

О. В. Мясникова

ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ КАК ЛОГИСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Для студентов
учреждений высшего образования

УДК 005.932(075.8)

ББК 65.40я73

М99

Рецензенты: кафедра «Экономика и управление научными исследованиями, проектированием и производством» Белорусского национального технического университета (кандидат технических наук, доцент *А.И. Гурко*); доцент кафедры логистики и методов управления учреждения образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы» доктор технических наук, доцент *Е.В. Овчинников*

Мясникова, О. В.

М99 Промышленное предприятие как логистическая система : учебное пособие / О. В. Мясникова. — Минск : Вышэйшая школа, 2019. — 287 с. : ил.
ISBN 978-985-06-3001-8.

Раскрываются вопросы производственной логистики в рамках модуля курса «Логистика и управление цепями поставок», вопросы управления внутрипроизводственными материальными и сопутствующими потоками. Излагаются теория и методика расчетов основных показателей функционирования производственных логистических систем различного типа.

Приводится комплекс заданий для самостоятельного решения.

Для студентов учреждений высшего образования по специальности «Логистика». Будет полезно студентам, магистрантам и аспирантам, преподавателям, специалистам по логистике.

УДК 005.932(075.8)

ББК 65.40я73

Все права на данное издание защищены. Воспроизведение всей книги или любой ее части не может быть осуществлено без разрешения издательства.

ISBN 978-985-06-3001-8

© Мясникова О.В., 2019

© Оформление. УП «Издательство
“Вышэйшая школа”», 2019

I. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ТЕМА 1. ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ КАК ОБЪЕКТ ЛОГИСТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

1.1. Предприятие как логистическая система

Предприятие – самостоятельный хозяйствующий субъект, обладающий правами юридического лица, который на основе использования трудовым коллективом имущества производит продукцию, выполняет работы, оказывает услуги.

Главная цель – максимизация прибыли на основе осуществления предпринимательской деятельности для удовлетворения потребностей общества.

Главная задача – производство и реализация продукции (работ, услуг) в соответствии с требованиями потребителя.

Предприятие с позиций процессно-ориентированной концепции управления (Process Management) является производственной бизнес-системой.

Производственная система – упорядоченная совокупность обладающих постоянной взаимосвязью элементов и частей, функционирующая с целью создания (производства) определенной продукции, выполнения работ или оказания услуг при условии подчинения каждого элемента общей цели системы.

Предприятие – это совокупность производственных процессов, протекающих в организационных подразделениях для преобразования потоков факторов производства в потоки товаров или услуг заданных параметров (рис. 1.1).

Предприятие является *бизнес-процессом* (БП) самого высокого уровня обобщения. Бизнес-процесс – это совокупная последовательность действий по преобразованию ресурсов, полученных на входе, в конечный продукт, имеющий ценность для потребителя, на выходе. Предприятие как логистическая система на входе получает один или более вид ресурсов, а на выходе создает продукт, представляющий ценность для потребителя (рис. 1.2). Входящие материальные ($МП_0$) и информационные ($ИП_0$) потоки система преобразует в материальные потоки ($МП_1$) товаров или нематериальные потоки

