

**Е. М. Фрейдкина
А.В. Лебедева**

**ОРГАНИЗАЦИЯ
ПРОИЗВОДСТВА
ТОВАРОВ И УСЛУГ**

Учебно-практическое пособие

**Санкт-Петербург
2016**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»**

ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ

Е.М. Фрейдкина, А.В. Лебедева

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА ТОВАРОВ И УСЛУГ

Учебно-практическое пособие

**Санкт-Петербург
2016**

УДК 65.9(2)(075)

ББК 30.606я7

Ф 876

Фрейдкина Е.М., Лебедева А.В. Организация производства товаров и услуг: учебно-практическое пособие / ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб., 2016. – 70 с.

В учебно-практическом пособии представлен комплекс практических заданий (расчетные задачи и кейсы) для закрепления знаний и навыков по дисциплине. Предусмотрены следующие тематические разделы: организация как объект управления, планирование на промышленном предприятии, эффективное использование основных производственных фондов предприятия, управление запасами и формирование производственных заделов, организация подготовки производства и технического обслуживания производства, а также включены задачи и кейсы для практических занятий.

Предназначено для практических занятий, в том числе в интерактивной форме и самостоятельной работы студентов бакалавриата направления подготовки 38.03.01 «Экономика».

Рецензенты:

руководитель управления Федеральной службы по аккредитации по северо-западному федеральному округу канд. экон. наук, доцент Гришина В.Л.;

доцент кафедры логистики и управления цепями поставок Санкт-Петербургского государственного экономического университета (СПбГЭУ), канд. экон. наук Бармина Е.Ю.

Рекомендовано Редакционно-издательским советом ВШТЭ СПбГУПТД в качестве учебно-практического пособия.

© Высшая школа технологии и энергетики
СПбГУПТД, 2016

© Фрейдкина Е.М., Лебедева А.В., 2016

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-практическое пособие предназначено для практической и самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа является неременным условием в организации учебного процесса в высших учебных заведениях и предусмотрена учебным планом, учебными программами и графиком учебных занятий.

Задания для самостоятельной работы студентов разработаны в соответствии с программой дисциплины. Они служат средством систематизированного закрепления полученных теоретических знаний и практических навыков по изучаемой дисциплине, а также способствуют повышению контроля и самоконтроля за текущей успеваемостью студентов.

Цель – закрепление студентами навыков практических расчетов по определению экономической эффективности использования производственных ресурсов предприятия, показателей эффективности производства, длительности технологических процессов в зависимости от типа и стадии.

Задания для самостоятельной работы состоят из 9 тем, которые содержат практические задания и исходные данные для их выполнения. Студентам предлагается список основной и дополнительной литературы для выполнения заданий по самостоятельной работе.

Выполнение заданий, разработанных в настоящем пособии, может осуществляться в рамках аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы. Контроль за выполнением возлагается на преподавателя, ведущего семинарские и практические занятия.

1. ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ СИСТЕМАМИ

1.1. Предприятие как объект управления

В рамках данной темы представлены задания, направленные на формирование навыков стратегического анализа предприятия, выявления и оценки факторов внешней и внутренней среды организации.

Методические указания

В решении задач управления отправной точкой служит анализ внутренней и внешней среды. При выполнении заданий и кейсов следует использовать методы стратегического и конкурентного анализа: SWOT–анализ, PEST–анализ, Анализ поля сил, Диаграмму Исикава, Модель пяти конкурентных сил М. Портера.

Ряд кейсов направлен на формирование навыков портфельного анализа, в частности с применением матрицы БКГ.

SWOT–анализ – один из наиболее популярных методов определения направлений стратегического развития, выделяет наиболее важные результаты внутреннего и внешнего аудита.

Сила–слабость – относится к внутренней среде организации:

- система распределения;
- собственная продукция;
- собственная технология;
- собственные финансовые средства;
- организация управления;
- имидж предприятия.

Возможности–угрозы – относятся к внешней среде организации:

- общество (политическая ситуация);
- тенденции развития рынка;
- конкуренты;
- распределение;
- потребители;
- технология;
- снабжение.

Матрица стратегического SWOT–анализа представлена на рис. 1.

PEST–анализ – простой и удобный метод для анализа макросреды (внешней среды) предприятия. Методика PEST–анализа часто используется для оценки ключевых рыночных тенденций отрасли, а результаты PEST–анализа можно использовать для определения списка угроз и возможностей при составлении SWOT–анализа компании.

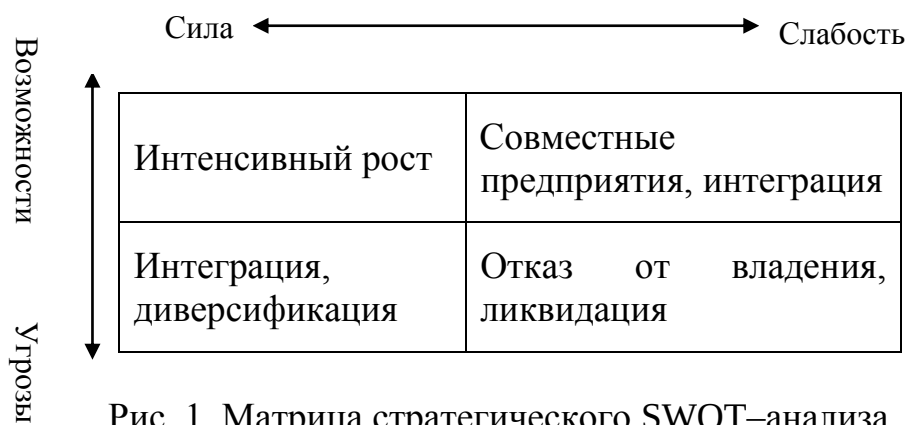


Рис. 1. Матрица стратегического SWOT-анализа

PEST-анализ может быть выполнен в виде матрицы из 4 квадрантов или в табличной форме:

Макет для проведения PEST – анализа

Факторы	Важность для отрасли	Влияние на организацию	Направленность влияния	Степень важности
Политические и правовые факторы				
Экономические и экологические факторы				
Социальные				
Технологические				

Диаграмма Исикавы или причинно-следственная диаграмма (иногда ее называют диаграмма «рыбья кость») – применяется с целью графического отображения взаимосвязи между решаемой проблемой и причинами, влияющими на ее возникновение. Данный инструмент используют совместно с методом мозгового штурма, так как он позволяет быстро отсортировать по ключевым категориям причины проблем, найденных с помощью мозгового штурма.

Диаграмма Исикавы (рис. 2) может быть построена следующим образом:

1. Определяется потенциальная или существующая проблема, требующая разрешения. Формулировка проблемы размещается в прямоугольнике с правой стороны листа бумаги. От прямоугольника влево проводится горизонтальная линия.

2. По краям листа с левой стороны обозначаются ключевые категории причин, влияющих на исследуемую проблему. Количество категорий может изменяться в зависимости от рассматриваемой проблемы.

3. От названий каждой из категорий причин к центральной линии проводятся наклонные линии. Они будут являться основными «ветвями» диаграммы Исикавы.

4. Причины проблемы, выявленные в ходе «мозгового штурма», распределяются по установленным категориям и указываются на диаграмме в виде «ветвей», примыкающих к основным «ветвям».

5. Каждая из причин детализируется на составляющие. Для этого по каждой из них задается вопрос – «Почему это произошло»? Результаты фиксируются в виде «ветвей» следующего, более низкого порядка. Процесс детализации причин продолжается до тех пор, пока не будет найдена «корневая» причина. Для детализации может применяться и метод мозгового штурма.

6. Выявляются наиболее значимые и важные причины, влияющие на исследуемую проблему. По значимым причинам проводится дальнейшая работа, и определяются корректирующие или предупреждающие мероприятия.



Рис. 2. Диаграмма Исикавы в рамках решения производственных задач по управлению качеством продукции

Методы портфельного анализа позволяют проанализировать структуру бизнеса компании и выбрать эффективную стратегию управления бизнес-единицами.

Бизнес-портфель – набор видов деятельности и товаров, которыми занимается компания. Хорошим считается тот бизнес-портфель, который оптимальным образом приспособливает слабые и сильные стороны компании к особенностям среды.

Анализ бизнес-портфеля – метод, с помощью которого выделяются и оцениваются различные виды деятельности, которыми занимается компания. Выделение ключевых направлений деятельности компании, которые еще называются **стратегическими элементами бизнеса (СЭБ)** – первый шаг при анализе бизнес-портфеля.

СЭБ – направление деятельности компании, имеющее собственные цели и задачи, деятельность которого можно планировать независимо от

других направлений. СЭБ может быть подразделением компании, отдельным товаром, торговой маркой.

Далее оцениваются СЭБ, и определяется тот из них, который заслуживает поддержки.

Цель стратегического планирования – поиск способов оптимального распределения сил компании для использования в своих интересах привлекательных возможностей внешней среды. Оценка идет с точки зрения привлекательности рынка и отрасли, с точки зрения положения СЭБ на этом рынке.

Привлекательность рынка и отрасли – Бостонская матрица. Вертикальная ось показывает темпы роста рынка, для верхних квадрантов характерны высокие темпы, для нижних – медленные. Горизонталь показывает долю рынка; чем правее, тем доля рынка ниже:

«Звезды» Большая доля рынка, быстрый рост	«Дикие кошки» Малая доля рынка, быстрый рост
«Дойные коровы» Большая доля рынка, медленный рост	«Собаки» Малая доля рынка, медленный рост

Для разработки стратегии развития компании используется также матрица Ансоффа, которая представляет собой квадрат, сформированный по двум осям:

- **горизонтальная ось матрицы** – продукты компании, которые подразделяются на существующие и новые
- **вертикальная ось матрицы** – рынки компании, которые также подразделяются на существующие и новые.

