



Гюнтер Павеллек
Комплексное планирование
промышленных предприятий. Базовые
принципы, методика, ИТ-обеспечение

Текст предоставлен правообладателем

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=16516547

*Комплексное планирование промышленных предприятий: Базовые принципы, методика, ИТ-обеспечение / Гюнтер Павеллек: Альпина Паблишер; Москва; 2015
ISBN 978-5-9614-3032-5*

Аннотация

В книге описываются все этапы проектирования промышленных предприятий: от выбора географического месторасположения до размещения оборудования в цехах и на участках. Автор предлагает как традиционные, так и инновационные – соответствующие концепции «завода будущего» – практические подходы, методики и инструменты для реализации комплексных проектов строительства и реконструкции промышленных предприятий. При этом завод рассматривается не только как отдельный объект, но и как часть компании, в том числе такой, которая имеет несколько производственных площадок, расположенных на территории одной или нескольких стран. Книга адресована студентам инженерных и экономических специальностей университетов и политехнических институтов, а также занятым в промышленности менеджерам и инженерам-проектировщикам.

Содержание

Предисловие к русскому изданию	5
Предисловие	6
1. Введение	8
1.1. «Завод будущего»	8
1.2. Производственные стратегии и планирование предприятий	10
1.3. Планирование предприятий и логистика	14
1.4. Новые требования к планированию предприятий	17
1.5. Вопросы для упражнений	19
1.6. Литература	20
2. Базовые принципы комплексного планирования предприятий	22
2.1. Содержание и объем планирования	22
2.1.1. Общее понятие о планировании предприятий	22
2.1.2. Комплексное планирование промышленного предприятия	23
2.1.3. Процессная ориентация в планировании заводов	25
2.1.4. Место планирования в жизненном цикле системы	26
2.1.5. Комплексное планирование предприятия в рамках производственной системы	28
2.2. Компоненты комплексного планирования промышленных предприятий	31
2.2.1. Система взаимосвязанных целей	31
2.2.2. Организационная структура и формируемые области	32
2.2.2.1. Дифференциация и формирование систем	32
2.2.2.2. Рабочие и функциональные системы	35
2.2.2.3. Требования рабочих систем	37
Конец ознакомительного фрагмента.	38

Гюнтер Павеллек

Комплексное планирование промышленных предприятий. Базовые принципы, методика, ИТ-обеспечение

Переводчик *Никита Сироткин*

Научный редактор *к.т.н. Аркадий Черепанов*

Руководитель проекта *А. Ефимов*

Корректор *И. Астапкина*

Компьютерная верстка *М. Поташкин*

Арт-директор *Л. Бенишуша*

© Springer Berlin Heidelberg, 2008

Springer Berlin Heidelberg is a part of Springer Science+Business Media

All Rights Reserved

© Издание на русском языке, перевод, оформление. ООО «Альпина Паблишер», 2015

Все права защищены. Произведение предназначено исключительно для частного использования. Никакая часть электронного экземпляра данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, включая размещение в сети Интернет и в корпоративных сетях, для публичного или коллективного использования без письменного разрешения владельца авторских прав. За нарушение авторских прав законодательством предусмотрена выплата компенсации правообладателя в размере до 5 млн. рублей (ст. 49 ЗОАП), а также уголовная ответственность в виде лишения свободы на срок до 6 лет (ст. 146 УК РФ).

* * *

Предисловие к русскому изданию

Русскоязычного читателя название книги Гюнтера Павеллека «Комплексное планирование промышленных предприятий. Базовые принципы, методика, ИТ-обеспечение» может ввести в заблуждение, поскольку термин «планирование», как правило, имеет несколько иное значение. Читая книгу, ловишь себя на мысли, что часто «планирование» в авторском понимании больше похоже на «проектирование», «предпроектное планирование» или «рассмотрение возможностей» для достижения производственных и экономических целей промышленного предприятия. Рассматривая понятие «планирование предприятия», автор ограничивается «планированием» технологического процесса, организации и основных средств (оборудования, зданий и сооружений). За рамками остаются «планирование» производимого продукта, персонала (рабочей силы) и финансов.

В книге привлекает внимание действительно комплексный подход к планированию промышленного предприятия с целью обеспечить конкурентоспособность в долгосрочной перспективе, а значит, обеспечить будущее завода, при этом рассматриваются как варианты строительства нового производства, так и расширения и реконструкции действующих. Наряду с этим анализируется компания в целом, которая может иметь несколько производственных площадок.

Подход к планированию, предлагаемый автором, включает:

- стратегическое планирование развития промышленного предприятия с точки зрения аутсорсинга, кооперации, производства и разработки технологий;
- структурное планирование географического размещения производственных площадок, генерального плана, материальных потоков, а также концепции логистики и организации производства;
- системное планирование обработки материалов, транспортировки, складского хранения, системы зданий и экономической составляющей;
- рабочее планирование – детализацию выбранного по результатам системного планирования варианта, его реализацию и сдачу объекта в эксплуатацию.

Автор предлагает подход, отвечающий на следующие вопросы:

1. В каком направлении должно развиваться предприятие?
2. Что необходимо изменить?
3. Какие имеются проектные альтернативы?
4. Как осуществляется собственно планирование?
5. Кто выполняет задачи по планированию?

Книга будет полезна студентам инженерных и экономических специальностей университетов, академий и институтов, слушателям программ МБА, специализирующимся на производственном менеджменте, а также менеджерам, инженерам-проектировщикам и руководителям проектов, работающим в промышленности. Комплексный авторский подход к планированию позволит читателям по-новому взглянуть на проблемы своих предприятий и найти решения на системной основе.

А.Н. Черепанов, к.т.н., проректор Московской высшей школы инжиниринга

Предисловие

Производственные предприятия реагируют на изменения с разной скоростью и разными затратами, что объясняется разными факторами, в том числе и комплексным характером задач по планированию заводов. Диапазон возможных позиций находится между полюсами «на планирование у нас нет времени» и «риск принятия решений необходимо снизить с помощью бухгалтерских мер». Другой вариант – выбор направления реорганизационных мероприятий, определяющего базовый принцип изменений: сверху вниз или снизу вверх. При этом в зависимости от конкретной ситуации принимается усредненное решение или используется комбинированный подход.

Цель этой книги – систематизировать методы планирования и принятия решений исходя из проблем, возникающих при планировании промышленных предприятий. Необходимо понять, во-первых, как следует определить задачи в рамках планирования заводов, имеющие, как правило, исключительно сложный, комплексный характер, и, во-вторых, как структурировать эти задачи, чтобы конкретные стадии проектирования целенаправленно прорабатывались междисциплинарной проектной группой с необходимой глубиной планирования и с учетом взаимосвязей. При этом необходимо опираться не только на требования и подходы «завода будущего» и принципы процессного проектирования заводов, но и на традиционные, проверенные методики. Структура книги показана на рис. 0.1. За введением и изложением общих принципов комплексного планирования рассматриваются общепринятые стадии стратегического, структурного, системного и рабочего проектирования. Классические и инновационные модели обрисованы в сжатом виде. Для пояснения приводятся многочисленные примеры, взятые из реальных проектов. В заключение приводится обзор видов ИТ-обеспечения на отдельных этапах планирования.



Рис. 0.1. Структура книги «Комплексное планирование промышленных предприятий»

Вопросами комплексного планирования предприятий и логистики я занимаюсь в рамках научной работы при взаимодействии с промышленными предприятиями. В ходе исследовательского проекта «Планирование предприятий и логистика» в Гамбургском техническом университете нам удалось разработать новые методики, средства и инструменты

для эффективного решения самых разных задач и применить их на деле на предприятиях, входящих в созданное в 1992 г. исследовательское объединение по вопросам логистики. При этом скорость обмена знаниями между практиками и учеными обеспечивают научные проекты, которые финансируются федеральными и региональными органами власти, а также комплексные проекты отдельных компаний и различные формы научного взаимодействия университетов и предприятий, интересующихся проблемами планирования заводов и логистикой. Самые разные компании присоединились к партнерской сети исследовательского объединения по вопросам логистики (PLANnet или CNIP – Competence Network Industrial Planning), чтобы на международном уровне разрабатывать и использовать универсальные инструменты комплексного планирования при проектировании заводов – от первой идеи до внедрения – по модели виртуального предприятия.

Книга адресована студентам инженерных и экономических специальностей университетов и политехнических институтов, а также менеджерам и инженерам-проектировщикам, которые заняты в промышленности. Она предлагает комплексный подход к планированию промышленных предприятий и позволяет заинтересованным читателям определиться с проблемой и найти для нее решение на системной основе.

За помощь в работе над рукописью я благодарю своих научных сотрудников: дипломированных инженеров Инго Мартенса, Арнда Ширмана, Аксея Шёнкнехта и Андреаса Шрамма. Также я хотел бы выразить благодарность Аннетте Бок и моей жене Ирис за редактирование и корректуру многочисленных версий рукописи.

Гюнтер Павеллек, Гамбург-Харбург, весна 2008 г.

1. Введение

1.1. «Завод будущего»

В истории промышленного производства всегда существовала концепция «завода будущего». С первых мануфактур до сегодняшних предприятий, отличающихся высоким уровнем технологической и организационной интеграции, постоянные изменения принципов организации и обновления заводов определяли следующие факторы:

- социальные аспекты;
- технические нововведения;
- фундаментальные открытия;
- новые концепции.

В зависимости от организационной гибкости функционирующего завода изменения могут быть реализованы с разной скоростью и с различными затратами / Wie00 /. Создание же завода с нуля позволяет сразу использовать новые технические и организационные модели, что обеспечивает «квантовый скачок» в плане производительности / Schu97 /.