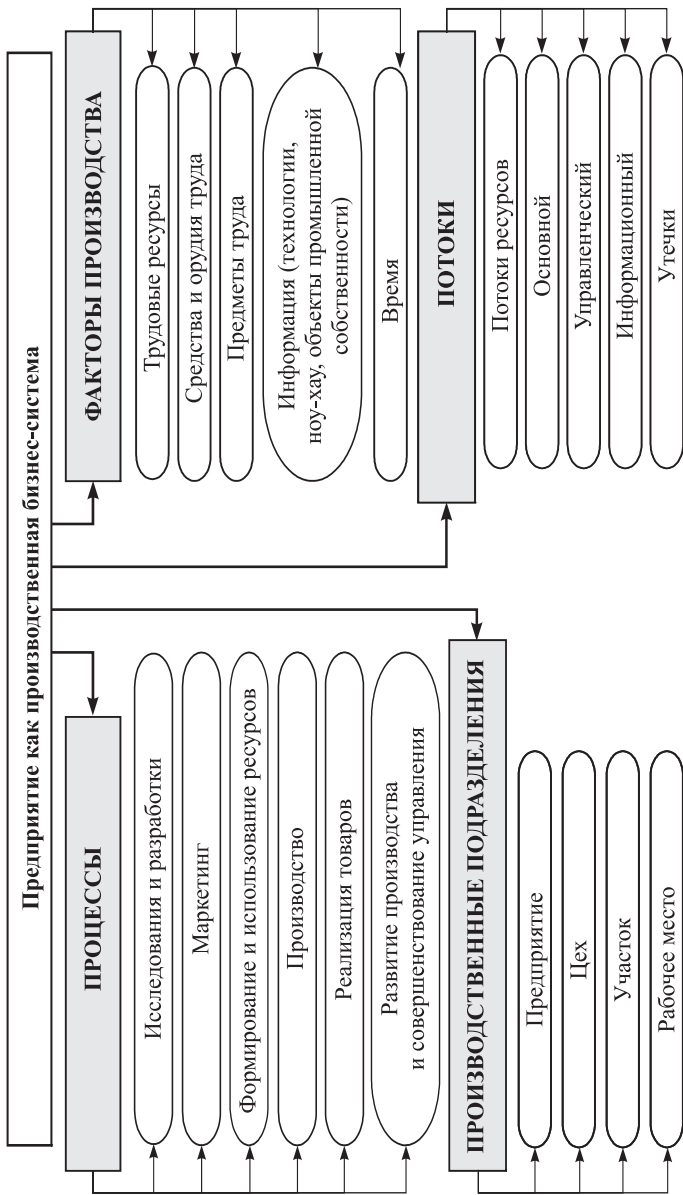


Рис. 1.1. Предприятие как производственная бизнес-система

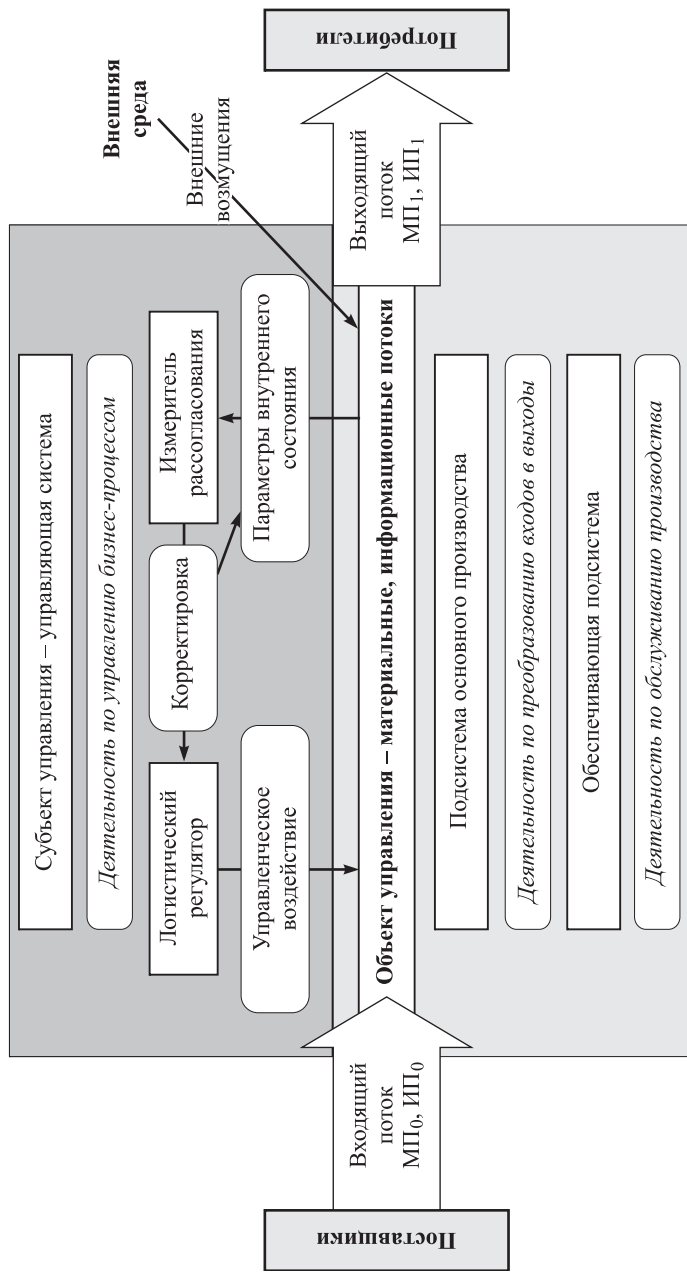


Рис. 1.2. Предприятие как производственная логистическая система

услуг, поступающих на товарные рынки, изменяя и информационный поток (ИП₁). Объектом управления выступают внутривыпускные потоки. Управляющая система включает в себя логистический регулятор и измеритель рассогласований, возникающих в результате внешних и внутренних возмущений, оказывает прямое воздействие на объект и получает обратную связь, которую анализирует и на ее основе формулирует корректирующие воздействия на план работы объекта управления.