На пересечении этих двух осей образуются четыре квадранта, каждый из которых соответствует определенной стратегии развития (матрица Ансоффа):

	Существующий продукт	Новый продукт
Существующий рынок	Стратегия проникновения на рынок	Стратегия развития продукта
Новый рынок	Стратегия расширения рынка	Стратегия диверсификации

Самостоятельная работа с кейсами
«Стратегический маркетинг и планирование фирмы Levi Strauss»
(ответить на вопросы в конце раздела)

В 1850 г. Леви Страусс (Levi Strauss), баварский эмигрант, продававший полотняные брюки калифорнийским золотоискателям, изобрел голубые джинсы, ставшие неотъемлемым атрибутом американского образа жизни. А фирма *Levi Strauss & Co* в течение долгих лет доминировала в производстве джинсов. Начиная с 1950-х гг. и на протяжении 1970-х гг., благодаря демографическому взрыву (известному под названием «беби-бум»), вся Америка резко помолодела, и продавать джинсы было легко. Объемы продаж *Levi* и других производителей джинсов возрастали ежегодно на 10–15 % безо всяких усилий на составление стратегического плана или при минимуме таковых. Задача компании *Levi Strauss* заключалась лишь в достаточном производстве джинсов, чтобы удовлетворить ненасытный, казалось, рынок. Однако, в начале 80-х гг. родившиеся в период демографического взрыва (так называемые «беби-бумеры») повзрослели, что не замедлило сказаться на объеме их талий и на вкусе – они стали покупать джинсы реже и носить их дольше.

В то же время сократилась доля молодежи в возрасте от 18 до 24 лет – категория населения, традиционно предпочитающая джинсовый стиль в одежде. Таким образом, компания *Levi Strauss* столкнулась с необходимостью бороться за свое место на рынке джинсов.

Вначале, несмотря на сокращение рынка, фирма *Levi Strauss & Co* оставалась верной джинсовому бизнесу. Она пыталась добиться роста прибылей за счет значительного увеличения расходов на рекламу и продажи своего товара через такие крупные компании розничной торговли, как *Sears* и *JC Penney*. Когда эта тактика потерпела неудачу, компания *Levi Strauss* решила расширить ассортимент за счет быстро развивающегося направления модной и специальной одежды. Она опрометчиво приступила к производству свыше 75 новых моделей, включая линию *Ralph Lauren's Polo* (высокая мода); линию *David Hunter* (классическая мужская спортивная одежда); коллекцию *Perry Ellis Collection* (мужская, женская, детская спортивная одежда); коллекцию *Tourage SSE* (модная мужская одежда); линию *Frank Shorter Sportwear* (одежда для занятий атлетикой) и многое другое. В 1984 г. ассортимент компании представлял собой довольно беспорядочный набор: от классических голубых джинсов *Levi Strauss* до мужских шляп, лыжных спортивных костюмов, включая даже женские синтетические колготки и хлопчатобумажные платья для беременных.

На протяжении многих лет *Levi Strauss* процветала, имея одну стратегию: погоня за спросом на голубые джинсы. Затем начался джинсовый кризис, и компания *Levi Strauss* оказалась за бортом. Компания начала ориентироваться на моду. Она «шлепала» свое известное имя на все, начиная от костюмов и заканчивая синтетическими колготками. Результат был просто

катастрофическим: всего за один год компания потеряла 79 % прибыли и сократила пять тысяч рабочих мест.

В 1985 г. новое руководство, пытаясь спасти компанию, осуществило новый смелый план, начав с коренной реорганизации. Была продана большая часть предприятий по пошиву модной и специальной одежды, и компания снова занялась тем, что у нее получалось лучше всего – производством и продажей джинсов. Для начала *Levi* возродила (реставрировала) свой основной продукт – базовую модель 501, облегающие джинсы на пуговицах. Компания инвестировала 38 млн долл. в рекламную кампанию ставшей уже классической модели “501 blues”, в серию ностальгических роликов «реалистической рекламы» *Levi* в документальном стиле. Ни одна компания не вкладывала столько денег в одну единственную модель. Многие аналитики ставили под сомнение такую стратегию. Один из них выразился так: «Столько денег на какую-то паршивую пару джинсов». Однако рекламная кампания джинсов “501 blues” несла информацию обо всей продукции компании. Она напомнила покупателям о том, что компания верна своей традиции – производству голубых джинсов. Благодаря мощной рекламной кампании, объем продаж модели 501 в последующие 6 лет вырос более, чем вдвое.

Взяв за основу джинсы темно-голубого цвета, компания *Levi Strauss* стала разрабатывать новые модели. Успех у покупателей завоевали «потертые», «вареные» и ярко окрашенные джинсы. В конце 1986 г. *Levi Strauss* предложила «докеры» (Dockers), удобные полотняные брюки для повзрослевших «беби-бумеров». Будучи естественным продолжением джинсового стиля, новая модель вызвала больший интерес, чем ожидалось. «Докеры» покупали не только взрослые, но и их дети. Оказалось, что каждому американскому подростку нужна, по меньшей мере, одна пара свободных полотняных брюк, достаточно приличных, чтобы встретиться с родителями подружки. В первое же десятилетие после появления на рынке «докеры» стали приносить компании ежегодную прибыль в размере одного миллиарда долларов. Фирма *Levi Strauss* продолжала разрабатывать новые товары для повзрослевших «беби-бумеров», например, в 1992 г. она представила модели 550 и 560 – свободные джинсы для мужчин, чьи талии не позволяют носить облегающую модель 501.

Помимо разработки новых моделей, *Levi Strauss & Co* предприняла также меры по завоеванию новых рынков. В 1991 г., например, компания разработала стратегию рекламы джинсов, предназначенных специально для женщин, и начала новаторскую рекламную кампанию стоимостью 12 млн долл. «Джинсы для женщин», гвоздем которой служила демонстрация голубых джинсов известными актрисами.

Но самые интересные события происходили на международных рынках. В 1985 г. компания *Levi Strauss* практически полностью продала свои, к тому времени уже не приносящие прибыли, иностранные производственные мощности. Однако, начиная с того времени, компания

сумела превратить остатки иностранных лицензиатов в хорошо скоординированную, разбросанную по всему миру команду дочерних компаний. К настоящему времени *Levi Strauss* стала глобальным американским производителем одежды. Ее стратегия состоит в том, чтобы «думать глобально, действовать локально». Она управляет хорошо согласованной всемирной системой маркетинга, производства и распространения товаров. Дважды в год компания *Levi Strauss* собирает менеджеров со всего мира для обмена идеями о развитии производства и рекламы, а также для поиска идей глобального масштаба. Например, стиль Dockers появился сначала в Аргентине, а к настоящему времени приобрел известность во всем мире. Однако в рамках глобальной стратегии был разработан стиль джинсов *Feminina* с кроем, позволяющим достичь сверхплотного облегающего эффекта, что очень нравится бразильским женщинам. Европейское отделение *Levi Strauss* по производству «докеров» планирует покорить рынок Европы из своего шведского филиала. Занимаясь этим, компания создала самую большую в мире рекламу, полотнище в 480 м², расположенное на одном из самых престижных универмагов Стокгольма.

На большинстве зарубежных рынков компания *Levi Strauss & Co* подчеркивает свои глубокие американские корни. Например, почти во всех рекламных продуктах *Levi Strauss* в Японии центральной фигурой является Джеймс Дин. В индонезийских рекламных роликах одетые в *Levi's* подростки катаются на автомобилях 1960–х гг. с откидным верхом. И почти во всей зарубежной рекламе используется англоязычное музыкальное сопровождение. Однако, если американцы до сих пор считают *Levi's* в основном рабочей повседневной одеждой, большинство европейских и азиатских покупателей видят в них просто модную и престижную одежду. Цены тоже привлекательны для снобов – пара джинсов *Levi 501*, продаваемая в Соединенных Штатах за 30 долларов, в Токио идет примерно за 63, а в Париже – за 88 долларов.

Агрессивные и новаторские глобальные маркетинговые программы компании *Levi Strauss* дают ошеломляющие результаты. В то время как ее внутренний рынок продолжает сужаться, продажи за рубежом становятся основным источником роста доходов *Levi Strauss*. На данный момент заокеанские рынки приносят 39 % общего объема продаж компании и 60 % ее прибыли. Больше всего, пожалуй, впечатляет тот факт, что рост продаж за рубежом ежегодно повышается на 32 %, что в пять раз выше, чем на внутреннем рынке. Компания *Levi Strauss* продолжает искать новые возможности на международном рынке. Недавно, например, первый специализированный магазин, торгующий джинсами *Levi's*, открылся в Румынии; кроме того, *Levi Strauss* продает свои джинсы в Индии, Восточной Европе и бывших советских республиках.

Тщательное стратегическое и маркетинговое планирование превратило *Levi Strauss* в сильную и прибыльную компанию, легко

приспосабливающуюся к меняющимся возможностям рынка. Несмотря на сужение внутреннего джинсового рынка, *Levi Strauss* нашла способ увеличения прибыли, создав прочный фундамент в основном бизнесе и соединив его с хорошо спланированным развитием продукции и рынка. Как признал один из наблюдателей компании, *Levi Strauss* пришла к выводу, что «при оптимальном сочетании настойчивости и гибкости (при планировании новых товаров) завоевывать рынки, похоже, так же легко, как надеть новенькую пару настоящих тертых джинсов *Levi's*».

Вопросы для обсуждения:

1. Что заставило *Levi* использовать стратегию диверсификации?
2. Не кажется ли вам, что эти же причины могут заставить *Levi* применить эту стратегию вновь, но в глобальном масштабе?
3. Проведите SWOT-анализ для компании *Levi Strauss* и прокомментируйте его применение.
4. Используйте матрицу И.Ансофа, чтобы пояснить поведение компании в этом примере.
5. Подскажите, каким образом можно сформулировать миссию фирмы *Levi Strauss*, чтобы использовать ее сильные стороны. Если считать зарубежные дочерние предприятия компании ее стратегическими элементами бизнеса, то как вы бы представили бостонскую матрицу для *Levi Strauss*?

«Форд» вчера, сегодня и завтра

(ответить на вопросы в конце раздела)

Генри Форд был великим руководителем. Он представлял собой архитип авторитарного предпринимателя прошлого. В начале XX века на фирме «Форд Мотор» только один человек принимал решения с любыми последствиями. Общие же принципы Форда были суммированы в одной фразе: «Любой покупатель может получить автомобиль любого цвета, какого пожелает, пока автомобиль остается черным». Форд сделал свою модель «Ти» настолько дешевой, что ее мог купить практически любой работающий человек.