В немецкоговорящих странах научные исследования в области планирования предприятий ведутся на протяжении трех десятилетий / Dol73 /, даже защищено несколько интересных диссертаций / Klar02; Mac02; Schm02; Ber05 /. Роль научного планирования заводов в последние годы постоянно растет, в первую очередь в силу требований промышленности, касающихся в том числе и ускорения процессов планирования / Nyh04 /.

Завод как система

Завод состоит из элементов / Kom90 /, в результате взаимодействия которых создается производственный результат – продукт (рис. 1.1).

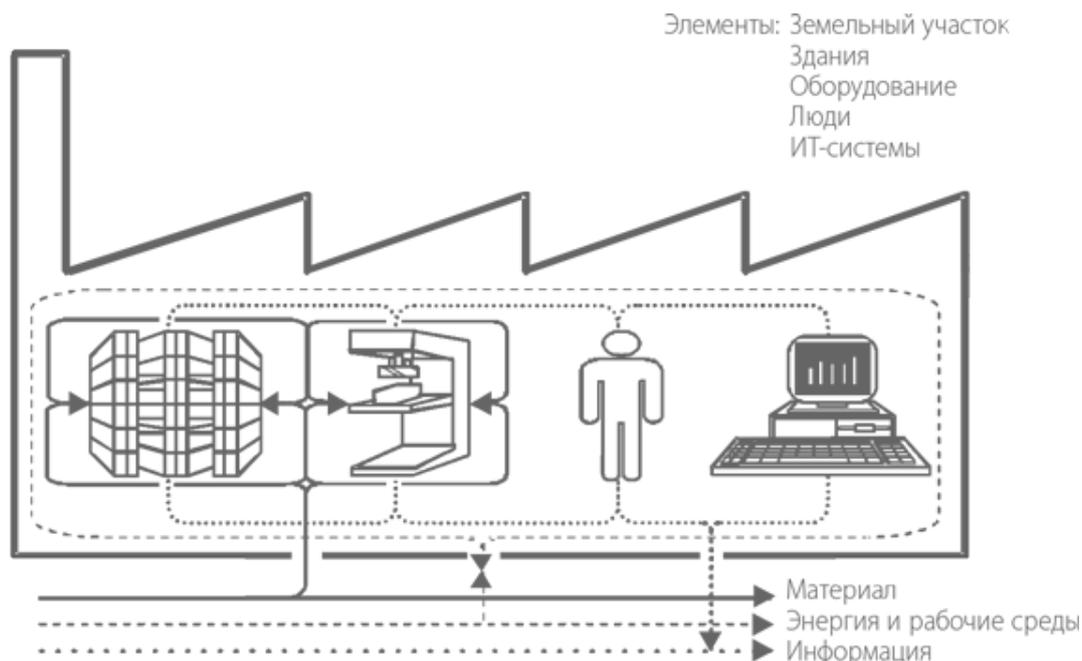


Рис. 1.1. Завод как система

С точки зрения экономики предприятия можно выделить базовые элементы производства / Schu84 /:

- орудия труда и средства производства: оборудование, обеспечивающее технические условия для получения производственного результата (в первую очередь – продукции);
- человеческий труд и материалы;
- инструкции и правила (информационные системы), которые организуют производственный процесс.

Объединяет эти элементы информация, при этом формируются потоки материалов, информации и энергии, а также структура затрат. Интеграция всех элементов обеспечивает производственный результат.

1.2. Производственные стратегии и планирование предприятий

За счет глобальной конкуренции постоянно растет ценовое давление на немецкие производственные предприятия / Dak05 /, причем не только извне: внутренняя конкуренция между площадками одной компании в Германии и за рубежом также заставляет руководителей концернов и директоров отдельных заводов радикально сокращать расходы производств, расположенных в Германии. Поэтому при планировании предприятий велика роль новых разработок, направленных на снижение затрат и повышение эффективности. Таким образом, формирование оптимальной цепочки производственных процессов, ориентированных на международное взаимодействие, становится важным фактором конкурентной борьбы. Основой для этого служит глобальная стратегия производства / Vet04 /.

Эффективность работы все больше зависит и от того, в какой мере она позволяет учитывать постоянные изменения динамичного контекста, в котором действует предприятие (рис. 1.2) / Dom04 /. Эти изменения требуют соответствующего решения социальных, коммерческих и технологических задач (рис. 1.3), что сказывается и на стоимости продуктов, и на качестве производственных процессов. Реорганизация предприятий затрагивает вопросы, касающиеся / Kos99; Mac02; Paw08 /:

- продуктов: например, концепция платформы, модульная система, разработка продукции с учетом особенностей производства и монтажа (сборки);
- производства: например, фрактальные процессы, интеграция косвенных функций, сценарии автоматизации;
- логистики: например, отношения с внутренними поставщиками, дифференцированная оптимизация логистики по отдельным элементам, разработка продукции с учетом логистических факторов, адаптивные системы управления логистикой;
- организации: например, процессная ориентация, бережливое производство, виртуальные предприятия, междисциплинарные группы, платформы коммуникации на основе Интернета.



Рис. 1.2. Предприятие в динамичном контексте

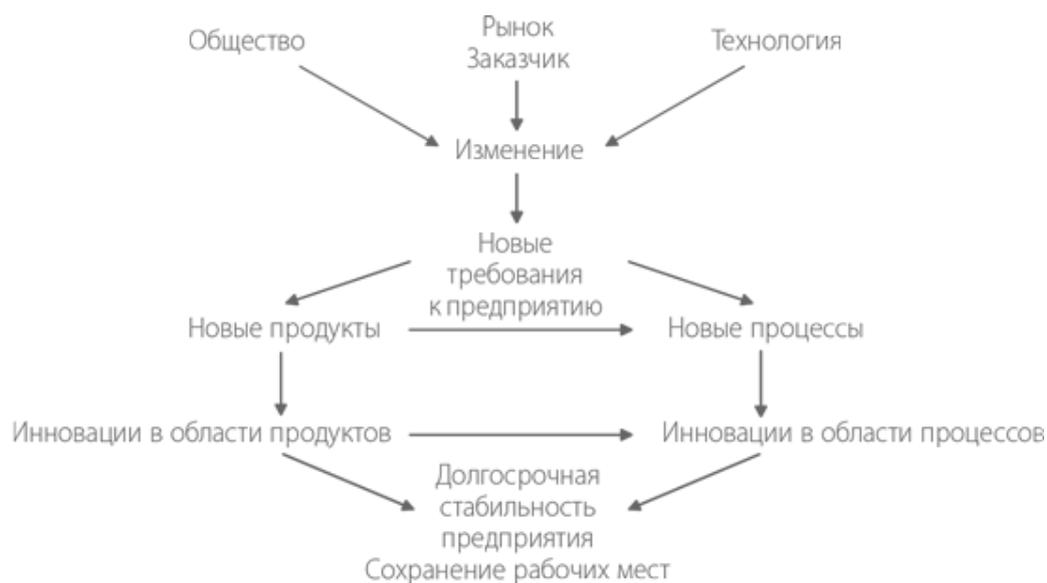


Рис. 1.3. Процесс введения инноваций

Цели перспективных стратегий производства ориентированы на рынок / Raw84 /. Они требуют повышения гибкости производства – это позволит учитывать изменение рыночного тренда от доминирования спроса к доминированию предложения (рис. 1.4). Именно таким образом в прошедшие годы менялись основные стратегии производства (рис. 1.5).

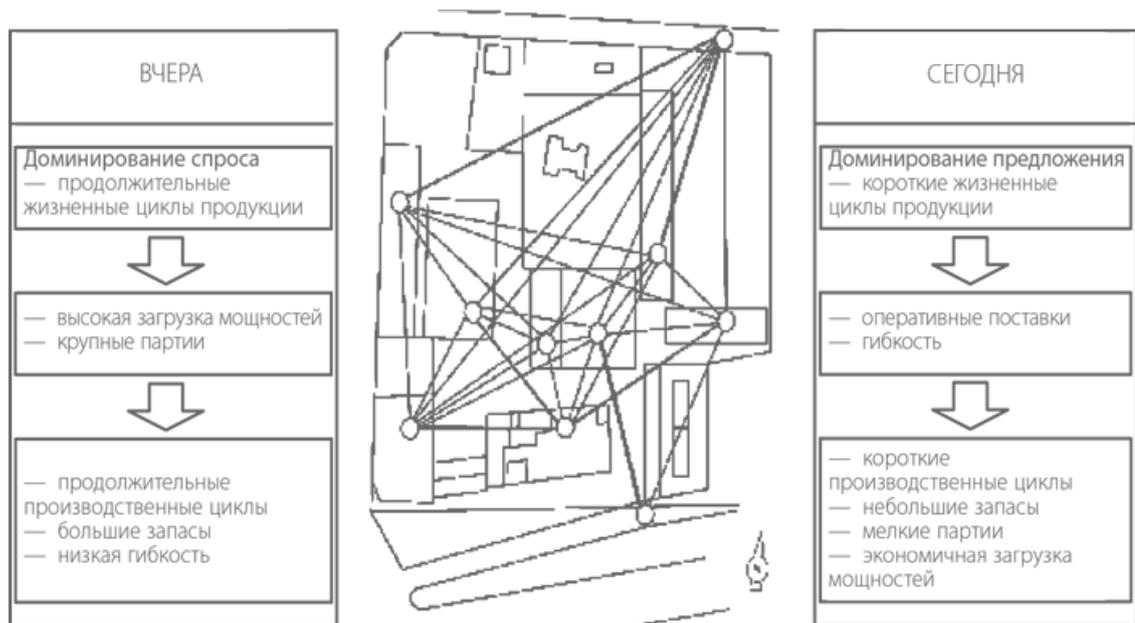


Рис. 1.4. Изменение тренда для производственных предприятий

От «завода прошлого»	→	к «заводу будущего»
Ориентация на мощности	→	Ориентация на потоки материалов
Ориентация на деятельность	→	Ориентация на продукт
Выполнение программ	→	Выполнение по заказу
Циклическая работа	→	Непрерывная работа
Максимальное разделение труда	→	Минимальное разделение труда
Ориентация на экономически обусловленные размеры партии	→	Ориентация на штучное производство

Рис. 1.5. Сопоставление стратегий производства

Новые стратегии производства предполагают минимальные затраты, кратчайшие циклы производства продукции и абсолютную осваиваемость технологий. Если процесс создания стоимости рассматривать как увеличение затрат на производство с годами, то в результате получим диаграмму зависимости затрат от времени производства (рис. 1.6). Она отображает связи между изменениями и их последствия. В этом контексте при планировании заводов возникают следующие задачи / Schu97 /:

- определение уровня допустимых затрат и управление ими;
- определение производственных циклов и управление ими;
- определение технологий и управление ими.