На предприятии осуществляются процессы преобразования ресурсов для создания продукции, процессы формирования и перемещения ресурсов, процессы, обслуживающие производство, процессы управления и совершенствования системы. Функционирование системы обеспечивают основной поток (трансформация ресурсов в блага и отходы), информационный поток (регистрация состояния и динамики развития системы), управленческий поток (целенаправленное воздействие на элементы системы), потоки ресурсов (перемещение средств, орудий труда); присутствуют также различного рода утечки. В рамках бизнес-процесса виды деятельности делятся на технологию выполнения процесса (способ выполнения деятельности) и систему менеджмента процесса (способ управления деятельностью). Управление включает организацию процесса (первоочередная задача владельца процесса) и оперативную координацию его выполнения, что является зоной ответственности линейных менеджеров. Выполнение бизнес-процесса инициируется событиями, а сам бизнес-процесс — это одна из форм отклика на изменение параметров внешней или внутренней среды. Организационная структура (иерархическая, функциональная, матричная и др.) является субъективным способом кластеризации отдельных элементов бизнес-процесса по функциональным подразделениям, осуществляемым лицом, принимающим решения. Внутренняя среда предприятия состоит из производственных подразделений, которые непосредственно участвуют в процессе производства, и служб, отделов, которые управляют этим процессом. Элементы внутренней среды образуют систему.

Предприятие — это материальная, искусственная, большая, сложная, открытая производственная система, для которой характерны:

- участие в системе людей, машин, природной среды и влияющих на систему возмущающих отклонений;

- наличие выделенных частей (подсистем), имеющих со-держательный характер действий;
- наличие целей функционирования и критериев эффективности достижения целей;
- иерархическая структура управления с вертикальными и горизонтальными связями между подсистемами;
- большое число и разнообразие связей;
- движение больших трудовых, материальных и информационных потоков между подсистемами.

Характеристики предприятия как производственной логистической системы (ЛС):

- сложность – большое количество элементов, сложный характер взаимодействия, сложность выполняемых функций, большое количество стохастических внешних факторов;
- структурированность – наличие организационной структуры ЛС, состоящей из объектов и субъектов управления для реализации заданной цели;
- иерархичность – подчиненность элементов низкого уровня элементам более высокого уровня;
- результативность – способность генерировать результат, для производства которого ЛС создавалась;
- управляемость – допустимость временного изменения процессов функционирования в желательном направлении под влиянием управляющих воздействий, что обеспечивается внутренними резервами, разделением системы на подсистемы, а также ограничением размеров системы;
- целостность (эмерджентность) – свойство выполнять заданную целевую функцию, реализуемое только всей ЛС, а не отдельными ее звеньями;
- стабильность – способность ЛС в течение длительного времени сохранять результативность;
- адаптивность – способность изменяться сообразно новым целям системы и под воздействием внешней среды;
- надежность – способность устойчиво функционировать с допустимыми отклонениями фактического результата от планового, обеспечиваемая внутренними резервами, системой управления, кооперацией с другими производственными системами;
- оптимальность – характеристика уровня качества принимаемых решений по комплексу значений критериев для заданных условий и ограничений;

- стремление к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного выбора оптимального варианта функционирования.

Структура предприятия – это состав и соотношение его внутренних звеньев, образующих единый хозяйственный объект. Задача управления – упорядочить работы, наладить взаимодействие звеньев, установить подчиненность и ответственность за результаты деятельности. Определяются количество звеньев, величина, взаимосвязи и соотношения между ними по размеру занятых площадей, численности работников и пропускной способности. Организационное построение предприятия включает создание производственной структуры и структуры управления предприятием (см. тему 3).

1.2. Представление производственного процесса в виде совокупности процессов и потоков

Производственный процесс (ПП) – совокупность взаимосвязанных трудовых, технологических и естественных процессов, в результате которых исходные материалы превращаются в готовое изделие.

Представление ПП в виде процессов осуществляется в ходе проектирования бизнес-процесса и предполагает детализацию описания всех составляющих процесса:

$$БП = f(Ц, Ф, У, И, РЗ, Р, С, НД, ПД),$$

где БП – бизнес-процесс; Ц – цели; Ф – функции; У – участники; И – информация; РЗ – ресурсы и затраты; Р – результаты; С – события; НД – направление действий; ПД – последовательность действий.

Описание БП включает определение:

- 1) **владельца БП** (должностное лицо, которое имеет в своем распоряжении персонал, инфраструктуру, программное и аппаратное обеспечение, информацию о бизнес-процессе, управляет ходом бизнес-процесса и несет ответственность за результаты и эффективность бизнес-процесса);

- 2) **границ БП** (границы ответственности и полномочий владельца БП по управлению процессом);

- 3) **клиентов** (потребитель, субъект, получающий результат бизнес-процесса. Потребитель может быть: а) внутренний, т.е. находящийся в организации и в ходе своей деятельности

использующий результаты (выходы) предыдущего бизнес-процесса; б) внешний, т.е. находящийся за пределами организации и использующий или потребляющий результат деятельности (выход) организации) и **выходов БП** (результаты (продукт, услуга) выполнения бизнес-процесса);

4) **поставщиков** (субъект, предоставляющий ресурсы) и **входов БП** (ресурсы, подлежащие преобразованию в бизнес-процессе, и ресурсы, находящиеся в распоряжении владельца БП и необходимые для выполнения бизнес-процесса. Ресурсы – информация (документы), финансы, материалы, персонал, оборудование, инфраструктура, среда, программное обеспечение, необходимые для БП);

5) **технологии выполнения БП** (с использованием графических схем);

6) **показателей**, по которым оцениваются БП, его результаты и удовлетворенность клиентов БП;

7) **работы владельца** по анализу и улучшению БП, а также его отчетности перед вышестоящим руководителем.