Примерно за 12 лет Форд превратил крошечную компанию в гигантскую отрасль, изменившую американское общество. Более того, он сделал это, постигнув, как построить автомобиль, продаваемый всего за 290 долл., и платя своим рабочим одну из самых высоких ставок того времени 5 долл. в неделю. Так много людей купили модель «Ти», что в 1921 г. «Форд Мотор» контролировала 56 % рынка легковых автомобилей США и заодно почти весь мировой рынок.

В то время как «Форд Мотор» сохраняла верность черной модели «Ти» и традиции, согласно которой босс командует, а остальные выполняют, фирма «Дженерал Моторс» ввела в практику частые замены моделей, предлагая потребителю широкий ассортимент стилевых и цветовых оформлений и доступный кредит. Доля «Форд Мотор» на рынке резко

сократилась, а рейтинг ее руководителей сильно снизился. В 1927 г. фирма была вынуждена остановить сборочный конвейер, чтобы переоснастить его под выпуск весьма запоздавшей модели «А». Это позволило «Дженерал Моторс» захватить 43,5 % автомобильного рынка, оставив «Форду» менее 10 %.

Несмотря на жестокий урок, Форд так и не смог прозреть. Вместо того чтобы учиться на опыте «Дженерал Моторс», он продолжал действовать по старинке. В следующие 20 лет фирма «Форд Мотор» едва удерживалась на третьем месте в автомобильной промышленности и почти каждый год теряла деньги. От банкротства ее спасало только обращение к резерву наличных в 1 млрд долл., который Форд скопил в удачные времена.

«Форд» – вторая в сегодняшнем мире автомобилестроительная компания в 1994 г. бросила вызов своим конкурентам. Впервые в своей истории компания ставила цель превратиться во всемирную корпорацию, разрушить национальные и региональные барьеры, которые мешают ей продвигаться по пути создания «универсальных» моделей автомобилей, ориентированных на общемировой рынок сбыта.

Стремясь повысить эффективность своих громадных инвестиционных программ и одновременно расширяя гамму собственной продукции, все пользующиеся мировой известностью автомобилестроительные компании сталкиваются с одной и той же сложнейшей проблемой. Им необходимо сократить цикл доведения продукции до рынка и в то же время буквально на ходу «впрыгивать» во вновь возникающие его секторы, будь то многоцелевые автомобили, спортивные машины или малолитражки. Они должны сократить свои огромные расходы на закупку материалов и комплектующих, а сделать это можно, если отказаться от региональной замкнутости и обратиться к мировым ресурсам деталей и систем.

Крупные японские фирмы «Тойота», «Ниссан» и «Хонда» сколько-нибудь значимо вступили на мировые рынки всего 20 лет назад. Благодаря преимуществам современных средств связи у них сложились более рациональные организационные структуры. Во многом благодаря этому во всех регионах мира та или иная японская фирма продает, по существу, один и тот же автомобиль. Например, модель «Королла» компании «Тойота», продаваемая в Северной Америке, мало отличается от той, что продается в Европе или в самой Японии. Если говорить об основных характеристиках, то машина разрабатывалась и конструировалась только один раз, хотя сборка ее осуществляется на четырех континентах. Напротив, дочерние компании американских гигантов «Форд Европа» и «Дженерал Моторс Европа» создавались как полностью независимые автомобилестроительные фирмы с законченным циклом производства. В течение долгих лет большая часть их продукции проектировалась, разрабатывалась и конструировалась с ориентацией только на европейский рынок (иногда, правда, предусматривался некоторый экспорт в другие части света). Таким образом,

они дублировали, а не дополняли деятельность своих материнских компаний в Северной Америке.

В рамках своей революционной перестройки компания «Форд» планировала создать подразделение «Форд Аутомотив Оперейшнс», в котором эффективно слились бы европейское и североамериканское направления бизнеса, а также фордовская группа компаний производителей автомобильных деталей. «Форд» реорганизовалась так, что на смену практически независимым региональным компаниям должны были прийти несколько глобальных, построенных по видам выпускаемой продукции направлений в форме пяти центров автомобилестроительных программ (ЦАП). Четыре из них должны были быть созданы в Северной Америке, один в Европе.

«Объединив все наши технологические процессы и избавившись от дублирования в работе, мы смогли бы оптимально использовать наши творческие и технические ресурсы», считал председатель правления компании, ее главный управляющий Алекс Тротман. Он заявил далее, что новый подход компании «Форд» к делу обеспечит потребителей более широкой гаммой автомашин в большинстве секторов рынка и создаст гарантии высокой конкурентоспособности компании как по качеству, так и по стоимости продукции на фоне даже самых сильных соперников во всем мире.

В то же время упрощение процессов конструирования, материально-технического снабжения и других видов деятельности «существенно сократит издержки компании».

Согласно этой оценке, потенциальная экономия вследствие реорганизации к концу десятилетия составила бы не менее 23 млрд долл. в год. Уже более 10 лет компания нащупывала свой путь к расширению масштабов своей деятельности на весь мир. Ее высшее руководство давно испытывало буквально танталовы муки в поисках «философского камня» так называемого общемирового автомобиля, а также жаждало добиться экономии, связанной с «однократной» разработкой изделий для его производства и продажи на различных континентах.

Первая попытка была сделана в конце 70-х годов XX века, когда была предложена общая программа создания модели «Форд Эскорт» в Европе и в Северной Америке.

Однако автомашины, сошедшие с конвейеров в начале 80-х годов, не имели между собой ничего общего, кроме названия и овальной голубой фордовской эмблемы на радиаторе.

За прошедшие несколько лет компания «Форд» существенно приблизилась к своей давней мечте, приступив к реализации шестимиллиардной программы создания общемирового автомобиля «Мондео». Она стала попыткой разработать «универсальную» машину, призванную заменить как «Сьерру» в Европе, так и «Форд

Темпо»/«Меркьюри Топаз» в Северной Америке. Компания рассматривала «всемирный автомобиль» как ключ к будущему.

Хотя эта фордовская система оформлялась в течение нескольких лет, она за несколько недель до назначенного срока была подведена под единую «электронную крышу» так назвала компания свою новую организацию объединенных конструкторских работ, расположенную в Дирборне (штат Мичиган). Другие главные центры в Дантоне (Англия), Кельне (Германия), Турине (Италия), Валенсии (Калифорния), Хиросиме (Япония) и Мельбурне (Австралия). Сеть (спутниковая связь, подводные кабели и наземные линии), приобретенная у поставщиков электронной связи, позволяет в каждой точке этой системы использовать местных экспертов или оборудование на благо компании «Форд» в целом.

«Теперь инженеры могут быстро обмениваться информацией и решить, подходит ли для данной машины, скажем, определенный тип кондиционера. Такое взаимодействие сократит в будущем процесс создания новой модели до 24 месяцев против 35 месяцев, что ушли на создание «Мустанга» 1994 г., хотя и эта цифра значительно ниже средней по отрасли в США».

Замысел компании «Форд», говорят независимые эксперты, состоит в том, чтобы ускорить процесс моделирования при помощи компьютерной сети, не исключая при этом человеческого суждения и личного взаимодействия. Суть программы «Форд 2000» – «универсальность» и отход от старого принципа производства автомобилей, предназначенных для определенных рынков. Теперь компания «Форд» намерена выпускать модели, которые (возможно, с незначительными изменениями) будут продаваться и в Старом Свете, и в Новом Свете, и в Азии. Благодаря этой программе компания «Форд» планирует значительно сократить расходы не только на разработку новых автомобилей, но и на их производство. Говорить о результатах программы «Форд 2000» пока, видимо, рано, но уже очевидно, что ее приоритет – ориентация на весь мир.

Программа «Форд 2000» позволит компании гораздо быстрее реагировать на нужды региональных рынков. Сегодня, если все европейские родители вдруг решат подарить своим детям по «Фиесте», компания «Форд» ничем не сможет им помочь – мощности не позволяют. В будущем можно будет подключить мощности сразу нескольких заводов.

Кроме того, фирма будет быстрее реагировать на изменение покупательского вкуса (в чем японцы пока обгоняют Америку). Время на разработку модели благодаря слаженной работе дизайнерских и технических центров по всему миру будет сокращено. Цель – сократить время рождения новой модели с трех до двух лет, а разработку мотора – с одного года до трех месяцев.

Вопросы для обсуждения:

1. Как бы вы охарактеризовали компанию «Форд» с точки зрения ее взаимодействия с внешним окружением?
2. В чем принципиально изменился подход компании «Форд» к взаимодействию с внешней средой в начале 90-х?
3. Почему Г. Форда называют великим руководителем? Кого еще из великих руководителей бизнеса вы знаете?
4. Каких управленческих принципов и концепций придерживался Г.Форд? Каких принципов и концепций придерживаются современные руководители российских компаний?

«Концерн «Энергия»

(ответить на вопросы в конце раздела)

Успешный вариант Конверсии и вхождения в рынок крупного предприятия продемонстрировал воронежский концерн «Энергия». За шесть лет он удвоил выпуск продукции, утроил объемы научно–исследовательский и опытно–конструкторских работы, в 4 раза и более увеличил производство товаров народного потребления. Концерну удалось сохранить темпы жилищного и социального строительства, своими силами им был построен кирпичный завод. Все это было осуществлено при неизменной численности работающих.

В концерне «Энергия» задумались над неизбежностью конверсии раньше других. Не пользуясь льготами, положенными «чистым» оборонщикам, коллектив концерна постоянно был вынужден постоянно решать проблему выживания. Годы ушли на разработку и реализацию комплексной программы, за основу которой были взяты известные направления мировой экономической науки – «теория успеха» и «управление на спаде».

Первым серьезным шагом в реорганизации концерна стало формирование научно–производственных комплексов (НПК). Для промышленности России создание НПК на базе конструкторских отделов и производственных цехов – не новинка. Однако в концерне «Энергия» довели эту идею до логического завершения, объединив научные, производственные и экономические интересы. НПК занялись маркетингом: изучение спроса; разработкой, производством и сбытом продукции. В концерне образовано 20 НПК. На них легла основная тяжесть перехода с военной продукции на мирную, и они справились с этой задачей.

В 1989 г. Концерн выступил инициатором создания и учредителем коммерческого банка «Энергия». Открытие банка решило проблему финансовой самостоятельности подразделений концерна.