Рис. 1.6. Диаграмма времени и затрат

Таким образом, необходимо выяснить изменившиеся требования рынка и последовательно реализовать их в работе предприятия. Приведем примеры концепций завода, ориентированных на будущее:

- базовый завод: цена на мировом рынке определяет продукт, заданы все виды затрат, на этой основе формируется концепция завода с минимумом элементов, с самыми низкими инвестициями и эксплуатационными расходами;
- высокопроизводительный завод: рынок требует радикального сокращения сроков поставки, например с 24 дней до 2;
- высокотехнологичный завод: для выпуска продукции, требующей масштабных инноваций (например, микросхем для материнских плат), очень важно, чтобы разрыв по времени между разработкой и производством (срок внедрения) был минимальным. На первом плане находится освоение технологии и четкий ввод в эксплуатацию заводского оборудования, а не оптимизация площадей;
- интегрируемый завод (пример – завод по выпуску автомобилей Smart): когда уровень вертикальной интеграции ниже 20 %, а производственный цикл от штамповки деталей кузова до приемки готового автомобиля не превышает семи часов, на первый план выходит кардинальное снижение сложности в цепи создания стоимости и интеграционное взаимодействие с системными поставщиками;
- адаптивный завод: его конкурентоспособность зависит от способности адаптироваться к изменениям, а также оперативно и экономически рационально проводить необходимые организационные процессы.

1.3. Планирование предприятий и логистика

Логистические процессы выявляются при планировании заводов уже на стадии выбора территории и организованного объединения компонентов заводской системы. Цель заключается в снижении затрат и повышении эффективности. При этом особое значение имеет логистический подход, который охватывает следующие аспекты / Рав83 /:

- системную организацию, которая требует учитывать взаимосвязности между отдельными производственными площадками, а также процессами производства и транспортировки на предприятии. Это позволяет избежать неоптимальных изолированных решений логистических вопросов;
- потоковую организацию, требующую анализа потоков материалов, информации и персонала, а также энергетических и денежных потоков;
- совокупные затраты, которые требуют при принятии решения учитывать соответствующие логистические затраты. В результате, например, расходы на транспортировку, складские расходы и расходы на хранение запасов не «исчезают» в маржинальной прибыли;
- качество, требующее выстраивать производственно-технологические и логистические процессы таким образом, чтобы дефекты продукции, неполадки и сбои, а также их причины выявлялись своевременно, до начала соответствующего процесса или хотя бы во время его;
- сервис, предполагающий, что в логистике оправданы только те расходы, которые обусловлены необходимыми логистическими операциями, например услугами по поставке.

Комплексный подход к планированию заводов и логистике позволяет избежать изолированных решений и формировать процессы создания стоимости, а также потоки материалов и информации в соответствии с общей целевой установкой предприятия (рис. 1.7).

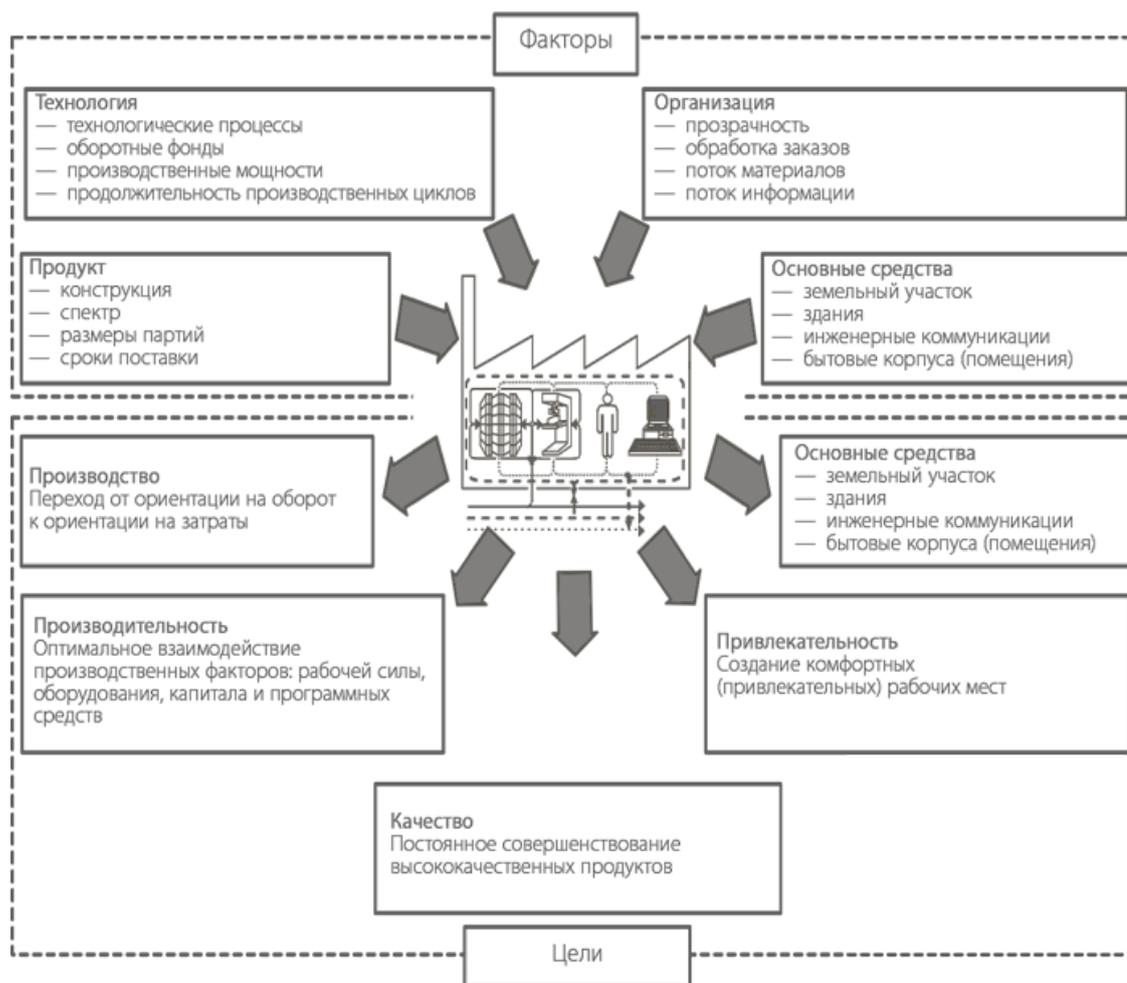


Рис. 1.7. Факторы и цели

В процессе оптимизации промышленных предприятий роль логистики растет и будет расти в дальнейшем / Rüh92 /. Можно выделить три этапа оптимизации заводской логистики (рис. 1.8):

- краткосрочная оптимизация – в рамках размещения средств производства и управления ими;
- среднесрочная оптимизация – в рамках реорганизации производственных процессов;
- долгосрочная оптимизация – в рамках выбора места размещения производства, планирования продукции, предприятия и инвестиций.

Все эти этапы взаимосвязаны. Долгосрочные решения влияют на возможности оптимизации в рамках среднесрочной реорганизации рабочих процессов. Вместе с тем реорганизационные мероприятия определяют условия краткосрочной оптимизации в рамках размещения средств производства и управления ими / Paw84 /. Эффективную логистическую систему необходимо создавать уже на стадии планирования завода.



Рис. 1.8. Кратко-, средне- и долгосрочная оптимизация с учетом происходящих изменений

1.4. Новые требования к планированию предприятий

Методики планирования заводов до сих пор по большей части основываются на классических принципах / Ket84; Agg90 /. Они предполагают predetermined, преимущественно статичный контекст и умеренную сложность планирования. Возможности изменения проектных решений предусматриваются лишь в небольшом объеме. Однако успешная стратегия, позволяющая предприятию отвоевать позиции у конкурентов, требует возможности оперативно корректировать структуру компании и завода / Dom04 /. Факторы, влияющие на заводскую систему, меняются все быстрее, и в связи с этим возникают новые требования к планированию при проектировании новых заводов и реконструкции действующих:

- планирование предприятия – не разовая задача, выполняемая одним сотрудником, по случайно возникшему поводу;
- планирование предприятия – постоянная функция специалистов различных областей, и ориентиром служат заданные целевые показатели предприятия.

Комбинация наилучших идей при наличии желания и возможности их реализовать гарантирует оптимальное решение. Его разработка требует:

- целенаправленного, поэтапного, структурированного подхода;
- логичной организации принятия решений;
- получения продуманных результатов на каждом этапе планирования;
- тщательной подготовки к планированию.

Таким образом, можно сформулировать основные требования к планированию заводов:

- сконцентрируйтесь на главном;
- правильно выберите методики и инструменты;
- сосредоточьтесь на запасах и продолжительности циклов;
- используйте комплексный подход;
- помните об общей концепции;
- оперативно претворяйте решения в жизнь.