Результатом данной работы являются:

- **регламент БП** – документ, описывающий последовательность операций, ответственность, порядок взаимодействия исполнителей и порядок принятия решений по улучшениям;

- **модель БП** – графическое, табличное, текстовое, символическое описание бизнес-процесса либо их взаимосвязанной совокупности.

Производство рассматривается как совокупность отдельных процессов. Каждый процесс является по отношению к предыдущему внутренним потребителем, а к последующему – внутренним поставщиком. Связь процессов между собой обеспечивают потоки (рис. 1.3).

Поток – движение материалов и информации в процессе их преобразования в продукт или услугу для потребителя.

Материальные потоки образуют предметы труда – обрабатываемые сырье и материалы, поковки, отливки и заготовки, детали, сборочные единицы, комплексы и комплекты, которые находятся в движении в ходе основного производства, а также потоки инструмента, оснастки, метрологических приборов и оборудования, которые необходимы для обеспечения хода основного производства.

Информационные потоки многочисленны и связаны с обеспечением производства документацией: конструкторской, технологической, метрологической, плановой, о ходе производства и стандартами качества продукции и процессов и др.

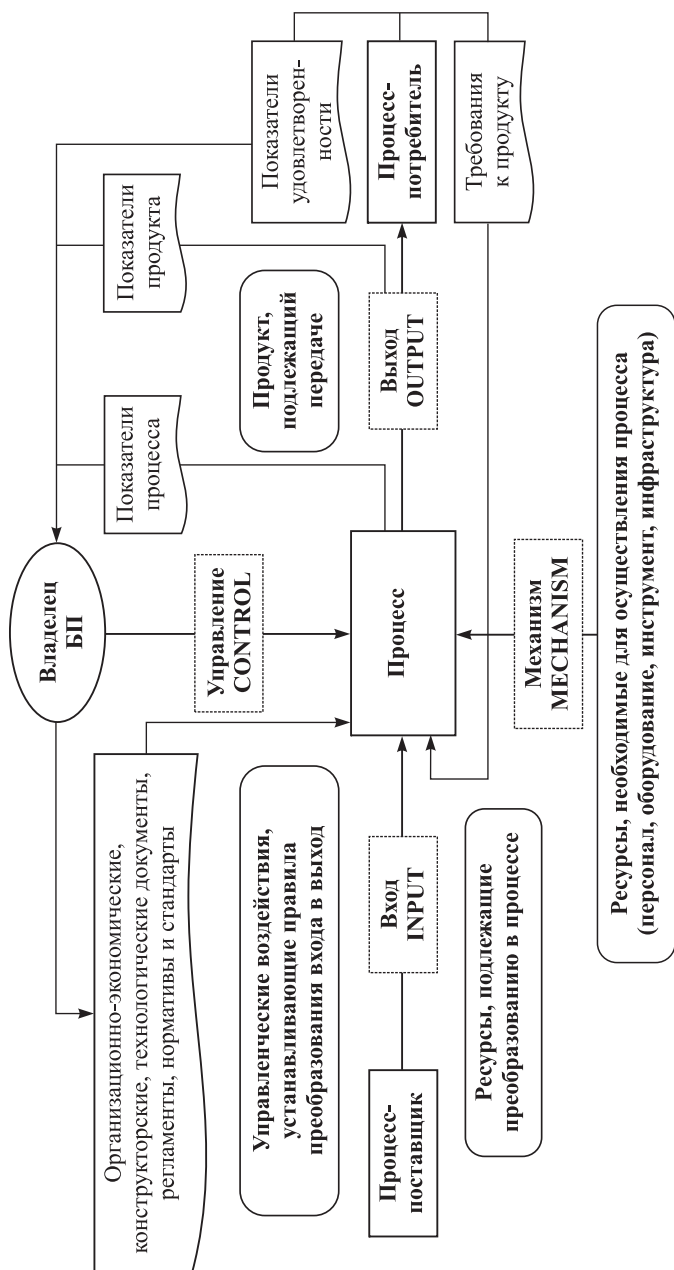


Рис. 1.3. Модель процесса: общая схема представления

Состав и характеристики потоков определяются выпускаемой предприятием продукцией, которая предназначена для продажи (изделия основного производства) или для собственных нужд предприятия (изделия вспомогательного производства). Различают следующие виды изделий:

1) деталь – неспецифицированное изделие, которое не имеет составных частей и не может быть разделено на части без разрушения. Деталь может состоять из нескольких частей (предметов), приведенных в постоянное неделимое состояние каким-либо способом (например, сваркой);

2) сборочная единица (узел) – специфицированное изделие, разъемное или неразъемное сопряжение нескольких деталей;

3) комплексы и комплекты, которые могут состоять из соединенных между собой сборочных единиц и деталей.