Работники концерна стали получать зарплату через свой банк, а это позволило внедрить систему самокредитования. Ведь далеко не все работники берут зарплату со своих счетов полностью, и невостребованные

суммы можно пустить в оборот. Поэтому резко (в 5 раз) сократился удельный вес кредитов Госбанка РФ.

Концерн «Энергия» отказался от традиционной вертикальной (линейно–функциональной) структуры управления производством. Сейчас в нем более 100 экономически и юридически самостоятельных предприятий. Различна численность их работников, разнообразны формы собственности. В целом «Энергия» – это акционерное общество закрытого типа. Более 80 % работников стали совладельцами собственности, выкупив акции.

Идеология, принятая в концерне «Энергия», такова: коллектив – это семья. Она гарантирует всем ее работникам постоянную работу, но не постоянное место работы, которое может меняться в зависимости от экономической целесообразности.

Вопросы для обсуждения:

1. Какая цель была у концерна до экономических преобразований?
2. Как изменились цели в ходе преобразований?
3. Как изменились остальные внутренние переменные под влиянием цели?
4. Какие социальные ценности характеризуют руководителей концерна «Энергия»?
5. Можно ли назвать социальные ценности частью организационной культуры концерна?

«Айс–Фили»

(ответить на вопросы в конце раздела)

Три крупных производителя мороженого – компании «Айс–Фили», «Сервис–холод» и Коломенский хладокомбинат (совокупная доля рынка около 10 %) – создали альянс. До этого времени, по признанию участников альянса, рынок мороженого был диким и хаотичным. Поэтому для производителей единственным способом борьбы за место под солнцем была разрушительная ценовая конкуренция.

Осуществив отраслевой анализ, члены альянса пришли к выводу, что в стране нет брендов детского и семейного мороженого. В России вообще сложилось «неправильное» (с точки зрения производителей) потребление мороженого – на 90 % оно импульсивно. На это и был рассчитан формат большей части выпускаемой в стране продукции. Между тем в других странах с аналогичным климатом импульсивное потребление составляет лишь 20–30 %.

Таким образом, выпуск брендированных больших лотков (для домашнего использования) должен был вывести мороженое в нишу планируемых покупок.

А это открывало новые перспективы роста продаж – хотя бы за счет снижения зависимости производителей от сезонного фактора.

Но что бы ни сулили планы продвижения продукции, они требовали значительных финансовых ресурсов. Средства нужны и для переоборудования производства, и для рекламных кампаний. А усилия прежних лет по сдерживанию цен снизили уровень рентабельности.

Для проведения полноценных промоушн-мероприятий, по мнению специалистов, нужно добиться по крайней мере 30 % рентабельности. Но, бегая по замкнутому кругу неразвитого рынка, таких показателей достичь невозможно.

Поэтому трое производителей мороженого и решили навести на хаотичном рынке порядок.

Объективно рынок мороженого достаточно конкурентен – на нем работают более 300 производителей. Однако на хладокомбинатах некоторых провинциальных городов износ оборудования доходит до 70 %. Но даже с таким оборудованием, работая на пределе рентабельности, они не уходят с рынка, сильно осложняя жизнь производствам, готовым вкладывать деньги в развитие.

Такие предприятия снижают себестоимость продукции, добиваясь разрешения соответствующих органов о возможности работать не по ГОСТу, а по техническим условиям (ТУ). Последние дают право заменять дорогостоящие животные жиры на более дешевые растительные. По данным ассоциации «Мороженое и замороженные продукты», 800 % мороженого и России сейчас производится с использованием рапсового и соевого масел, а также на малазийском жире из мякоти кокосовых орехов. На российский рынок поступало даже предложение от исландских компаний о поставках для нужд мороженщиков рыбьего жира, однако никто пока этим предложением не воспользовался. Но кто знает...

Справедливости ради надо отметить, что не все мороженое, замешанное на растительных жирах, плохое – лишь около 20 % действительно низкого качества.

Положение осложняется тем, что производителям мороженого приходится конкурировать не только между собой, но и с производителями других лакомств. Это шоколадки, чупа-чупсы, киндер-сюрпризы и даже пиво. Новое поколение, обработанное пивной рекламой, гораздо раньше начинает предпочитать мороженому этот «взрослый» напиток. Товары-заместители отобрали у мороженого не менее 20 % рынка. Переключение спроса на фоне невысокой платежеспособности покупателей привело к снижению потребления мороженого. Так, если сначала оно выросло на 2–3 %, в целом, по оценкам независимых экспертов, за посткризисный период рынок уменьшился на 5 %.

Кроме того, высокий уровень конкурентности на рынке мороженого способствует угнетению цен. Цены производителей, начиная с кризисного 1998 г., росли в 2–2,5 раза медленнее инфляции и в рублевом выражении они вообще не изменились, а, стало быть, при расчете в условных единицах, упали. С недавнего времени альянс изменил политику. Один из участников

альянса, «Сервис–холод», перешел в собственность компании «Рамзай», специализирующейся на торговле замороженными продуктами и мороженым.

Эта компания – лидер московского розничного рынка мороженого, ей принадлежит 700 палаток розничной торговли. Кроме того, в ее управлении находятся палатки международной компании Nestle. Таким образом, «Рамзай» выстраивает вертикально интегрированный холдинг. Для его развития торговая компания готова использовать свои знания о рынке – ведь она к нему ближе, чем производители. С приходом компании на хладокомбинат – «Рамзай» владеет 78 % акций «Сервис–холода» – на предприятии появилось новое руководство. Ныне действующий генеральный директор все это время активно продвигал в среде производителей идею альянса. Одной из первоочередных его задач стало вытеснение мороженого, приготовленного не по «советским рецептам». По мнению одного из экспертов, объективные предпосылки для этого есть. Отечественные мороженщики очень любят ссылаться на американскую статистику. Так, в США еще 35 лет назад насчитывалось 1792 производителя мороженого, в рецептах которых преобладали растительные жиры. Сейчас же их всего 33. Российским предприятиям не хочется ждать 30 лет, поэтому они намерены лоббировать новые ГОСТы: один – на настоящее сливочное мороженое, другой – на мороженое, изготовленное по удешевляющим рецептам. А наш потребитель, прочитав этикетки, уже сам разберется, что к чему. И выберет, как считают участники альянса, родное сливочное мороженое. Кроме того, в пакет предложений альянс собирается внести требования о запрете ТУ и об ужесточении проверок качества мороженого соответствующими контролирующими инстанциями – СЭС, торгинспекциями и др. Однако альянс занимается не только лоббированием. Совместными усилиями решено установить на рынке правила, которые сделали бы рынок мороженого более предсказуемым. Все участники альянса обязались впредь устанавливать цены, скидки, бонусы и премии так, чтобы они зависели только от объемов, закупаемых дилерами, или от их приверженности производителям. Иными словами, отныне «Большая тройка» будет поддерживать систему ценообразования, прозрачно стимулирующую рост продаж.

Согласовываться должна и ассортиментная политика. Никому из производителей не будет выгодно, закупив для развития ассортимента производственную линию, обнаружить, что точно такую же линию приобрел другой хладокомбинат. Такая лобовая конкуренция никого не прельщает. Правда, базовые наименования – «эскимо», «пломбир» – не исчезнут из ассортимента НИ у одного хладокомбината. А вот новинки будут появляться только после консультаций с другими членами альянса. Добившись выгодных для всех условий работы, участники альянса рассчитывают на ускорение роста продаж. В пользу этих расчетов говорит следующее:

прозрачность каналов сбыта позволит производителям лучше понять, как формируется спрос на их продукцию.

Следовательно, их маркетинговая политика станет более продуманной.

В конечном счете, создание альянса свидетельствует о появлении на рынке мороженого новой тенденции: консолидации рынка вокруг устойчивых партнеров торговли и производства. Союзники сейчас активно ведут переговоры с дилерами и дистрибьюторами о формировании новых условий работы. Они пытаются отобрать торгующие компании, у которых есть собственные розничные сети или устойчивые договорные отношения с торговыми точками.

Партнерство с развивающимися каналами сбыта позволит выпрямить цепочку поставок и устранить рынок мелких перекупщиков. Прямая связь с розницей даст возможность производителям влиять на розничную цену: о границах ее роста легче договориться с постоянными партнерами. А разумный рост розничных цен – еще один стимул увеличения продаж, с чего и должен начаться рост производства, который, в конечном счете, позволит сократить издержки. А это, как надеются участники альянса, поможет накопить, наконец, необходимые ресурсы для развития.

Вопросы для обсуждения:

1. Какие изменения во внешней среде привели к возникновению альянса производителей мороженого?
2. Как может быть охарактеризована общая, генеральная стратегия альянса?
3. Сохраняется ли конкуренция между компаниями, входящими в альянс? Если да, то в какой форме?
4. Каковы факторы, обеспечивающие устойчивость альянса?
5. Какие барьеры входа в отрасль имеет альянс?

«Пятерочка»

(ответить на вопросы в конце раздела)

«Пятерочка» – торговая сеть, объединяющая более 200 универсамов, оборот которых составляет свыше 700 млн долл. С момента появления компании общественное мнение северной столицы все успехи связывало с административным ресурсом. Этим, мол, обусловлены и ее неслыханные темпы роста. Кстати, московский офис «Пятерочки» расположился в складских помещениях Управления делами президента – тоже неплохой ресурс. Даже если эти подозрения обоснованы, то они лишь отчасти объясняют успехи питерских ритейлеров. Присмотревшись к компании повнимательнее, можно заметить более важный фактор роста – ее динамичная внутренняя жизнь. Успехи «Пятерочки» объясняются очень просто – ее бизнес был глубоко продуман, четко организован и последовательно реализуется в жизнь.

Концепция бизнеса «Пятерочки» отражена в ее названии. Речь идет о пяти «базовых выгодах», которые магазины сети намерены предоставить покупателю. Формулировки не блещут оригинальностью: поддержание низких цен, удобное расположение универсамов, оптимальный ассортимент товаров, гарантии качества продукции, качественное и профессиональное обслуживание покупателей.