Оперативная реализация оптимизированных концепций наряду с применением соответствующих методик их разработки – ключ к успеху. При этом всегда нужно помнить о том, что главной целью производственного процесса, а значит, и планирования предприятия должно быть создание стоимости (рис. 1.9). В конечном счете качество организации завода влияет на соотношение времени и затрат.



Рис. 1.9. Создание стоимости — основная цель производственного процесса и комплексного планирования завода

1.5. Вопросы для упражнений

1. Какие стратегии прошлых лет изменились кардинальным образом?
2. Приведите примеры концепций заводов, ориентированных на будущее.
3. Какие признаки отличают логистический подход в планировании предприятий?
4. Назовите стадии адаптации к изменениям.

1.6. Литература

- / Agg90 / *Aggteleky, B.*: Fabrikplanung, Band 1. Carl Hanser Verlag, München 1990
- / Ber05 / *Bergholz, M.A.*: Objektorientierte Fabrikplanung.
Diss. RWTH Aachen 2005
- / Dak05 / *Dakowski, R.; Uffmann, J.*: Kostenreduktion in Produktion und indirekten Unternehmensbereichen.
VDI-Zeitschrift 147 (2005) 7 / 8, S. 25–27
- / Dol73 / *Dolezalek, C.M.*: Planung von Fabrikanlagen.
Springer-Verlag, Berlin / Heidelberg 1973
- / Dom04 / *Dombrowski, U.; Quack, S.*: Die ungenutzten Potentiale in bestehenden Fabriken.
In: Tagungsunterlage zur 5. Deutschen Fachkonferenz Fabrikplanung am 31.03. und 01.04.2004 in Stuttgart
- / Eve95 / *Eversheim, W.; Bochtler, W.*: Simultaneous Engineering – Erfahrungen aus der Industrie für die Industrie.
Springer Verlag, Berlin 1995
- / Kla02 / *Klauke, S.*: Methoden und Datenmodell der „Offenen Virtuellen Fabrik“ zur Optimierung simultaner Produktionsprozesse.
Diss. TU-Dresden 2002
- / Koc99 / *Koch, R.*: Integrierte Produktionstechnik – Modularität, Mehrfunktionalität, Mobilität.
Dresdner Produktionstechnik Kolloquium 1999
- / Kom90 / *Komorek, Chr.; Pape, D.F.*: Die neue Fabrik – ein komplexes System: Vielfältige Wechselwirkungen zwischen Technik, Organisation und den Menschen im Unternehmen.
VDI-Z 132 (1990) 10, S. 27–29
- / Mac02 / *Machill, H.*: Beitrag zur prozessorientierten Fabrikplanung und Reorganisation produzierender Unternehmen mit einer Neuausrichtung von Produkt, Produktion, Logistik und Organisation.
Diss. TU-Dresden 2002
- / Nyh04 / *Nyhuis, P.*: Fabrikplanung – operatives Geschäft oder Wissenschaft?
Wt Werkstattstechnik 94 (2004) 4, S. 94
- / Paw83 / *Pawellek, G.*: Einfluß der Logistik in der modernen Industrieplanung.
In: Kongreßhandbuch II zum 4. Internationalen Logistik-Kongreß ILC'83 in Dortmund, hrsg. von der Deutschen Gesellschaft für Logistik e. V., Dortmund 1983, S. 68–73
- / Paw84 / *Pawellek, G.*: Die Produktionslogistik beeinflusst zunehmend industrielle Umstrukturierungen: Einsparungsmöglichkeiten liegen in der mittel- und langfristigen Anpassungsfähigkeit.
Industrielle Organisation (1984) 9, S. 382–385
- / Paw08 / *Pawellek, G.*: Wer die Produktionsprozesse schlank ausrichtet, gewinnt!
In: New Management (2008) 4, S. 100–104
- / Rüh92 / *Rühle v. Lilienstern, H.*: Die Bedeutung der Logistik für produzierende Unternehmen.
In: Tagungsunterlage „Fabrikplanung und -organisation“ der TAW am 18. und 19.02.1992, Nürnberg
- / Schm02 / *Schmidt, K.*: Methodik zur integrierten Grobplanung von Abläufen und Strukturen mit digitalen Fabrikmodellen.
Diss. RWTH Aachen 2002

/ Schu84 / *Schulte, H.*: Die Strukturplanung von Fabriken. In: Handbuch der neuen Techniken des Industrial Engineering. Landsberg 1984, S. 1202–1254

/ Schu97 / *Schulte, H.*: Marktanforderungen verändern Fabrikstrukturen. *ZwF Zeitschrift für wirtschaftliche Fertigung* 92 (1997) 1 / 2, S. 12–14

/ Vet94 / *Vetter, R.; Wiesenbauer, C.*: Teamarbeit – Kritischer Erfolgsfaktor im Projekt. *zfo Zeitschrift für Organisation* (1994) 4, S. 226–231

/ Wie00 / *Wiendahl, H.P.; Hernandez, R.*: Wandlungsfähigkeit – neues Zielfeld in der Fabrikplanung.

Industrie Management 16 (2000) 5, S. 37–41

2. Базовые принципы комплексного планирования предприятий

2.1. Содержание и объем планирования

2.1.1. Общее понятие о планировании предприятий

Чтобы обеспечить заводу оптимальные перспективы, необходимо спланировать, определить, конкретизировать и реализовать технические и организационные решения для различных сфер его деятельности.

Планирование

Это мысленное предвосхищение целенаправленной, активной организации будущего. Оно включает в себя систематическое определение целей и задач, а также поиск средств для достижения целей / REFA85 /.

Планирование предприятий

Задача планирования предприятия – создать с учетом многочисленных специфических условий предпосылки для достижения производственных целей и выполнения социальных и экономических функций конкретного завода / Ket84; Schm95 /.

Понятие «планирование предприятия», как и понятие «планирование», может наполняться разным содержанием и иметь разный объем. Существуют, например, такие интерпретации:

- планирование завода – это функция или задача, предполагающая методическую подготовку к принятию решений для разовой реорганизации или единовременных инвестиций;
- планирование завода – это инструмент или принцип управления, предполагающий постоянный и систематический анализ требований и их влияния на заводскую систему, а также поиск решений, наиболее целесообразных в экономическом отношении;
- планирование завода – это работа структуры или отдела, в рамках которой (которого) определенному кругу лиц поручены функции или задачи по планированию.

При всех различиях интерпретаций задачи по планированию завода охватывают в общем случае следующие аспекты:

- стратегический аспект, включающий, в частности, стратегии аутсорсинга, кооперации, производства и разработки технологий;
- структурный аспект, включающий структуры размещения производственных площадок, производства, потока материалов, структуру зданий и инфраструктуру, а также концепции логистики и организации производства, административные и вспомогательные функции;
- системный аспект, охватывающий системы обработки материалов, транспортировки, складского хранения, системы зданий, а также связанные с ними организационные системы и структуры.

Эти аспекты характеризуют ресурсы завода, остающиеся, как правило, неизменными на протяжении жизненных циклов многих продуктов / Schm95, S. 14 /. При этом планирование предприятия всегда охватывает учет или оптимизацию структуры продукции, распределение функций создания стоимости в международной производственной сети, процессы выпуска продукции и потоки материалов на месте производства, а также вопросы снабжения и утилизации отходов.

2.1.2. Комплексное планирование промышленного предприятия

Определение «комплексное» подразумевает учет всех компонентов, необходимых для организации деятельности завода. Комплексное планирование опирается на системный подход и потому принимает во внимание все основные факторы взаимодействия и влияния между отдельными компонентами. Для этого в рамках системного анализа формируемых сфер заводской деятельности привлекаются рабочие системы предприятия (рис. 2.1):

Продукт – Технология – Организация – Оборудование – Персонал – Финансы,

взаимодействие которых характеризует процесс выпуска продукции и в производственной сети, и на конкретной площадке, и на рабочем месте (производственная система; см. п. 2.2.2.2). При этом различаются два типа взаимодействий:

- между внешними требованиями (рынок, экология) и внутренними рабочими системами или подсистемами предприятия;
- между отдельными рабочими системами.

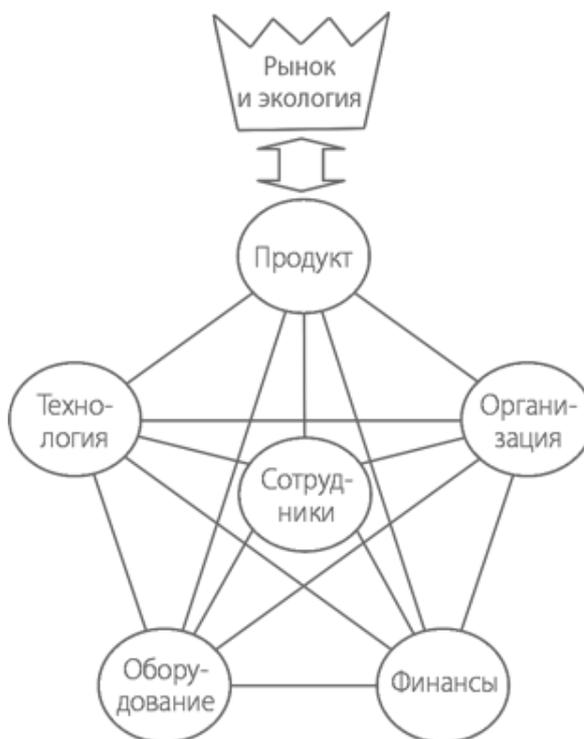


Рис. 2.1. Взаимодействия между рынком и внутренними рабочими системами предприятия

Рабочие системы – это содержательные компоненты завода, те, которые входят во все рабочие процессы и области исследований. Они влияют как на процессы, так и на их результаты. Поэтому комплексное планирование завода должно охватывать рабочие системы и организовывать их в индивидуальном порядке с учетом взаимозависимостей и значимости в каждом конкретном случае. Таким образом, понятие «планирование предприятия» входит в понятийное поле «планирование компании», как показано на рис. 2.2. В этом поле комплексное планирование образует мостик между планированием завода и деятельностью на всех уровнях планирования, учитывая все рабочие системы, их взаимозависимости и векторы влияния.