Изделия характеризуются следующими параметрами:

- конструктивная сложность – число входящих в изделие деталей и сборочных единиц;

- размеры и масса – все изделия делят на мелкие, средние и крупные;

- виды, марки и типоразмеры применяемых материалов;

- трудоемкость обработки деталей, сборки сборочных единиц и изделия в целом;

- степень точности и шероховатости обработки деталей и точности сборки сборочных единиц и изделий – изделия подразделяют на высокоточные, точные и низкоточные;

- удельная масса стандартных, нормализованных и унифицированных деталей и сборочных единиц;

- число изготавливаемых изделий.

Характеристики изделий предопределяют организацию производственного процесса в пространстве и во времени, специализацию цехов основного производства, состав оборудования и участков, их расположение, подбор подъемных кранов и транспортных средств, создание особых санитарно-гигиенических условий, подбор персонала.

Элементарный материальный поток образуется совокупностью ресурсов (изделий) одного наименования, находящихся на протяжении всего пути от конкретного источника производства до момента потребления. *Интегральный материальный поток*, который обеспечивает нормальное функционирование предприятия, состоит из множества элементарных потоков.

Основные параметры потоков:

1) пространственные размеры и границы участков, которые устанавливаются из условий технологического решения с учетом требований безопасности;

2) технологические параметры — число частных, специализированных или объектных потоков, объемы и трудоемкость работ, интенсивность (мощность) потока;

3) временные параметры — время работы над одним изделием.

По отношению к материальному потоку выделяют виды процессов, представленные на рис. 1.4.

Различают следующие разновидности потоков.

По структуре и виду продукции: комплексные, объектные, специализированные и частные (рис. 1.5).

Комплексный поток — совокупность организационно связанных объектных и специализированных потоков. *Объектный поток* — совокупность технологически и организационно связанных специализированных потоков. *Специализированный поток* — совокупность технологически связанных частных потоков, где продукцией являются законченные конструктивные элементы или части изделия, полученные в результате осуществления комплекса операций (работ), объединенных единой системой параметров и схемой потока общей продукции. *Частный поток* — элементарный поток.

Период развертывания комплексного потока (продолжительность технологического цикла) — отрезок времени между началом первой операции и окончанием завершающей операции, которые выполняются для выпуска одного изделия.

Период выпуска готовой продукции — время, равное продолжительности работ частного потока в специализированном или объектном потоке.

По характеру ритмичности: ритмичный, разноритмичный и неритмичный.

Ритмичный поток — поток, в котором все объектные и специализированные потоки имеют одинаковую продолжительность циклов. *Разноритмичный поток* — поток, в котором потоки имеют одинаковые ритмы (продолжительность циклов) однотипных работ и различные ритмы разнотипных. *Неритмичный поток* — поток, в котором ритмы разнотипных и однотипных работ отсутствуют.

По продолжительности: кратковременный, долговременный, непрерывный.

Кратковременный поток организуют при мелкосерийном производстве, когда продолжительность выпуска серии изделий не превышает одного года.