Выбор «базовых выгод» не случаен и прямо следует из стратегических ориентиров бизнеса. По словам Сергея Лепковича, директора питерской сети магазинов, «Пятерочка» изначально задумывалась в формате, пригодном для большей части населения страны. Речь шла о прямой альтернативе оптовым продуктовым рынкам. Поэтому принцип экономичности для компании принципиален, она не собирается отказываться от него в будущем. Дело в том, что в среднем по стране непосредственно в целевую аудиторию экономичных универсамов попадает 60 % населения. Еще около 20 % – это постоянные клиенты оптовых продуктовых рынков, и их можно рассматривать как потенциальный объект конкуренции. Только 10–15 % россиян могут позволить себе делать покупки в супермаркетах и гипермаркетах, где цены на 20–30 % выше, чем в «Пятерочке». По расчетам специалистов компании, быстрее и дешевле открыть в любом городе три–пять магазинов формата «Пятерочки», чем один гипермаркет, а контролируемые доли рынков при этом оказываются сопоставимыми.

По разнообразию ассортимента «Пятерочка» продолжает уступать супермаркетам «для среднего класса». Но это тоже следствие приверженности принципу работать для большинства в стране. «Уверяю вас, в повседневной жизни люди пользуются довольно ограниченным набором продуктов. Поэтому нам нет никакого смысла держать на полках пятнадцать тысяч наименований», – утверждает г-н Лепкович. Основным ориентиром в ценообразовании для компании остается мелкооптовый рынок. Избранная стратегическая ориентация накладывает на выбор средств извлечения прибыли существенные ограничения. Понятно, что «Пятерочка» пытается выжать максимально возможный доход с каждого квадратного метра торговой площади. За счет оптимального расположения товаров, включения в ассортимент не залеживающихся на полках продуктов повседневного спроса, сдачи в аренду свободных торговых площадей, размещения платной рекламы на каждом удобном месте: на стенах, потолке, прилавках, на кассовой ленте, на одежде торгового персонала. Единственно, что недопустимо для «Пятерочки» ради большей выручки, – это увеличить наценку: она в среднем составляет 10–12 % (в обычных супермаркетах около 40 %).

Остается одно – снижать издержки обслуживания продуктов: доставки, предпродажной подготовки и т.д. Ведь львиную долю розничной цены (до 85 %) составляют именно они. Экономят в «Пятерочке» серьезно и последовательно. Собственно говоря, даже на ограниченности

ассортиментного ряда – логистика для меньшего количества наименований обходится дешевле.

Основной резерв извлечения прибыли и экономии в «Пятерочке» состоит в жестко прописанных правилах внутреннего распорядка. Расписано буквально все, вплоть до количества слов, необходимых и достаточных в деловом общении. В фирме разработан глоссарий для сотрудников, состоящий из 200 терминов. Из него сознательно исключены сложные и «умные» понятия современного языка бизнеса. Считается, что работники не должны тратить время на прояснение смысла Документов с описанием бизнес-процессов «Пятерочки», напротив, очень много, и руководство компании рассматривает их как ее основной капитал. Описание бизнес-процессов предельно детализировано. До секунд разработаны нормативы погрузочно-разгрузочных работ автотранспорта и магазинах. Это позволяет точно знать, где находится машина, и в случае необходимости скорректировать ее маршрут. В правилах для грузчика указан кратчайший путь через зал и подсобку даже на тот случай, если грузовик с товаром подошел не к черному, как обычно, а к основному входу; мимо каких полок проходить, где сворачивать влево, где вправо. Четкое планирование маршрутов и установление нормативов на время перевозки разгрузки и погрузки позволило поднять производительность труда на этих операциях на 35 %. В рекомендациях по расстановке продуктов в торговом зале учтены мельчайшие детали поведения потребителей: каков обычный маршрут покупателей по залу, идет он в одиночку или с женщиной (мужчиной) с ребенком; под каким углом падает взгляд покупателя на продукт и захочет ли он за ним тянуться. После того, как все работы в магазинах были детально описаны, «Пятерочке» для их выполнения нужно на 15–25 сотрудников меньше, чем другим сетям. Уровень издержек в магазинах «компаний–микросхемы», как утверждают менеджеры, в пять раз ниже, чем в типичном универсаме. При этом отдача на вложенный капитал выше, чем у многих грандов мировой торговли.

Кроме того, «компанию-микросхему» легко тиражировать. Поэтому в «Пятерочке» задумались о франшизе. Ведь в этом случае скорость продвижения к тем самым 60 % покупателей в стране возрастет многократно. Однако в работе «Пятерочки» нет ничего неизменного. Изменения происходят даже в пяти «базовых выгодах» для покупателя. Так, когда «Пятерочка» только появилась на рынке, ее целевая аудитория превыше всего ставила низкие цены. И список выгод возглавило «поддержание низких цен».

Сейчас ситуация иная: доходы людей выросли, покупатели вспомнили, что у продуктов, кроме цены, есть и качество. «Пятерочка» моментально среагировала: на первое место переместилась «гарантия качества товаров». В поддержку этого была проведена рекламная кампания, где говорилось, что покупатель может вернуть любой не понравившийся ему товар даже без чека.

Ясно, что соблюдение регламента зависит не от тех, кто следит за его исполнением, а от непосредственных исполнителей. В «Пятерочке» работают над тем, чтобы сбои в «микросхеме» не происходили по вине человеческого фактора. Так, кассир здесь получает в несколько раз (!) больше, чем в прочих известных сетях России – как наших, так и западных. Недаром на каждое вакантное место в компании претендуют не менее 25 человек. Но зарплата отнюдь не единственная форма культивирования чувства преданности делу корпорации. В «Пятерочке» существуют типовое обучение персонала и типовая культура.

Задача обучения – довести действия сотрудников до автоматизма. Правда, обучение на функциональном уровне проходят здесь просто. Лозунг составителей инструкций и программ и этой фирме: «упрощай». Так, в любом современном торговом предприятии кассирам не надо проявлять чудеса сообразительности, работая за высокотехнологичными кассами: всю интеллектуальную работу совершает программа. Тем не менее, программисты «Пятерочки» утверждают, что и их системе управления все кассовые операции были доведены до значительного упрощения, что позволяет очень быстро обучать кассиров.

«Пятерочка» создает внутреннюю типовую культуру, из которой должны логично вытекать все требования к основной деятельности персонала. В учебном центре сотрудников не только обучают профессиональным навыкам, но и правилам поведения в компании. Ведут беседы об основных культурных установках, которые здесь называют заповедями. С одной стороны, правила призывают возлюбить покупателя как самого себя. Они звучат примерно так: «Клиент – наш лучший партнер», «Слушай и уважай потребителя», «Клиент имеет право на плохое настроение, мы – никогда». С другой стороны, сотрудников здесь называют партнерами и выдают каждому специальный именной паспорт – знак принадлежности к корпорации. В программе обучения обязательна лекция об истории компании, где рассказывается о ее успехах и объясняются их причины.

Вопросы для обсуждения:

1. Что является основным конкурентным преимуществом компании – Пятерочка»?
2. По каким критериям оцениваются бизнес–процессы в «Пятерочке»?
3. Проведите SWOT–анализ деятельности данной компании.
4. Каковы ключевые факторы успеха «Пятерочки»?

Задачи для самостоятельного решения

1. Основная продукция предприятия выпускается уже 10 лет, но спрос остается стабильным и оснований тревожиться на ближайшие 1–2 года нет. На основе портфельного анализа рассмотрите, стоит ли переходить к выпуску новой модели, которая уже прошла испытания и готова к запуску в серию?

2. Предприятие специализируется на выпуске фотоаппаратов, видеокамер и высокоточных оптических приборов. Продукция предприятия имеет спрос в России, ближнем зарубежье, развивающихся странах, а также в странах Западной Европы. Основные потребители оптических приборов – медицина, сельское хозяйство, оборонная промышленность. Объем реализации продукции за четыре года и доля рынка предприятия и его сильнейшего конкурента по каждому виду продукции представлены в табл.:

Продукция предприятия	Объем реализации по годам, млн руб.				Доля рынка 2013 г., %	
	2010	2011	2012	2013	предприятия	конкурента
Фотоаппараты для России и ближнего зарубежья	2400	2900	2900	2500	34	17
Фотоаппараты для развивающихся стран	510	550	590	649	33	2
Фотоаппараты для стран Западной Европы			90	130	5	7
Кинокамеры для России и ближнего зарубежья	1650	1700	1850	2405	11	9
Кинокамеры для развивающихся стран	200	240	280	448	15	10
Видеокамеры для России и ближнего зарубежья			60	100	1	7
Оптические – приборы для армии и флота	900	600	580	348	40	18
Оптические приборы для медицинских организаций	1000	1000	980	686	16	16
Оптические приборы для предприятий оборонной промышленности	1600	1200	900	400	2	4

Используя матрицу Бостонской консультативной группы (БКГ), сформировать продуктовую стратегию предприятия.

3. Постройте матрицу БКГ и сформулируйте рекомендации по управлению каждой стратегической единицей бизнеса на основании таблицы:

Наименование продукции	Объем реализации, т.р.		Доля рынка, %	
	2014	2015	предприятия	конкурента
Соковыжималка	2900	2500	34	17
Кофемолка	590	649	33	21
Весы	90	130	5	7
Блендер	280	448	15	9
Миксер	60	100	12	10
Тостер	580	348	40	18
Мясорубка	980	684	16	19
Кофеварка	1145	980	7	9
Мультиварка	1850	2405	11	9

1.2. Планирование в производственной системе

В рамках данного раздела представлены задания на изучение методов планирования, структуры и показателей производственной программы предприятия, методики оценки инвестиционных проектов.

Методические указания

В системе планирования на предприятии широко применяются новые методы, основанные на экономико-математическом моделировании. По форме представления они могут быть: графическими (представляющие собой графическую имитацию процесса), числовыми (записанные в виде формул), логическими (записанные в виде блок-схем), табличными (записанные в виде таблиц, например балансов).

При планировании производственных процессов широко используются модели сетевого планирования, позволяющие наглядно представить весь технологический процесс.

Наглядным является и метод «дерева решений», широко используемый для оценки решений.

При выборе инвестиционного проекта следует опираться на показатели эффективности, основанные на дисконтированных или на учетных оценках. Основными понятиями здесь являются: процентная ставка, первоначальная и наращенная инвестиционная сумма, период и интервал начисления.

Исходную инвестированную сумму называют первоначальной, наращенную – суммой первоначальных инвестиций и процентов. Коэффициент наращения показывает, во сколько раз выросла первоначальная сумма.