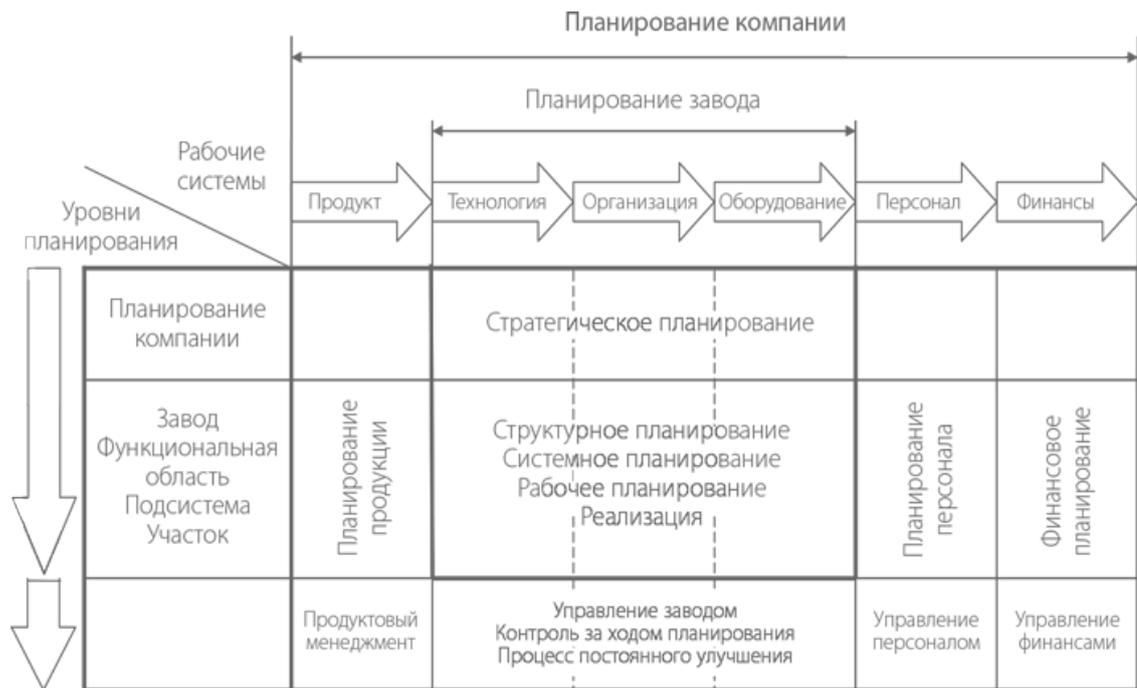


Рис. 2.2. Место планирования завода в рамках планирования компании

2.1.3. Процессная ориентация в планировании заводов

Традиционные подходы и методы планирования заводов ориентированы, как правило, не на потоки, а на сферы деятельности или функции. Иными словами, они в большинстве случаев нацелены на мелкие улучшения текущего положения дел. Добиться радикального улучшения часто не удается по самым разным причинам, среди которых – слишком узкие рамки мышления, недостаток ноу-хау в реализации изменений, страх перед неэффективностью «масштабных решений» или властные и политические интересы менеджмента предприятия.

В последние годы на первый план все чаще выходит ориентация на циклы, процедуры или процессы. Она позволяет выйти за границы отделов и сфер деятельности, отвлечься от функциональных ограничений и организовать работу по принципу потока с ориентацией на логистику. В этом контексте необходимо уточнить используемое понятие «процесс» в контексте планирования завода.

Если раньше классификация заводских структур опиралась на критерий типа деятельности (тейлоризм), то со временем внешние факторы изменились (переход от модели предложения к модели спроса и т. д.). Тем не менее организация предприятия по принципу типов деятельности или функций по-прежнему является наиболее эффективной для мелких производств и предприятий с однородной линейкой продукции. Но когда растет число серьезных структурных проблем, связанных, например, с координированием действий отдельных функциональных областей, оперативным реагированием или сложностью принятия стратегических и диспозитивных решений, тогда необходимо пересмотреть организацию разделения труда и перейти от функционального подхода к процессному.

Принято различать структурную и процессную организацию завода / Kos62 /. Активное использование термина «процессный» в последние годы обусловлено среди прочего распространением концепции реинжиниринга бизнес-процессов / Ham93 /.

Таким образом, в контексте планирования заводов понятие «процесс» может использоваться в следующих значениях:

- процессы планирования, включая подпроцессы организации завода:
 - анализ и оценка;
 - разработка и сокращение альтернативных вариантов;
 - определение масштаба и проектирование;
 - управление проектами;
- рабочие процессы, включая подпроцессы функционирования завода или результаты реализации процессов планирования:
 - производство и монтаж (сборка);
 - складское хранение и транспортировка;
 - планирование и управление заказами;
 - закупки и продажи.

На первом этапе процессная ориентация требует упорядочить организацию заводской системы (например, по группам продуктов); такое упорядочение может устранить необходимость в сложных структурах, привязанных к взаимодействию продукта и рынка. После этого следует определить и организовать процессы, а затем обеспечить их выполнение.

2.1.4. Место планирования в жизненном цикле системы

Как определить место планирования любого изменения на предприятии в рамках жизненного цикла системы, показано на рис. 2.3.

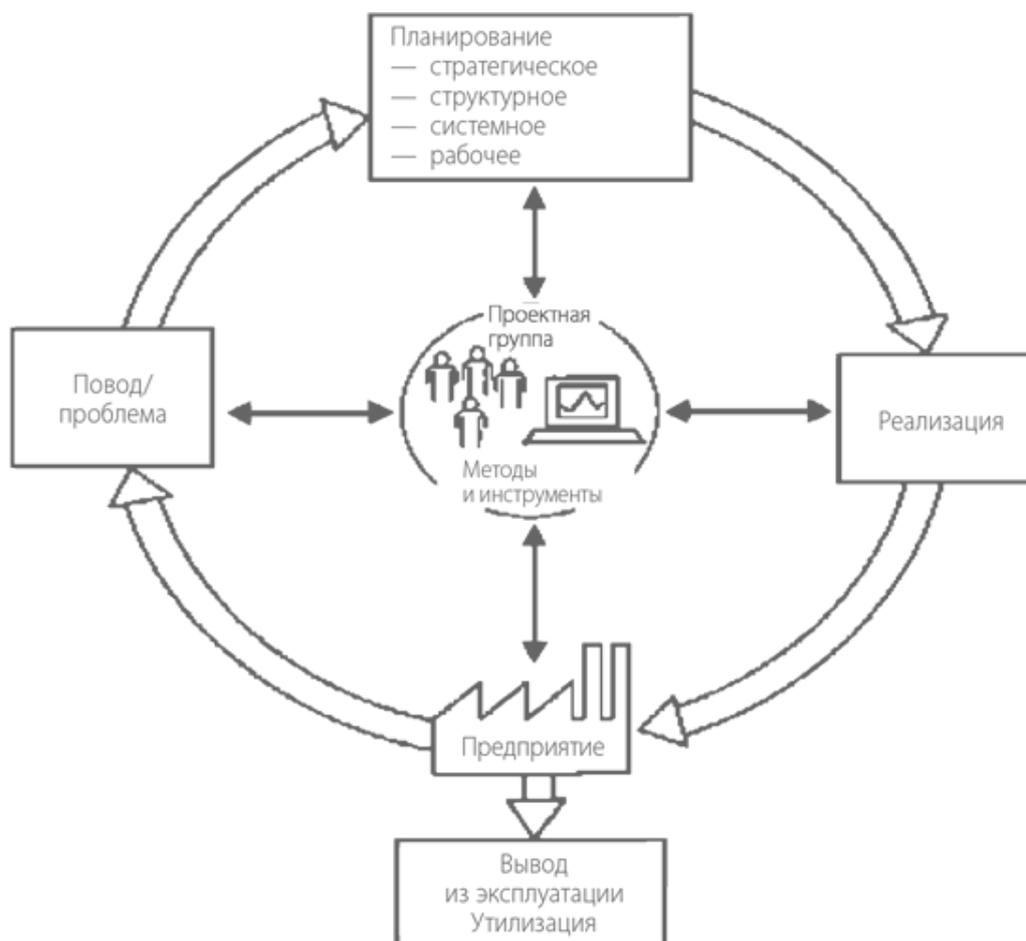


Рис. 2.3. Крупные «этапы» изменений

Запуск изменений

При запуске изменений главная задача – совместно определить и эмоционально «усвоить» проблему. Для этого необходимо:

- выявить или совместно выработать личные цели, специфические цели соответствующих отделов и всего предприятия;
- подготовить имеющиеся структуры к изменениям, ослабить сопротивление изменениям;
- сделать проблемную ситуацию очевидной;
- определить границы проблемного поля (например, в деловом, временном, пространственном отношении);
- создать импульс к совместной деятельности;
- продемонстрировать преимущества решения, привлекательные для всех.

После «запуска изменений» руководители и сотрудники должны принять взаимные обязательства по открытому поиску проблем и совместной выработке решений / Sei90 /.

Планирование

С планирования начинается собственно работа над любым изменением. При этом планировать необходимо в первую очередь в тех случаях, когда:

- структура проблемы известна плохо;
- проблема очень сложна или требуется переработать большой массив информации;
- решение проблемы в средне- и долгосрочной перспективе требует больших затрат времени.