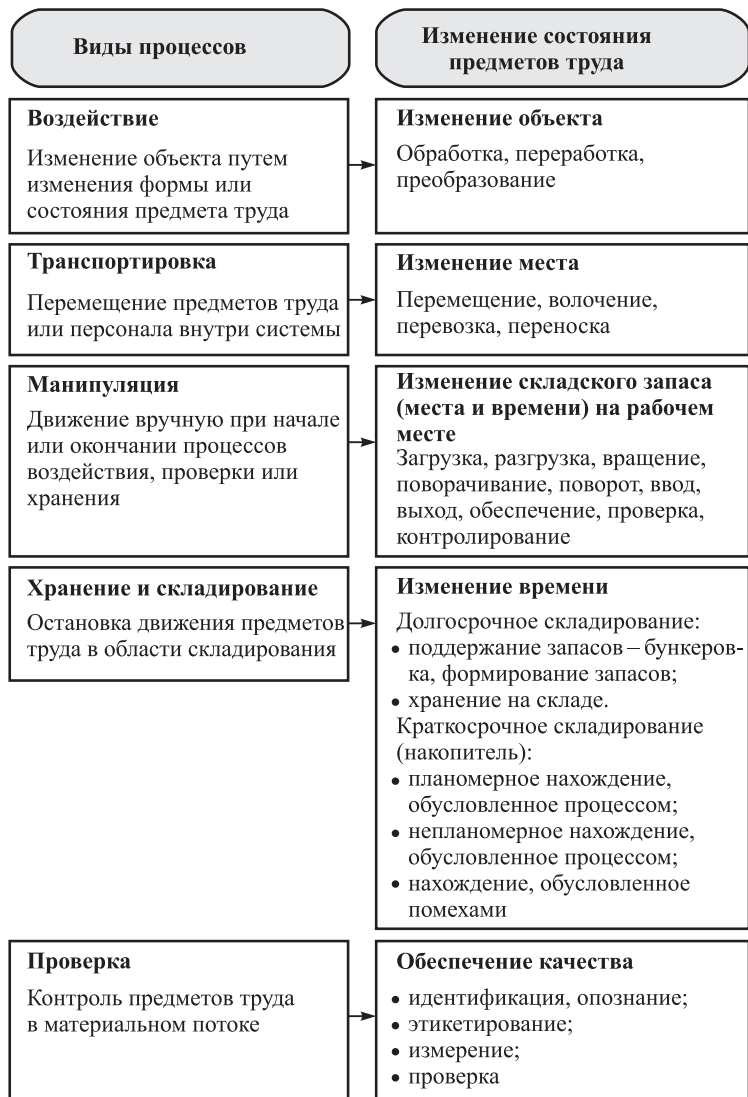


Рис. 1.4. Виды процессов по отношению к материальному потоку

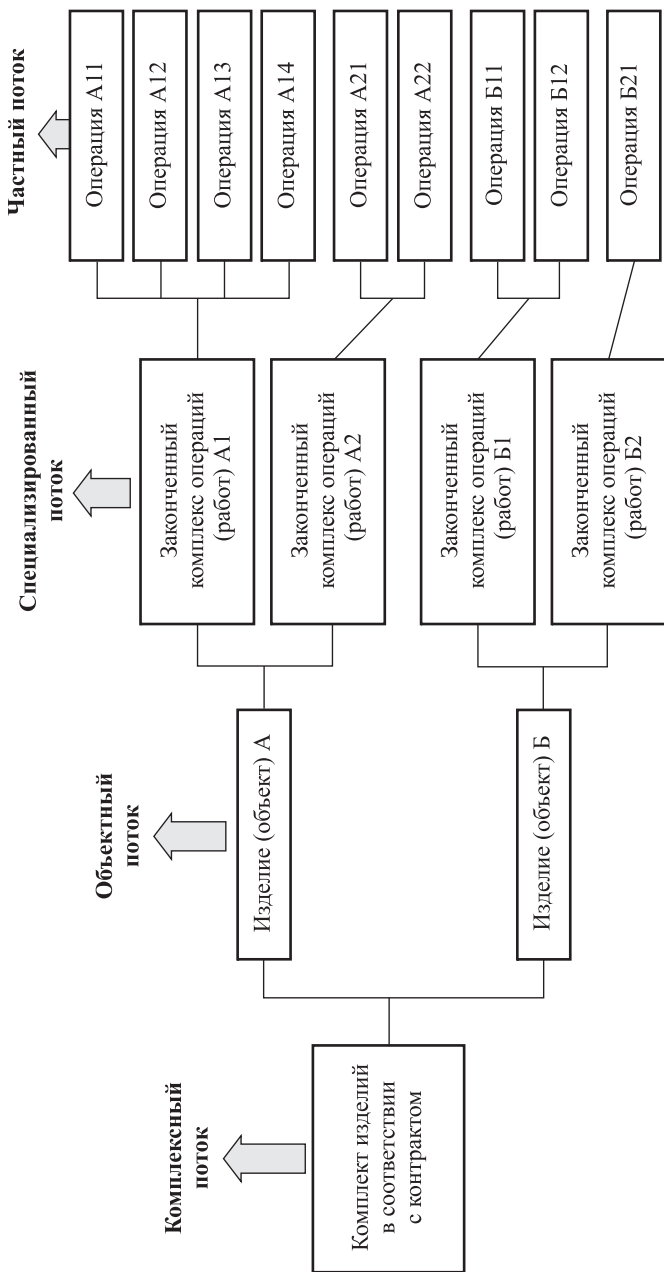


Рис. 1.5. Структура технологических потоков

Долговременный поток организуют при крупносерийном производстве, когда продолжительность может составлять более одного года. Долговременные потоки позволяют полнее использовать технологическое оборудование, трудовые и материальные ресурсы и создают условия для ритмичной работы предприятий. *Непрерывный поток* – постоянное, ничем не прерываемое движение продукции через производственную систему. Непрерывный поток обеспечивается способностью процесса выполнить единицу работы, которая нужна следующему процессу.