Период начисления – промежуток времени, за который начисляется проценты, интервал начисления – минимальный промежуток времени, по прошествии которого происходит начисление процентов. Например, первоначальная сумма может быть инвестирована на 2 года (период

начисления), а проценты начисляются каждый квартал (интервал начисления).

При этом процентные ставки могут быть простыми (в течение всего периода начисляются к первоначальной сумме) либо сложными (в каждом интервале начисления применяются к текущей наращенной сумме).

Критериями эффективности проекта служат общая величина дисконтированных доходов и чистый приведенный эффект, рассчитываемые по формулам:

– для простых процентных ставок:

$$PV = \frac{FV}{1 + i \cdot n}, \quad (1)$$

где PV – первоначальная сумма

FV – наращенная сумма;

i – процентная ставка;

n – количество лет.

– для сложных процентных ставок:

$$PV = \sum \frac{FV}{(1 + r)^n}, \quad (2)$$

Рентабельность инвестиций:

$$PI = PV/IC, \quad (3)$$

где IC – объем инвестиций.

Срок окупаемости – количество лет, в течение которых инвестиция возвратится инвестору в виде чистого дохода.

Если доход распределяется по годам равномерно:

$$PP = IC/P_k. \quad (4)$$

Если доход распределяется по годам неравномерно:

$$PP = n, \text{ при котором } P_k \geq IC. \quad (5)$$

Основные показатели эффективности деятельности предприятия и подлежащие планированию в первую очередь, – это объем выпуска, уровень совокупных затрат, прибыль:

$$BP = V_{\text{прод.}} - C/c, \quad (6)$$

где ВП – валовая прибыль;
Vпрод. – объем продаж;
С/с – себестоимость проданной продукции.

Чистая прибыль компании составляет разность между валовой прибылью и совокупными расходами:

$$\text{ЧП} = \text{ВП} - \text{Расходы}, \quad (7)$$

где ЧП – чистая прибыль.

Для решения экономических задач широко применяется расчет точки безубыточности. Точка безубыточности (ТБ) – объём производства и реализации продукции, при котором расходы будут компенсированы доходами, а при производстве и реализации каждой последующей единицы продукции предприятие начинает получать прибыль. Расходы при этом подразделяются на две группы: постоянные (не зависят от объема производства) и переменные (изменяются пропорционально изменению объемов производства).

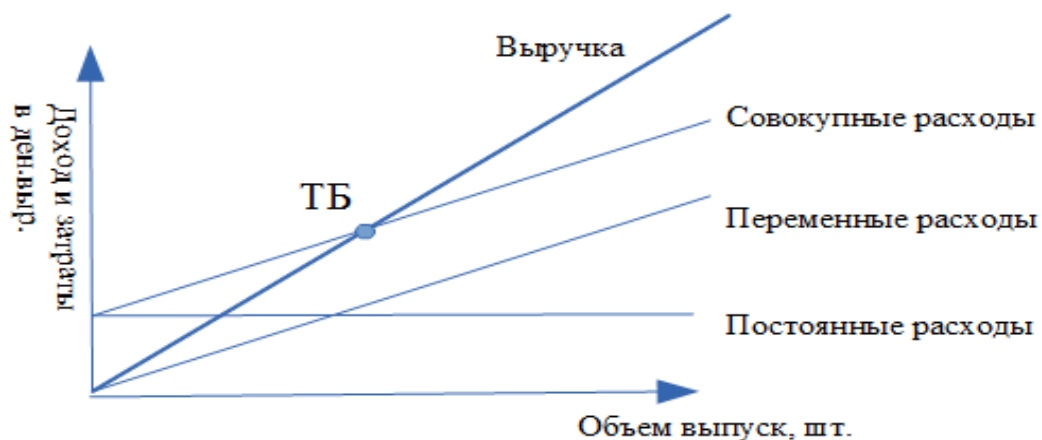


Рис.3. Графический способ определения точки безубыточности

Точка безубыточности в денежном выражении может быть рассчитана по следующей формуле:

$$\text{ТБ} = \text{В} \cdot \text{Зпост} / (\text{В} - \text{Зпер}), \quad (8)$$

где В – выручка от продаж;
Зпост – сумма постоянных затрат;
Зпер – сумма переменных затрат.

Формула расчета точки безубыточности в натуральном выражении (в штуках продукции или товара):

$$ТБ = З_{\text{пост}} / (Ц - З_{\text{Спер}}), \quad (9)$$

где Ц – цена единицы продукции;
ЗСпер – средние переменные затраты (на единицу продукции).

Самостоятельная работа с кейсами
Разработка стратегического плана Череповецкого комбината –АО
«Северсталь»
(ответить на вопросы в конце раздела)

«Мы переживаем сейчас самый ответственный момент в управлении предприятием!» –руководитель АО «Северсталь» Иван Петров был настроен решительно. Присутствующие на совещании в конце января 1996 г. руководители основных видов деятельности предприятия были с ним согласны и готовы к обсуждению.

«Два года назад в экономическом положении предприятия произошел перелом, –продолжал Иван Петров. –В прошлом году нам удалось удержать производство практически на уровне предшествующего года, в первом месяце этого года объем производства составил 132,4 % по сравнению с январем предыдущего...».

Главное – необходимо было привести в порядок систему управления комбината. Первые шаги в этом направлении уже сделаны: пополнившие руководство многих отделов предприятия молодые, энергичные специалисты четко определили полномочия и ответственность менеджеров всех уровней, провели ревизию ранее заключенных контрактов, упорядочили документооборот внутри предприятия. Была проведена частичная модернизация оборудования и переход на прогрессивные технологии, предприятие стало владельцем акций (крупный пакет) предприятий–поставщиков –все это дало свои результаты. С января 1995 г. отмечался устойчивый рост курса акций комбината и были все основания полагать, что эта тенденция сохранится.

Что касается производственной сферы, то имеющиеся показатели подтверждают этот прогноз. Так, в январе 1996 г. добыча железной руды по сравнению с предыдущим месяцем возросла на 5 %, производство чугуна – на 8, стали – на 4, готового проката – на 1, коксана – на 3 %. На спаде пока находилось лишь производство стальных труб, их выпуск в январе сократился на 4 %.

Изменилась и структура сталеплавильного производства. Увеличивается доля прогрессивных и наиболее экологически чистых методов производства, снижается доля производства мартеновской стали. Повышение качества продукции происходило за счет проводимой на заводах

модернизации. Объем капитальных вложений в 1995 г. составил около 4 млрд руб., значительная часть которых оплачена из собственных средств предприятия.

Отраслевой анализ. Черная металлургия относится к наиболее материалоемким и энергоемким отраслям производства в России. Здесь потребляется до 9 % топлива и энергии всей страны. Значение черной металлургии для промышленного производства страны определяется прежде всего тем, что она служит базой для развития машиностроения.

Производство черной металлургии имеет сложную структуру и включает следующие подотрасли: рудно-сырьевую, коксохимическую; производство чугуна, стали, проката; производство огнеупоров, ферросплавов, вторичной черной металлургии. Общий промышленный спад производства в России в последнее время повлек за собой снижение потребности в металлах и металлопродукции.

Основа металлургической промышленности – горнорудная и угольная отрасли испытывают недостаток инвестиций. Металлургические комбинаты испытывают дефицит коксующихся углей. Предприятия угольной промышленности предпочитают продавать хорошо спекающиеся марки угля иностранным предприятиям, совместным предприятиям, коммерсантам за «живые» деньги. Из-за изменения структуры спроса (свертывание заказов оборонной и авиакосмической промышленности) снизилось качество стали и сократилось производство высококачественного проката.

Технический уровень производства в отрасли тоже оставляет желать лучшего. Удельный вес электростали в общем ее производстве по России занимает 56 %, тогда как в развитых странах – 95–100 %. Напряженное финансовое состояние металлургических комбинатов и недостаток оборотных средств привели к увеличению просроченной задолженности поставщикам сырья и энергии.

Черная металлургия отличается высокой капиталоемкостью и длительными сроками окупаемости проектов. Хронический дефицит капиталовложений сдерживает реализацию программы реконструкции и модернизации отрасли. В рамках Федеральной программы технического перевооружения и развития металлургии в России предусматривалось привлечь в металлургию 24 млрд руб. и 10,6 млн долл. В 1995 г. расчетная потребность отрасли в капитальных вложениях составляла 9,6 млрд руб. Валютные кредиты предприятий в основном будут оплачиваться за счет выручки от внешнеторговой деятельности. Данная программа предусматривала и значительное улучшение качества продукции.

Организационно-правовой статус предприятия. Комбинат «Северсталь» – одно из крупнейших в России предприятий черной металлургии. Среди комбинатов с полным металлургическим циклом и производственными мощностями более 1 млн т в год он занимает второе место после Магнитогорского комбината.

Среднемесячная заработная плата была значительно выше среднеотраслевой. «Северсталь» участвует в АО «Карельский окатыш» (бывший Костомукшский горно-обогатительный комбинат) – ему принадлежит 31 % акций комбината. С одной стороны, такое вложение кажется невыгодным: Костомукшский комбинат испытывает большие финансовые затруднения. С другой стороны, г. Костомукша – основная сырьевая база череповецких металлургов, и владение крупным пакетом акций позволяет «Северстали» влиять на стоимость закупаемого сырья. Кроме того, Череповецкий комбинат имеет долевое участие в 19 акционерных обществах.

Поставщики. АО «Северсталь» – единственное в своем роде металлургическое предприятие, прямо не «привязанное» ни к топливным, ни к сырьевым базам. Оно расположено между источниками сырья (Костомукша), топливными базами (Печорский каменноугольный бассейн) и потребителями продукции, причем с источниками сырья и топлива Череповец соединяют магистральные железнодорожные линии. Близость же к потребителям снижает транспортные затраты в цене готовой продукции.

Месторождения железной руды Северного района, к которым относится и костомукшское, в 1996 г. разрабатывались наиболее активно. По приблизительным оценкам, при объемах производства на уровне 1992 г. (44,1 млн т) разведанных запасов должно хватить на 64 года. Однако нельзя забывать ни о ежегодном падении добычи, ни об условности приведенных цифр. Печорские месторождения коксующегося угля еще сравнительно новые и смогут обеспечить комбинат в течение длительного времени.