В иных случаях оптимальные методики поиска проблемы – это импровизация и мгновенные решения, тогда необходимость в планировании отпадает.

Реализация

В ходе «реализации изменений» результат планирования воплощается в жизнь. С «даты внедрения» начинается консолидация новой системы. Затем реализованные изменения в рабочем режиме сопоставляются с плановыми. Примерно через три – пять месяцев после даты внедрения проектная группа передает новую систему линейной организационной структуре.

Текущая работа

С передачи системы начинается текущая работа. Этап «планирования изменений» с его структурными трансформациями успешно пройден. Если изменения имели комплексный характер, целесообразно через полгода или год после передачи системы провести «ревизию реализации». Эта процедура, занимающая несколько дней, преследует такие задачи:

- контроль результатов;
- коррекция хода и эффективности работы (например, в отношении продолжительности операций);
- целенаправленная оптимизация.

Вывод из эксплуатации

Сегодня циклы изменений на предприятии делятся от четырех до десяти лет (рис. 2.4). Это касается прежде всего ИТ-систем, которые в настоящее время фактически отражают или задают организационную структуру предприятия. Срок службы определяется:

- изменением продукции в соответствии с требованиями рынка;
- необходимостью технологических или организационных изменений.

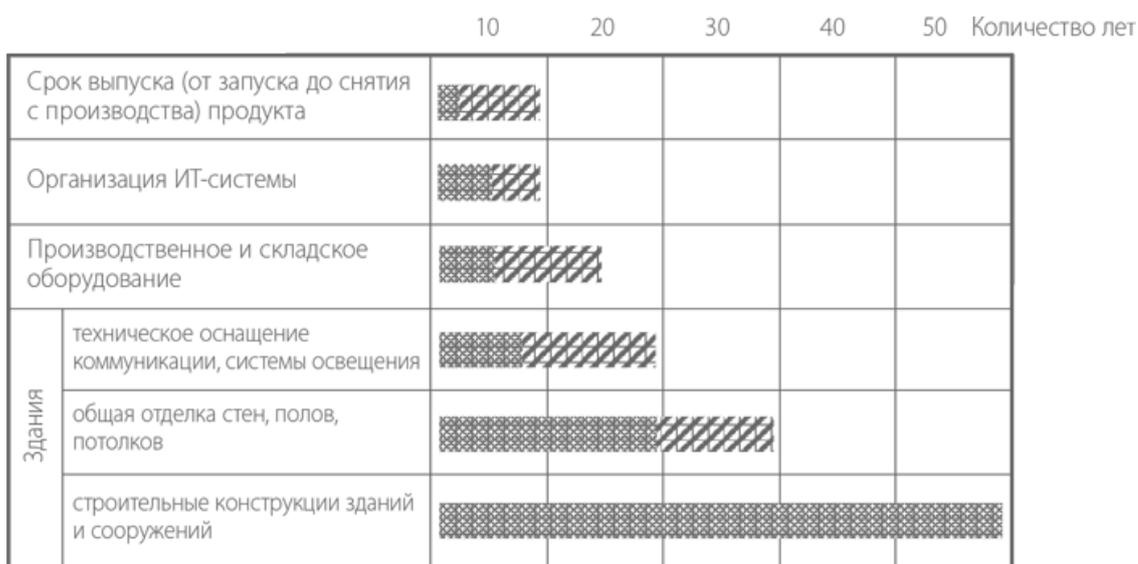


Рис. 2.4. Срок службы элементов завода

По этим критериям, принятым для элементов завода, наибольший срок службы имеют здания. Следовательно, при проектировании зданий следует особенно тщательно учитывать долгосрочные аспекты.

2.1.5. Комплексное планирование предприятия в рамках производственной системы

Комплексный подход к планированию заводов позволяет эффективно реализовать имеющийся потенциал. Для этого необходим набор более или менее согласованных друг с другом процессов планирования, включающих различные методики и мероприятия, затрагивающие предприятие в целом / Bar05, Dom06 /. Опираясь на экспертные заключения / MTM01 / и учитывая специфические условия работы предприятия, процессы планирования можно объединить в иерархическую организационную концепцию производственной системы.

В последние годы на базе понятия «комплексная производственная система» (КПС), первоначально возникшего в автомобильной промышленности (в качестве примера можно привести производственную систему компании Toyota – TPS), сформировалась и утвердилась концепция оптимизации бизнес-процессов / Paw07, S. 225 /. Она требует проводить отдельные мероприятия по повышению производительности с опорой на структуры более высокого уровня, с которыми могут и должны идентифицировать себя предприятие и его сотрудники. С учетом сложности заводской системы и комплексного характера ее планирования целесообразно все компоненты и взаимозависимости при планировании предприятий соотносить с уровнями и элементами производственной системы.

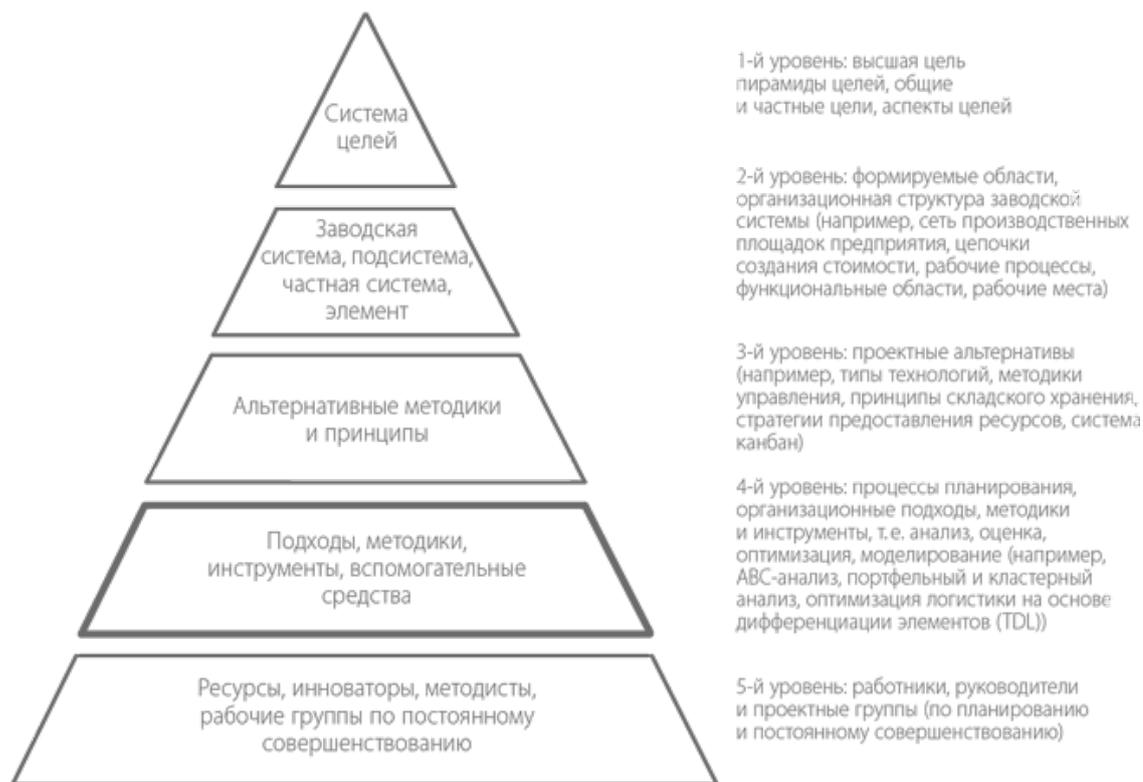


Рис. 2.5. Базовая организационная иерархия для комплексного планирования заводов

На практике производственные системы (от сети производственных площадок до отдельного завода и монтажного (сборочного) участка) реализуются в различных вариантах – как в структурном отношении, так и в отношении их оперативного наполнения. Базовое строение производственной системы – это пятиуровневая организационная иерархия (рис. 2.5), где:

- уровень 1 – целевая система, которая детализируется на основе привязки к общей цели, индивидуальным целям подразделений и целям более низкого уровня вплоть до второстепенных частных целей;
- уровень 2 характеризует организационную структуру, которая состоит из формируемых областей и рабочих процессов, позволяющих проводить горизонтальное и вертикальное разграничение тесно связанных с системой целей;
- уровень 3 охватывает проектные варианты формируемых областей и рабочих процессов: это могут быть альтернативные стратегии, структуры или системы. В зависимости от исходной ситуации и поставленной цели необходимо разработать альтернативные методики и принципы, проанализировать их и выбрать решение, которое представляется наиболее оптимальным с экономической точки зрения;
- уровень 4 содержит подходы, методики, вспомогательные средства и инструменты, используемые в процессе планирования, т. е. в процессе решения проблем и поиска ответов. Сюда относятся, например, перечни критериев, системы показателей, графические и математические методики вплоть до сложных инструментов анализа или моделирования;
- уровень 5 охватывает ресурсы, необходимые для процессов изменений. Это работники, руководители и проектные группы, включающие специалистов с соответствующей квалификацией, опытом и знаниями о методиках и инструментах планирования и реализации планов.

Для комплексного планирования заводов важны компоненты всех пяти уровней, а также их взаимосвязи. На пятом уровне сотрудники и руководители образуют фундамент целенаправленной реализации изменений. Они в состоянии выявить проблемные темы, разграничить задачи и структурировать подходы к решению проблемы. За поддержкой они могут обращаться к сторонним специалистам по планированию или координаторам. Собственно подходы, методики и инструменты планирования заводов, используемые для анализа и синтеза, находятся на четвертом уровне. Третий уровень отражает внедренные технологии и имеющиеся проектные альтернативы. Промышленное предприятие как систему с рабочими процессами и возможностями ситуационного разграничения областей, рассматриваемых в рамках стратегического, структурного и системного планирования, логично отнести ко второму уровню. Таким образом, заводская система тесно сопряжена с системой взаимосвязанных целей первого уровня.