1.3. Управление материальными потоками в производстве

Управление материальным потоком на этапе его прохождения через производственные звенья имеет свою специфику.

Для управления материальными потоками выполняются следующие функции:

- 1) планирование параметров потока;
- 2) организация движения потока на производстве;
- 3) координация действия всех участников логистической цепочки;
- 4) контроль потока в рамках предприятия;
- 5) регулирование хода всех выполняемых работ.

Производственная логистика тесно связана с организацией производства.

Организация производства – это определение, выбор и кооперация материальных и трудовых элементов производства с целью достижения в установленные сроки максимального производственного результата с минимальными затратами.

Задача организации производства – обеспечить наиболее рациональное соединение и использование во времени и в пространстве живого труда (рабочей силы), орудий и предметов труда. Решение этой задачи охватывает организацию производственного цикла и организацию производственной структуры предприятия.

Базой для организационных решений выступает технология производства, описывающая целенаправленные действия по изменению и определению состояния предмета труда. Она

характеризуется совокупностью приемов и способов получения, обработки или переработки сырья, материалов или полуфабрикатов, последовательностью и местом их выполнения, составом применяемых орудий труда. Технология определяет способы и варианты изготовления продукции, параметры технологического процесса, т.е. что нужно сделать с предметом труда и с помощью 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 условиями производства.

Производственная логистика занимается вопросами управления материальными и сопутствующими потоками (сервисными, информационными, кадровыми), возникающими в процессе создания товаров (услуг).

Функции производственной логистики:

1) планирование производственных процессов, обеспечивающее их непрерывность и синхронизацию (размещение оборудования, расстановка рабочих, размеры партий, частота запуска партий, расчет параметров поточных линий и др.);

2) оптимизация производственного процесса (организация системы движения материальных потоков в производственных звеньях, выявление резервов сокращения затрат и повышения качества, сокращение производственного цикла, минимизация отходов материалов и др.);

3) согласование графиков запуска-выпуска продукции со службами снабжения и сбыта;

4) установление нормативов (незавершенного производства, штучного времени, последовательности операций и др.), контроль их соблюдения;

5) оперативное управление производственными процессами:

- непрерывный учет и анализ текущей информации о фактическом ходе работ по выполнению установленного графика производства, сменно-суточных заданий, о доставке материальных ресурсов в производственные подразделения и на рабочие места;

- принятие оперативных мер по предупреждению и устранению отклонений от плана и перебоев в ходе производства и снабжения;

- выявление и анализ причин отклонений от установленных плановых заданий и календарных графиков производства

и обеспечения подразделений материальными ресурсами и промежуточной продукцией, а также принятие оперативных мер по ликвидации этих причин;

- координация текущей работы взаимосвязанных звеньев производства и снабжение в целях обеспечения ритмичного хода работы по установленному графику;

б) контроль количества, качества и себестоимости готовой продукции.

Существуют три формы внутрипроизводственной организации материальных потоков: накопительная, транспортно-накопительная, форма «нулевого запаса».

Накопительная форма характеризуется наличием комплекса складских помещений (промежуточные, участковые, цеховые). Материальный поток проходит все стадии складирования – от склада сырья до склада готовой продукции. Достоинством формы является наличие запасов на входе и выходе системы, что обеспечивает надежность поступления ресурсов в производство и выполнение срочных заявок потребителя. Недостатки формы: иммобилизация средств в запасах сырья, незаконченной и готовой продукции, наличие большой системы складского хозяйства, разветвленная транспортная сеть, что затрудняет координацию деятельности и существенно увеличивает расходы.

Транспортно-накопительная форма предполагает наличие комбинированной транспортно-складской системы. Управление движением материальных потоков происходит по схеме: поиск необходимого материала на складе → транспортирование его к месту производства (минуя межцеховые складские помещения) → обработка → транспортирование на склад готовых изделий.

Накапливание материала осуществляется на центральном складе. Внутрипроизводственные запасы либо отсутствуют вообще, либо содержатся в незначительном количестве. Достоинства формы: уменьшение объемов запасов на рабочих местах, сокращение складских помещений, сокращение длительности производственного цикла. Однако такая форма наиболее адаптирована для групп конструктивно и технологически однородных изделий, что сужает область ее применения.