Готовая продукция. Череповецкий комбинат производит сталь, чугун, прокат, заготовку, гнутые профили, стальное литье, продукты коксохимического производства (кокс, сульфат аммония, бензол, толуол, нафталин) и товары народного потребления (эмалированная посуда, миксеры, кофемолки, стиральные машины, сельскохозяйственную продукцию).

Основной объем стали производится Череповецким комбинатом на мартеновских установках, что обуславливает недостаточно высокое качество продукции.

АО «Северсталь» планирует переоборудовать мартеновские установки в двухванные прямоточные агрегаты с более низким удельным расходом топлива и огнеупоров. Сооружаются также установки непрерывной разливки стали, что позволит комбинату получить до 5,8 млн т годной литой заготовки в год.

В среднем рост цен на готовую продукцию металлургов не успевал за изменением цен энергетиков и транспортников (в основном по причине низкого спроса), что за год привело к снижению рентабельности производства с 47,4 до 16 %.

Издержки производства. Металлургия полного цикла относится к наиболее энерго- и материалоемким отраслям: на сырье и топливо в среднем приходится до 85 – 90 % всех затрат. Отсталые технологии и необходимость обогащения низкосортного (русская железная руда содержит железа в 3,5

раза меньше, чем бразильская или австралийская) сырья приводят к росту материальных затрат в себестоимости.

Энергозатраты на 1 т готового проката на 20–30 % превышают аналогичный показатель металлургических предприятий Японии и Германии.

Структура затрат на производство продукции российской черной металлургии в отличие от развитых стран характеризуется низкой долей заработной платы (она в 2,5 раза ниже, чем в Японии и Германии, в 3 раза ниже, чем в США). Транспортные расходы, наоборот, занимают все больший удельный вес. Структура затрат Череповецкого комбината существенно не отличается от среднеотраслевой и с 1992 г. практически не изменилась.

Себестоимость производства стали комбинату удается поддерживать пока на приемлемом уровне за счет наибольшего в отрасли удельного расхода металлолома на 1 т стали.

Внутренний рынок. Металлургический комплекс России работал в 1994–1995 гг. в условиях сокращения потребления на внутреннем рынке черных металлов. Объем поставок металлопродукции в страны–члены СНГ уменьшился вдвое. Безусловно, экспорт в ближайшее время останется основной статьей доходов металлургических предприятий, но по мере выхода страны из кризиса недозагруженные мощности металлургических комбинатов будут задействованы на удовлетворение внутренних потребностей.

Структура спроса претерпела определенные изменения. Наибольшим спросом стала пользоваться листовая, в том числе оцинкованная сталь. Одна из вероятных причин – значительная эффективность экспорта именно этого вида продукции. Уменьшился спрос на некоторые высококачественные виды проката и инструментальную сталь в связи с сокращением заказов оборонной и авиакосмической промышленности.

В апреле 1995 г. наблюдался устойчивый спрос на все виды строительного металла, причем в большей мере на мелкие партии товара. Продажу металла в розницу Череповецкий комбинат осуществляет через фирмы «Металлснаб». Сбыт готовой продукции осуществляется двумя способами: через посреднические торговые организации и путем установления прямых связей с потребителями. Комбинатам более выгодны прямые связи, обеспечивающие более быстрый сбыт и нередко предоплату поставок. Торговцы же, наоборот, предпочитают работать с комбинатами через посреднические фирмы, стремясь обеспечить стабильность поставок и более низкие цены (посредникам предусматриваются скидки до 10–15 %).

Экспорт. В большинстве стран Западной Европы перспективы рынка черных металлов представляются благоприятными для поставщиков. Спрос на российский металл в США, странах Центральной и Юго-Восточной Азии, Австралии будет расти. Для российских металлургов эффективность экспорта, помимо благоприятных цен, поддерживается льготным

налогообложением, быстрой оплатой продукции, более низкими транспортными тарифами.

Основной проблемой металлургических комбинатов в 1995 г. было улучшение качества продукции, поставляемой на экспорт. Конкурентоспособными в 1996 г. являлись только 10–15 % поставляемой продукции.

На Череповецком комбинате большое значение придается сортировке, маркировке и упаковке продукции, отправляемой на экспорт, совершенствованию товаропроизводимой сети. Большую часть экспортной продукции Череповецкий комбинат перевозит собственными трейлерами.

Конкуренты. С учетом технической оснащенности лидером в отрасли выступает Новолипецкий комбинат, не использующий в производстве мартеновских установок. Наибольшее количество мартеновских печей имеет Магнитогорский комбинат.

По техническому развитию АО «Северсталь» находится на среднеотраслевом уровне. По объемам же производства лидировал именно Череповецкий комбинат, уступая в производстве кокса только Магнитогорскому и Липецкому комбинатам.

Магнитогорский комбинат, несмотря на свои размеры, быстро теряет лидирующее положение в отрасли. На первое место выходит АО «Северсталь». Его реальными конкурентами могут выступить, пожалуй, лишь Нижнетагильский и Новолипецкий комбинаты, быстро наращивающие объемы реализации и повышающие качество продукции.

Анализ финансового состояния предприятия. Финансовое состояние компании ухудшается. Такая ситуация свойственна большинству предприятий отрасли. Основная причина –техническая отсталость предприятий отрасли по сравнению с мировыми компаниями, высокая себестоимость готовой продукции. Ситуация осложняется еще и тем, что большие средства вкладываются в модернизацию производства.

По сравнению с другими предприятиями отрасли финансовое положение комбината вполне благоприятно. Если в результате проводимой модернизации производства удастся понизить себестоимость продукции, сохранив при этом объемы продаж, то предприятие можно будет с уверенностью назвать «флагман отрасли».

Вопросы для обсуждения:

Выступая в качестве эксперта, проведите разработку стратегического плана предприятия АО «Северсталь» на краткосрочный и среднесрочный периоды по следующим этапам:

- 1) определение целей организации;
- 2) анализ внешней и внутренней среды;
- 3) анализ стратегических альтернатив;
- 4) выбор стратегии и тактики перспективного развития предприятия по основным видам деятельности

Построение «дерева решений» для компании «Мануфактура»

Компания «Мануфактура» собирается производить новый продукт, для этого нужно будет построить новый завод. После рассмотрения нескольких вариантов остановились на трех.

А. Построить завод стоимостью 60 млн руб. При этом варианте возможны: большой спрос с вероятностью 0,7 и низкий спрос с вероятностью 0,3. При этом, если спрос будет большим, то ожидается годовой доход в размере 25 млн руб. в течение следующих пяти лет; если спрос будет низкий, то ежегодные убытки из-за больших капиталовложений составят 5 млн руб.

Б. Построить маленький завод стоимостью 35 млн руб. Здесь также возможны большой спрос с вероятностью 0,7 и низкий спрос с вероятностью 0,3 %. В случае большого спроса ежегодный доход в течение пяти лет составит 1,5 млн руб., при низком 250 000 руб.

В. Сразу завод не строить, а отложить решение этого вопроса на один год, для сбора дополнительной информации, которая может быть позитивной или негативной соответственно с вероятностями 0,8 и 0,2. Через год, если информация окажется позитивной, можно строить или большой, или маленький завод по приведенным ранее ценам.

Если информация будет негативной, завод строить не надо. Вне зависимости от типа завода вероятности большого и низкого спроса меняются на 0,9 и 0,1 соответственно, если будет получена позитивная информация. Доходы на последующие четыре года остаются такими же, какими они были в вариантах А и Б. (Расходы не дисконтируются, выражены в текущей стоимости.)

Вопросы:

1. Какова наиболее эффективная последовательность действий руководства компании «Мануфактура»?

2. Если строительная компания предложит скидку в случае, когда компания «Мануфактура» сразу же приступит к строительству завода, то какова должна быть величина этой скидки (%), чтобы «Мануфактура» отказалась от ранее выбранного варианта?

3. Каково «дерево решений», охватывающее все возможные варианты, открывающиеся перед компанией? Постройте его.

Построение «дерева решений» при выборе каналов продвижения

Предприниматель провел анализ, связанный с открытием магазина. Если он откроет большой магазин, то при благоприятном состоянии рынка получить прибыль 60 млн руб., при неблагоприятном – понесет убытки 40 млн руб. маленький магазин принесет ему 30 млн руб. при благоприятном состоянии рынка и 10 млн руб. убытков при неблагоприятном. Возможность благоприятного и неблагоприятного состояния рынка он оценивает одинаково. Исследование рынка, которое может провести специальное агентство, обойдется в 5 млн руб. Специалист считает, что с вероятностью 0,6 состояние рынка окажется благоприятным. В тоже время при положительном

заклучении состояния рынка окажется благоприятным лишь с вероятностью 0,9 при отрицательном заклучении с вероятностью 0,12 состояние рынка может оказаться благоприятным. Используйте древо решений для того, чтобы помощь предпринимателю спланировать деятельность.

Вопросы:

1. Какова наиболее эффективная последовательность действий предпринимателя?
2. Каково «дерево решений», охватывающее все возможные варианты, открывающиеся перед предпринимателем? Постройте его

Построение «дерева решений» в стратегии ценообразования

Предприятие планирует определить цену на продукцию 40 или 50 руб. Если будет установлена цена 40 руб., то возможны следующие варианты объемов продаж:

- 40 000 руб. с вероятностью 0,2;
- 35 000 руб. – с вероятностью 0,3;
- 30 000 руб. – с вероятностью 0,5.

Если будет установлена цена 50 руб., то возможны следующие варианты объемов продаж:

- 36 000 руб. с вероятностью 0,1;
- 33 000 руб – с вероятностью 0,5;
- 31 000 руб. – с вероятностью 0,4.

Вопросы:

1. Используйте древо решений для того, чтобы помочь предприятию установить цену на товар.

Задачи для самостоятельного решения

1. По плану на предстоящий год предприятие должно изготовить следующее количество изделий:

Вид продукции	Количество, шт.	Цена, т.р.
А	15000	2,0
Б	3000	1,5
В	450	8,0

Предприятие должно выполнить работы для своего капитального строительства на сумму 1350 тыс. руб., стоимость тары, изготовленной предприятием для отпуска сторонним организациям и не включенной в оптовую цену изделий, составляет 110 тыс. руб., наличие приспособлений и инструментов собственного изготовления на начало года – 450 тыс. руб., на конец – 500 тыс. руб. Определите величину товарной и валовой продукции.