Далее основные компоненты комплексного планирования заводов мы соотнесем с пятью уровнями производственных систем.

2.2. Компоненты комплексного планирования промышленных предприятий

2.2.1. Система взаимосвязанных целей

Прежде всего в рамках комплексного планирования заводов с опорой на индивидуальные условия либо требования, имеющиеся на предприятии, формулируются цели, т. е. ведется поиск ответа на вопрос:

В КАКОМ НАПРАВЛЕНИИ

должно развиваться предприятие? Цели – это мысленно предвосхищаемые состояния или конечные точки преобразований / Hal73 /. Анализ целей и базовых условий требует сконцентрироваться на тех областях и процессах, которые в рамках соответствующего проекта или действительно создаются заново, или реорганизируются.

Инновационные проекты, ориентированные на будущее, – а именно такие создаются при планировании заводов – должны преследовать взаимосвязанные цели, учитывающие особенности и тенденции целевых аспектов (рис. 2.6).

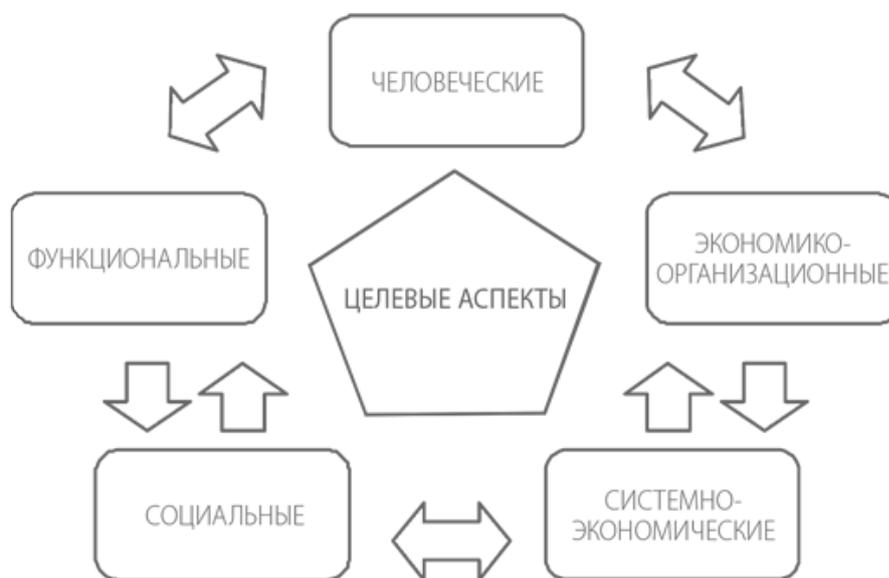


Рис. 2.6. Система взаимосвязанных целей при стратегическом планировании /Woj82/

Отдельные цели могут противоречить друг другу (рис. 2.7). В процессе планирования, т. е. в ходе анализа, разработки проектных альтернатив и их оценки, следует учитывать систему целей в ее динамике и направленности.

При согласовании целей особое значение имеют два момента / Bur97, S. 14 /:

- содержание и характеристики целей: на основе взаимосвязанных целевых аспектов определяется зависимость между ними, дается описание иерархии и конфликта целей. Степень их детализации и конкретизации зависит от характера проблемы и этапа планирования;

- динамический подход к формулированию цели: в силу быстро меняющихся условий и неопределенности, которая всегда сопровождает планирование, требуется регулярно (с определенными интервалами) или нерегулярно, но постоянно (по мере необходимости) пересматривать цели.

Граничные условия

Помимо целей следует определить граничные условия. При планировании они всегда сужают диапазон возможных решений, что может, с одной стороны, снижать уровень сложности, а с другой – тормозить инновации.

2.2.2. Организационная структура и формируемые области

С точки зрения содержания возникает вопрос:

ЧТО

необходимо изменить? При этом формируемые области можно дифференцировать по ширине и глубине в соответствии с системной иерархией завода. В свою очередь, каждый из уровней допускает дальнейшую дифференциацию с учетом создающихся функциональных систем и соответствующих рабочих систем.

2.2.2.1. Дифференциация и формирование систем

Система состоит из элементов, которые обладают определенными свойствами и соединены между собой определенными связями. В качестве элементов заводской системы следует рассматривать те области или процессы системы, которые в рамках имеющейся задачи не требуют или не допускают дальнейшего дробления.

Целевые аспекты	Возможные отдельные цели
— Функциональные особенности и тенденции	<ul style="list-style-type: none"> — Надежность достижения результата — Повышенные требования к качеству — Низкий коэффициент сбоев — Высокая гибкость в отношении: <ul style="list-style-type: none"> • изменений продукции и новых разработок • изменения количества продукции • размера партий продукции — Изменение количества персонала — Короткий производственный цикл
— Специфика человеческого фактора	<ul style="list-style-type: none"> — Хорошее состояние здоровья (психического, физического) — Хорошее самочувствие, удовлетворенность — Сохранение и повышение профессиональной квалификации — Эффективные взаимоотношения в коллективе — Безопасность рабочего места
— Специфика организации производства	<ul style="list-style-type: none"> — Высокие экономические результаты — Низкий показатель собственного и заемного капитала — Максимальное использование ресурсов предприятия
— Системно-экономические условия и тенденции	<ul style="list-style-type: none"> — Решающая роль в обеспечении потребности в товарах и услугах — Низкая нагрузка на платежный баланс (например, за счет отказа от использования импортных средств производства) — Снижение издержек, связанных с несчастными случаями и профессиональными заболеваниями — Экологичность
— Социальные условия и тенденции	<ul style="list-style-type: none"> — Система образования, позволяющая получить и повысить квалификацию — Положительное воздействие на социальный климат

Рис. 2.7. Отдельные цели в системе взаимосвязанных целей

Система и элементы

Согласно общему определению системы любые объекты или обстоятельства, включая области и процессы, можно считать системами или элементами. Система делится на подсистемы, которые также обладают системным характером, и дробится до элементов, представляющих самый низкий уровень в рамках соответствующей системы. Это явление называют иерархическим порядком (рис. 2.8).

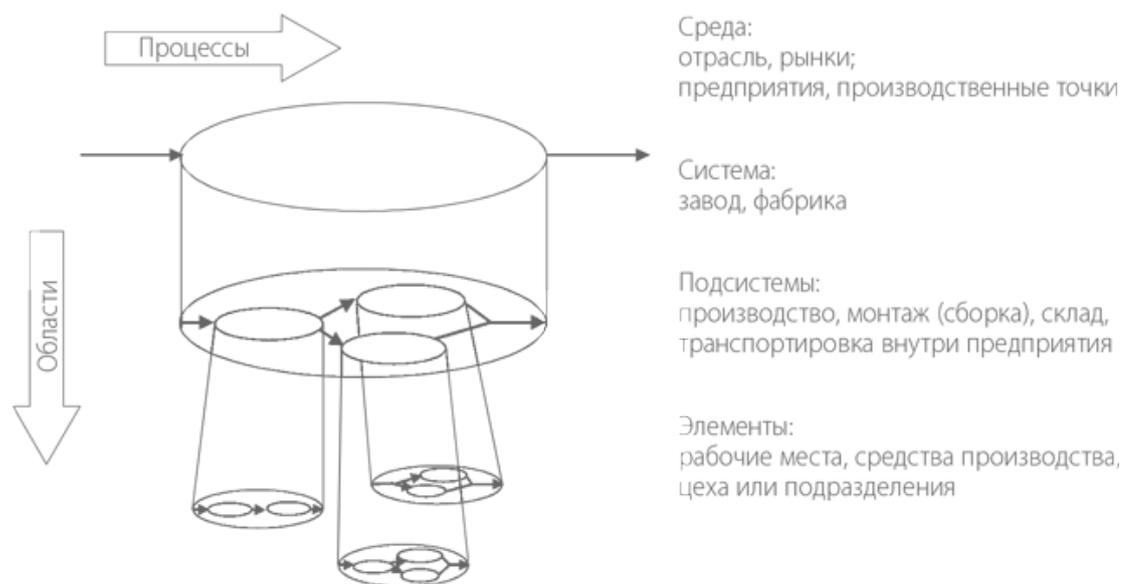


Рис. 2.8. Системная иерархия завода

Дифференциация системы позволяет вычленять из общего комплекса любые подсистемы, сохраняя при этом привязку к системе в целом. Необходимо понимать, какие аспекты требуют большего или меньшего внимания при реализации проектов по планированию заводов – аспекты структур или аспекты рабочих циклов / Bur97, S. 63 /. Выделяют следующие подсистемы:

- организация структуры или организация областей:
 - существенные изменения не проводятся;
 - изменения затрагивают одну функциональную область;
 - изменения затрагивают несколько функциональных областей;
 - изменения затрагивают предприятие в целом;
- организация рабочих циклов или организация процессов:
 - изменения не проводятся;
 - изменения затрагивают одну функциональную область;
 - изменения затрагивают несколько функциональных областей;
 - изменения затрагивают предприятие в целом или производственную сеть.

В соответствии с делением системы «завод» на подсистемы можно и в системе «планирование завода» выделить подсистемы планирования.

Понятие структуры

Связи между компонентами (подсистемами или элементами) можно рассматривать как определяющее свойство системы. В совокупности все связи внутри системы, их сумма обозначается как структура, например:

- пространственные связи между функциональными областями;
- временные связи между рабочими циклами;
- содержательно-предметные связи между продуктами;
- содержательно-логистические связи между процессами.

