчет о выполнении закупок, план (бюджет) отгрузки, прогноз запасов в стоимостном выражении и т.д. Планирование ресурсов производства представляет собой прямое продолжение и расширение «замкнутого цикла MRP».

Методики MRP и CRP хорошо работают в условиях, когда все требуемые ресурсы (материалы, люди, производственные мощности) доступны. Но они не могут оптимизировать производственную программу в случае ограничений по какому-либо из этих параметров.

Однако Система **MRP II** так же не лишена некоторых ограничений. Особенностью формирования комплексного графика производства в **MRP II** является то, что на последующих этапах планирования нет механизмов, компенсирующих отклонение от **MRS** (комплексного графика производства), например вызванные неудачным прогнозированием, неточным расчетом заделов или простоями. Отсюда следует, что организация производства не должна допускать работ, не включенных в план, или встречных планов, поступающих от производственных подразделений.

На наших предприятиях поиск работы в случае простоев, например выполнение работ из последующих плановых периодов, был обычным решением. В современных условиях, особенно при внедрении интегрированных систем, так поступать нельзя. Часто дешевле оплатить простой, поскольку, например, могут быть израсходованы дефицитные материальные ресурсы, запланированные для других срочных заказов, что приведет к срыву программы всего предприятия.

Проблему удалось решить с помощью методики Constraint Planning (CP) – планирование в условиях ограничений. Кроме того, CP является, в отличие от MRP и MRP II, системой реального времени и в нужный момент реагирует на появление новых ограничений.

Характеризуя MRP II в целом, можно сказать, что его механизм опирается на три базовых принципа: **иерархичность, интегрированность, интерактивность** (табл. 20).

Таблица 20. Базовые принципы механизма MRP II систем.

| | |
|-------------------|--|
| Иерархичность | разделение планирования на уровни, соответствующие зонам ответственности разных ступеней управленческой лестницы предприятия |
| Интегрированность | объединением всех основных функциональных областей деятельности предприятия на оперативном уровне |
| Интерактивность | обеспечивается наличием в системе блока моделирования |

Иерархичность означает *разделение планирования на уровни, соответствующие зонам ответственности разных ступеней управленческой лестницы предприятия* (от топ-менеджмента, планирующего продажи и операции, до мастеров в цехах и на производственных участках, осуществляющих функции диспетчирования производственных наряд-заказов и принимающих оперативные решения по загрузке рабочих мест, управлению приоритетами наряд-заказов, формированию отчетных данных о выполненных заказах).

На разных уровнях зоны ответственности различны. Планы предприятия разрабатываются сверху вниз с одновременным обеспечением надежного механизма обратной связи.

Интегрированность обеспечивается *объединением всех основных функциональных областей деятельности предприятия на оперативном уровне* (в пределах горизонта планирования продолжительностью до одного года), связанных с материальными и финансовыми потоками на предприятии.

MRP II охватывает такие функции предприятия, как **планирование производства, снабжение производства, сбыт продукции, исполнение плана производства, учет затрат, складской учет, управление спросом и т. д.**

Основными **обязательными модулями системы MRP II** являются перечисленные ниже, а их описание приведено в приложении 6.1.

1. Планирование продаж и операций (Sales & Operations Planning).
2. Управление спросом (Demand Management).
3. Главный календарный план производства (Master Production Schedule).
4. Планирование потребности в материалах (Material Requirements Planning).
5. Подсистема спецификаций (Bill of Material Subsystem).
6. Подсистема операций с запасами (Inventory Transaction Subsystem).
7. Подсистема запланированных поступлений по открытым заказам (Scheduled Receipts Subsystem).
8. Оперативное управление производством (Shop Floor Control or Production Activity Control).
9. Планирование потребности в мощностях (Capacity Requirements Planning).

10. Управление входным/выходным материальным потоком (Input/Output Control).
11. Управление снабжением (Purchasing).
12. Планирование ресурсов распределения (Distribution Resource Planning).
13. Инструментальное обеспечение (Tooling).
14. Интерфейс с финансовым планированием (Financial Planning Interfaces).
15. Моделирование (Simulation).
16. Оценка деятельности (Performance Measurement).

Если информационная система управления не охватывает вышеприведенные функции, она не может считаться системой MRP II. В особенности это относится к программным продуктам в области управления производственным предприятием.

Интерактивность систем на базе стандарта MRP II *обеспечивается заложенным в него блоком моделирования.* Существует возможность «проигрывания» вероятных ситуаций на предмет исследования их влияния на результаты деятельности предприятия в целом или его структурных подразделений в частности. Отметим, что эта возможность имеется на различных уровнях иерархии плановых решений. Интерактивность поддерживается современными компьютерными технологиями, предоставляющими удаленный доступ к базам данных с рабочих мест специалистов в разных предметных областях. Таким образом, вычислительная мощность "помещается" рядом со знаниями и опытом специалистов предприятия.

Следующий шаг эволюции систем планирования потребности в ресурсах (90-е годы) известен под названием **«Планирование ресурсов предприятия»** (enterprise resource planning – **ERP**), который, более совершенен, чем MRP II.

Термин **ERP**, согласно APICS, означает *финансово ориентированную информационную систему для определения и планирования ресурсов предприятия, необходимых для получения, изготовления, отгрузки и учета заказов потребителей.*

ERP-системы состоят из большого числа программных модулей, которые могут быть приобретены отдельно и оказать помощь в управлении многими видами деятельности в различных функциональных областях бизнеса. Например, таких, как модули для продаж и дистрибуции, финансового учета, финансового контроллинга, планирования производства (включая MRP и CRP), управления основными активами, персоналом, материалами, качеством, проектами, эксплуатацией производственных мощностей (plant maintenance), оперативного управления исполнением производственных заказов (workflow), а также отраслевые решения (industry solutions).

ERP-системы требуют приложения существенных усилий и крупных инвестиций, а подчас и изменения некоторых бизнес-процессов для того, чтобы соответствовать программному обеспечению, и могут иметь цикл внедрения длиной в несколько лет.

К системам типа MRP II / ERP отечественный рынок был не готов 10 и даже 5 лет назад. Тогда все внедряли финансовые системы и логистику, что бы управлять тем, что в дефиците - деньгами. Производственные мощности и рабочая сила били не в дефиците, производство работало не на полную мощность. За последние года в экономике России наблюдался непрерывный подъем, который затронул все отрасли материального производства. Многие отрасли на текущий момент испытывают серьезный недостаток производственных мощностей. Отечественная индустрия строительных материалов способна по отдельным их видам лишь на 20% обеспечить строителей требуемыми ресурсами. С этим связан рост востребованности внедрения АСУП стандарта MRP II / ERP, особенно начиная с 2005 года.