Форма «нулевого запаса» предполагает создание системы регулирования самоуправляемых производственных звеньев. Центром системы является центральный склад. Координация производственных звеньев осуществляется в виде горизонталь-

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
ВВЕДЕНИЕ	4
I. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	6
Тема 1. Промышленное предприятие как объект логистического управления	6
1.1. Предприятие как логистическая система	6
1.2. Представление производственного процесса в виде совокупности процессов и потоков	11
1.3. Управление материальными потоками в производстве	18
<i>Практические задания</i>	<i>24</i>
Тема 2. Производственная структура предприятия	25
2.1. Структура предприятия и факторы, ее определяющие	25
2.2. Элементы производственной структуры	27
2.3. Принципы размещения производственных подразделений на территории предприятия	30
2.4. Специализация и организация производственных звеньев в пространстве	32
2.5. Организационно-технические параметры производственных подразделений предметной специализации	39
2.6. Организационно-технические параметры производственных подразделений технологической специализации	50
2.7. Направления автоматизации производства. Гибкие производственные системы предприятия	52
<i>Практические задания</i>	<i>57</i>
Тема 3. Производственный процесс и его организация во времени ...	62
3.1. Понятие и классификация производственных процессов ...	62
3.2. Принципы и законы рациональной организации производственного процесса	64
3.3. Производственный цикл, его структура и длительность	69
3.4. Длительность технологического цикла при различных видах движения предметов труда	76
3.5. Производственный цикл сложного изделия	80
3.6. Влияние очередности выполнения работ на длительность производственного цикла	82
3.7. Пути сокращения длительности производственного цикла ...	88
<i>Практические задания</i>	<i>89</i>
Тема 4. Типы и методы организации производства	93
4.1. Типы производства	93

4.2. Методы организации производственных процессов	95
4.3. Календарно-плановые нормативы в массовом производстве . . .	97
4.4. Календарно-плановые нормативы в серийном производстве. . .	103
4.5. Календарно-плановые нормативы в единичном производстве. . .	109
<i>Практические задания</i>	113
Тема 5. Оперативное управление производством	118
5.1. Сущность и особенности оперативного управления производством	118
5.2. Системы оперативно-календарного планирования	123
5.3. Межцеховое и внутрицеховое календарное планирование . . .	126
5.4. Оперативное управление производством в системе MRP II . . .	130
5.5. Планирование потребности в материальных ресурсах для производства (MRP I)	137
5.6. Оперативное управление исполнением плана производства . . .	145
<i>Практические задания</i>	149
Тема 6. Производственная мощность предприятия	154
6.1. Производственная мощность предприятия и факторы, ее определяющие	154
6.2. Расчет производственной мощности	155
6.3. Управление производственной мощностью в системе MRP II . . .	158
6.4. Планирование потребности в мощностях в модуле CRP	163
<i>Практические задания</i>	175
Тема 7. Организация подготовки производства к выпуску новой продукции	179
7.1. Работы по созданию и освоению новых видов продукции. . .	179
7.2. Патентно-лицензионная деятельность предприятия.	181
7.3. Сущность и задачи конструкторской подготовки производства.	183
7.4. Сущность и задачи технологической подготовки производства. . . .	186
7.5. Сущность и задачи организационной подготовки производства.	189
7.6. Направления ускорения подготовки производства к выпуску нового вида продукции.	191
<i>Практические задания</i>	199
Тема 8. Инструментальное хозяйство как элемент логистической инфраструктуры	200
8.1. Организация и управление инструментальным хозяйством. . .	200
8.2. Нормирование расхода инструмента	202
8.3. Планирование запасов инструмента	204
<i>Практические задания</i>	206
Тема 9. Ремонтное хозяйство в обеспечении непрерывности материальных потоков	207

9.1. Ремонтное хозяйство и методы его организации	207
9.2. Системы ремонта и обслуживания	211
9.3. Нормативы планово-предупредительного ремонта	214
<i>Практические задания</i>	217
Тема 10. Управление качеством на предприятии	218
10.1. Качество продукции: понятие и показатели	218
10.2. Системный и процессный подходы к организации управления качеством продукции	219
10.3. Принципы построения системы менеджмента качества в соответствии с международными стандартами	220
10.4. Оценка затрат на обеспечение качества продукции	230
10.5. Стандартизация и сертификация продукции и системы менеджмента качества	231
<i>Практические задания</i>	234
Тема 11. Проектирование и совершенствование организации производства	235
11.1. Совершенствование производственных систем	235
11.2. Организационное проектирование производственных систем	238
11.3. Системный анализ организационного состояния производственной системы	240
11.4. Планирование организационного совершенствования	243
11.5. Реинжиниринг как инструмент организационных преобразований	245
11.6. Методика улучшения производства «20 ключей управления»	248
<i>Практические задания</i>	250
Тема 12. Логистические системы управления производством	250
12.1. Основные логистические технологии в управлении производством	250
12.2. Логистическая концепция «планирование потребностей/ ресурсов» и основанные на ней системы	252
12.3. Логистические технологии в вытягивающих системах управления производством	254
12.4. Микрологистическая концепция Lean Production	259
12.5. Концепция Кайдзен	260
<i>Практические задания</i>	266
II. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	267
Задания контрольной работы.	267
Контроль знаний	275
Тесты	275
Перечень вопросов для подготовки к итоговой аттестации	279
ЛИТЕРАТУРА	282