Структура и функция

Многие системы не только обладают структурой, но и выполняют некую роль, т. е. функционируют. Функционирование – признак динамических систем. Они включают в себя активные элементы, которые в силу своих специфических особенностей могут выполнять определенные задачи и преобразовывать определенные входящие потоки (вход) в соответствующие результаты (выход). Функцию системы или системного элемента описывает связь между входом и выходом. Необходимо помнить о том, что функция системы не равна сумме функций системных элементов, но в значительной мере зависит от связей между элементами. К каждой структуре однозначно привязана функция, однако одну и ту же функцию могут выполнять разные структуры.

2.2.2.2. Рабочие и функциональные системы

В целях структурирования или дальнейшей конкретизации областей, формируемых при комплексном планировании, можно опираться на организационные поля (рис. 2.9), приняв следующее разграничение:

- рабочие системы – подсистемы или частные системы завода, интеграционное взаимодействие которых определяет процесс производства (см. рис. 2.1);
- функциональные системы – сферы деятельности завода, допускающие разграничение и идентификацию с пространственной точки зрения, с точки зрения процессов или продуктов и реализующие определенные функции (например, закупки, производство, логистика, вспомогательные и дополнительные службы, сбыт и т. д.).

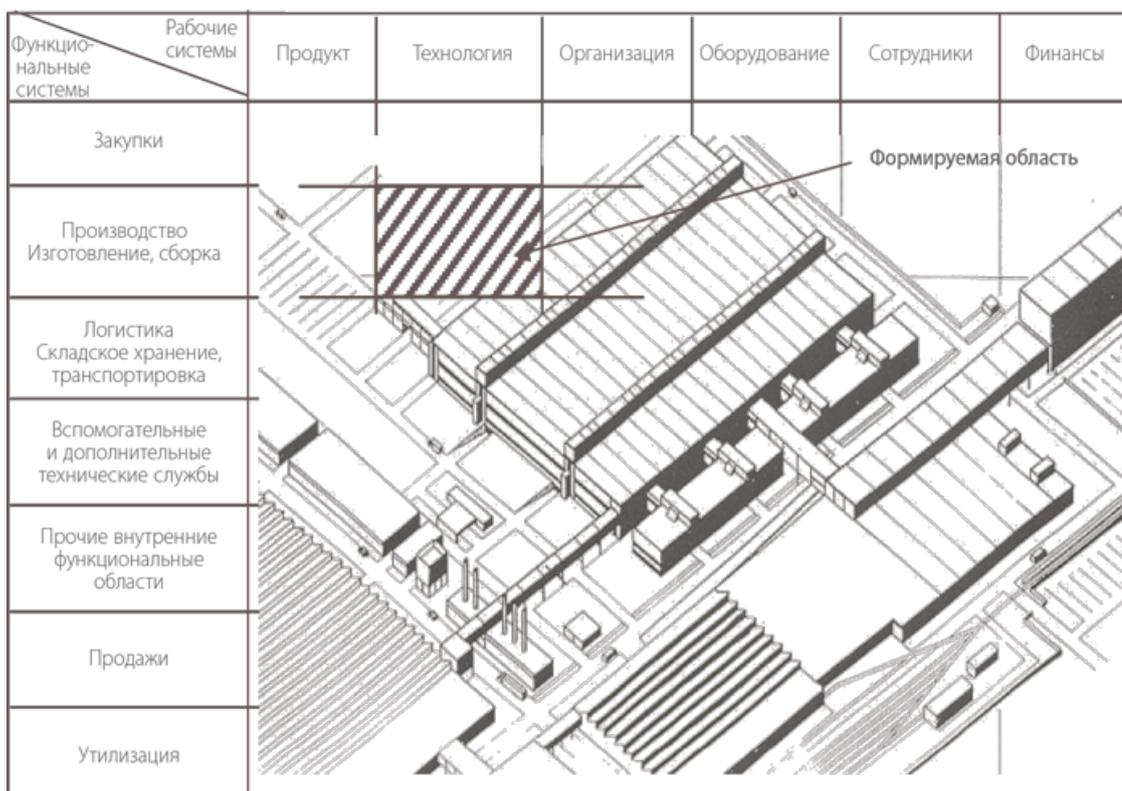


Рис. 2.9. Матрица разграничения организационных полей при комплексном планировании

Выделяется несколько рабочих систем.

Продукт

Вид и количество изделий, покидающих предприятие, и компонентов, циркулирующих на предприятии (материалы, детали, узлы и т. д.).

Технология

Процедуры обработки и характер реализации (гибкость, степень автоматизации оборудования и т. д.).

Организация

Устройство и механизмы структур (области) и рабочих циклов (процессы, информация), характер реализации.

Оборудование

Физическое воплощение технологии и организации в устройствах и сооружениях.

Кроме того, планирование предприятия охватывает еще несколько рабочих систем.

Сотрудники

Работники предприятия, включая руководителей, не являются предметом организации в строгом смысле слова, но их квалификация и изменение культуры инноваций могут привести к изменению характера деятельности.

Финансы

Инвестиции и расходы, имущественное положение и финансирование предприятия.

Матрица, образуемая рабочими и функциональными системами, определяет организационные поля комплексного планирования заводов, такие как:

- изменение логистических технологий;
- изменение организации планово-предупредительного ремонта.

Зависимости между организационными полями требуют ситуативного учета.

Воздействие на рабочие системы оказывают различные сферы деятельности предприятия (рис. 2.10). Качество организации рабочих систем непосредственно влияет на результаты работы предприятия. Общий КПД предприятия равен произведению КПД отдельных рабочих систем. Таким образом, планирование промышленного предприятия требует сконцентрироваться на оптимизации всех рабочих систем в равной мере – как с точки зрения сфер деятельности, так и с точки зрения процессов. Низкий КПД отдельной рабочей системы может значительно ухудшить общий КПД завода.

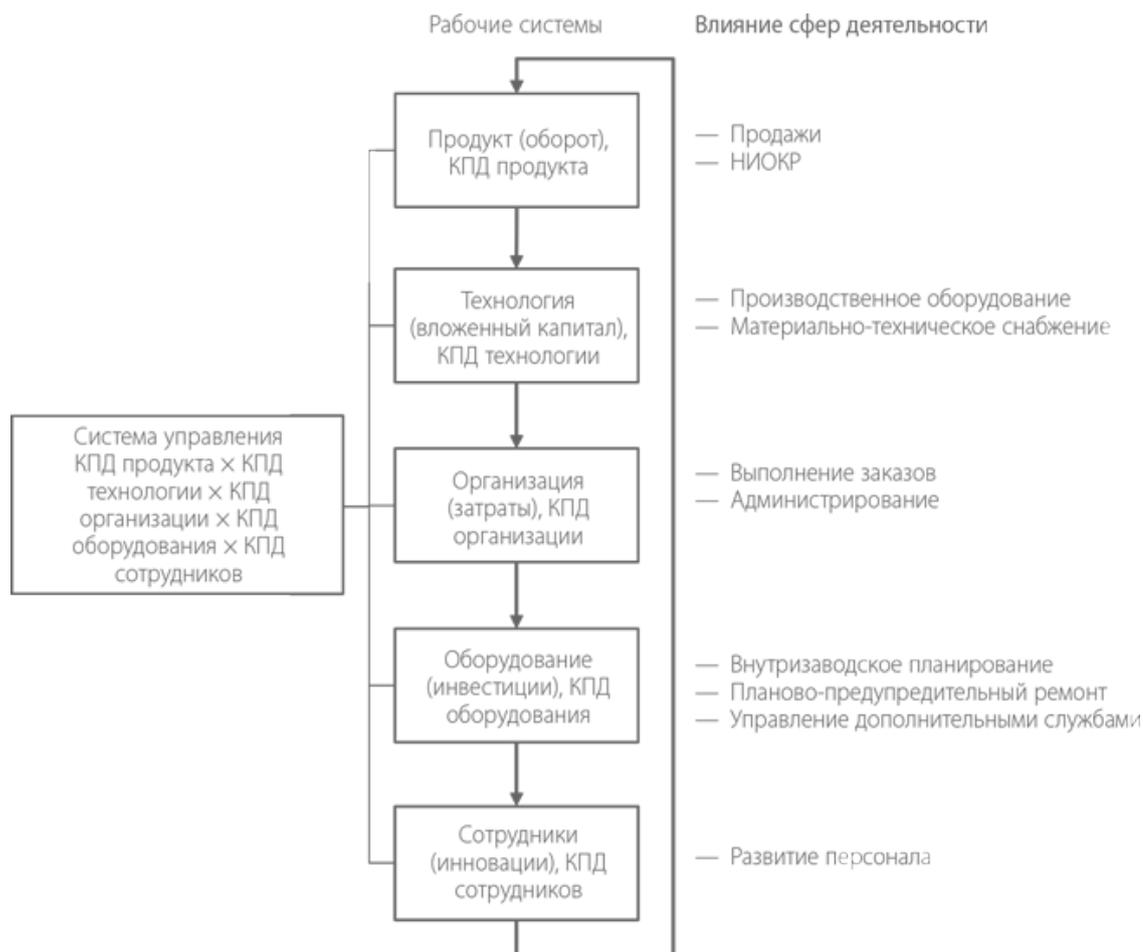


Рис. 2.10. Промышленное предприятие и его рабочие системы

2.2.2.3. Требования рабочих систем

Прогнозы в отношении продукции

Усиливающаяся глобализация укрепляет тенденцию к более динамичному развитию рынков. Это означает, что бизнесу необходимо уметь приспосабливаться к запросам потребителей. Роль сервиса и технического обслуживания будет расти. Для завода это означает усиление следующих факторов:

- производственные структуры ориентируются на рынок, т. е. на продукт и заказы;
- ресурсы объединяются, количество интерфейсов уменьшается, т. е. требуется перемещать и хранить меньшие объемы материала, сокращается потребность в координировании.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.