2. В отчетном периоде себестоимость товарной продукции составила 300 тыс. руб., а затраты на 1 руб. товарной продукции составили 0,85 руб. В плановом периоде предусмотрено уменьшение затрат на 1 руб. товарной продукции на 0,04 руб. и увеличение объема производства продукции на 10 %. Определите себестоимость товарной продукции планового периода.

3. В отчетном периоде затраты на сырье и материалы в структуре себестоимости составляли 65 %, в следующем периоде планируется снизить их на 15 % и изменить объем производства продукции. Остальные удельные переменные и общие постоянные издержки остаются неизменными, но удельные совокупные снижаются на 6000 руб.

Определите, на сколько процентов планируется изменить объем выпуска продукции, если в отчетном периоде удельные совокупные издержки составляли 65000 руб., а удельные постоянные издержки – 19500 руб.

4. В отчетном периоде было произведено 3000 шт. изделий по оптовой цене 250 руб. за одну штуку. Переменные расходы составляли 520 тыс. руб., а удельные постоянные расходы – 60 руб. В следующем году планируется повысить прибыль на 15 %.

Определите сколько дополнительно необходимо произвести продукции, чтобы увеличить прибыль на 15 %, при условии, что цены не изменятся.

5. Проект пуска наладки компьютерной системы состоит из восьми работ. Найти критический путь. Сколько времени потребуется для завершения проекта? Можно ли отложить выполнение работы «С» без отсрочки завершения проекта в целом? На сколько недель можно отложить выполнение работы «F» без отсрочки завершения проекта в целом?

Работа	Непосредственный предшественник	Продолжительность работы, нед.
A	–	3
B	–	6
C	A	2
D	B C	5
E	D	4
F	E	3
G	B C	9
H	F G	3

6. Первоначальная сумма 7 млн руб. инвестирована на 0,5 года под 10 % годовых (проценты простые). Найти наращенную сумму.

7. Наращенная сумма 6 млн руб., период начисления 0,5 года, простая процентная ставка – 15 % годовых. Найти первоначальную сумму.

8. Первоначальная сумма 7000 000 руб. инвестирована на 3 года под 10 % годовых (проценты сложные). Найти наращенную сумму.

9. Первоначальная сумма 3000 000, наращенная сумма 4,5 млн руб., ставка сложных процентов – 20 %. Найти период начисления.

10. Будущая стоимость кредита составит 7000 000 руб. выдается на 0,5 года по простой учетной ставке 11 % годовых. Какую сумму получит заемщик?

11. Проект строительства плавательного бассейна состоит из девяти основных работ:

Работа	Непосредственный предшественник	Продолжительность работы, нед.
A	–	5
B	–	4
C	A B	6
D	A B	9
E	B	4
F	C	2
G	D	8
H	D E	8
I	E G H	4

Найти критический путь. Сколько времени потребуется для завершения проекта? Можно ли отложить выполнение работы F без отсрочки завершения проекта в целом? На сколько недель можно отложить выполнение работы B без отсрочки завершения проекта в целом?

2. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

2.1. Организация производственных процессов во времени

В рамках данной темы представлены задачи, позволяющие закрепить знания, позволяющие определить длительность технологического цикла, количество рабочих мест и оборудования.

Методические указания

По степени непрерывности различают три вида движения партий деталей в пространстве: последовательный, параллельный и параллельно–последовательный.

Длительность технологического цикла при **последовательном** виде движения ($T_{ц(посл)}$) определяется по формуле:

$$T_{ц(посл)} = n \cdot t_i / C, \quad (10)$$

где n – количество изделий в партии;

C – количество рабочих мест;
 t_i – штучное время i -той операции.

Параллельный вид движения когда небольшие транспортные партии p или отдельные штуки ($p=1$) деталей запускаются на последующую операцию сразу после обработки их на предыдущей операции, независимо от всей партии.

Длительность технологического цикла при параллельном виде движения ($T_{ц(пар)}$) определяется по формуле:

$$T_{ц(пар)} = (n-p) \cdot t_{\max} + p \sum t_i / C, \quad (11)$$

где p – размер партии;
 $t_{\max}$ – продолжительность самой длинной операции техпроцесса.

Параллельно–последовательный вид движения, при котором следующая операция начинается до полного окончания работы на предыдущей операции и осуществляется без перерывов в изготовлении партии деталей. При этом имеет место частичное совмещение времени выполнения смежных операционных циклов. Передача изготавливаемых деталей с предыдущей на последующую операцию производится не целыми партиями, а частями, транспортными партиями p (пачками) или поштучно ($p=1$).

Длительность технологического цикла при параллельно–последовательном виде движения ($T_{ц(пп)}$) определяется по формуле (12).

$$T_{ц(пп)} = n \sum t_i / C - (n-p) \cdot \sum t_{\text{кор}} / C, \quad (12)$$

где $t_{\text{кор}}$ – соответствует продолжительности более короткой операции из двух смежных;
 C – количество рабочих мест на наиболее короткой операции из двух смежных.

Расчет смещения S определяется из следующего выражения:

$$S = (n-1) \cdot (t_b - t_m), \quad (13)$$

где t_b – время выполнения наиболее длительной операции из двух смежных операций;
 t_m – время выполнения наиболее короткой операции из двух смежных

Задачи для самостоятельного решения

1. Определите длительность обработки партий деталей в 10 шт. при последовательном виде движения и построить график.

№ операции	Ti, мин
1	3
2	5
3	2
4	4
5	1

2. Партия деталей в 150 шт. обрабатывается при параллельном виде ее движения. Технологический процесс обработки деталей составляет:

$t_1 = 4, t_2 = 6, t_3 = 12, t_4 = 6, t_5 = 4, t_6 = 4, t_7 = 6$ мин. Передаточная партия – 15 шт. Каждая операция выполняется на одном станке. В результате изменения условий производства величину обрабатываемой партии увеличили в 2 раза, а передаточную партию – в 4 раза; третью операцию разделили на две самостоятельные операции в 4 и 8 мин. Определить длительность технологического цикла обработки партий деталей до и после изменения условий производства.

3. Определить, как изменится продолжительность обработки партий деталей, если в результате изменения технологии длительность второй операции уменьшилась на 4 мин. Партия деталей в 12 шт. обрабатывается при параллельно–последовательном движении; передаточная партия – 3 шт. Технологический процесс обработки следующий:

№ операции	1	2	3
Число станков	1	2	1
Норма времени, мин	6	20	4

4. Определите, на сколько сократилась длительность технологического цикла обработки партий деталей, если в результате внедрения технических усовершенствований длительности операций 2 и 4 уменьшилась, соответственно, на 2 мин. Каждая партия деталей 20 шт. обрабатывается при параллельном виде движения; передаточная партия – 2 детали. Технологический процесс обработки следующий:

№ операции	1	2	3	4	5
Норма времени, мин	2	5	3	7	4

5. Графически и аналитически определить начало переналадки станков на третьей операции при последовательном, параллельном и параллельно–последовательном движении партий деталей. Величина партии деталей – 20

шт., передаточная партия –5 шт. Технологический процесс состоит из следующих операций:

№ операции	1	2	3	4	5
Норма времени, мин	5	10	16	6	3
Число станков	1	1	2	1	1
Время на переналадку, мин	5	8	10	–	–

6. Построить графики движения партии деталей и рассчитать длительность технологического цикла по всем видам движения, если известно, что партия деталей состоит из 4 шт., технологический процесс обработки включает 5 операций, длительность которых соответственно составляет: $t_1=2$, $t_2=1$, $t_3=3$, $t_4=2$, $t_5=2,5$ ч. Размер транспортной партии равен 1 шт. Каждая операция выполняется на одном станке.

7. Построить график цикла простого процесса при параллельном движении партии деталей. Определить, как сократить длительность технологического цикла на 1,5 ч., не изменяя при этом технологического процесса и не увеличивая количества оборудования. Величина партии деталей –100 шт.; передаточная партия –20 шт. Технологический процесс обработки деталей следующий:

№ операции	1	2	3	4
Число станков	2	3	5	8
Норма времени, мин	1	1	1	2

8. Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей 50 шт. при последовательном виде движения её в производстве. Построить график последовательного процесса обработки. Технологический процесс состоит из следующих операций:

№ операции	1	2	3	4	5	6	7	8
Норма времени, мин	12	3	2	5	8	10	2,5	6
Число станков на операции	2	1	1	1	1	2	1	1

9. Построить графики цикла простого процесса при последовательном и параллельно–последовательном видах движения. Проверить правильность графического построения аналитическим расчётом длительности цикла при следующих условиях: величина партии деталей 180 шт., величина передаточной партии 30 шт. Нормы времени по операциям следующие:

№ операции	1	2	3	4	5	6
Норма времени, мин	4,6	9,9	3,1	11,4	3	6,8

На каждой операции работа выполняется на одном станке; среднее межоперационное время на каждую передаточную партию 60 мин.; работа производится в две смены. Расчёт и построение графиков выполнить в рабочих днях.

10. Построить графики циклов простого процесса при последовательном и параллельно–последовательном движении партии деталей. Проверить правильность графического построения аналитическим расчётом длительности цикла при следующих условиях:

величина партии деталей 1000 шт.,

величина передаточной партии 200 шт.

Нормы времени по операциям следующие:

№ операции	1	2	3	4	5	6
Норма времени, мин	0,5	1	1,5	0,8	1,4	1

На каждой операции работа выполняется на одном станке; среднее межоперационное время на каждую передаточную партию 60 мин.; работа производится в две смены. Длительность цикла выразить в рабочих днях.

2.2. Организация поточного производства

В разделе представлены задачи, направленные на закрепление знаний, позволяющих определить основные характеристики поточной линии: такт линии, количество станков на рабочем месте, длина рабочей части конвейера и период распределительного конвейера.

Методические указания

Такт поточной линии – интервал времени между запуском и выпуском двух смежных изделий на линии – определяется по формуле (14).

$$r = F_{\text{эф}} / N_3, \quad (14)$$

где $F_{\text{эф}}$ – эффективный фонд рабочего времени с учетом потерь на капитальный ремонт и регламентированные перерывы;

N_3 – программа запуска изделий за период, шт.

$$N_3 = \frac{N_{\text{в}} \cdot 100}{100 - a}, \quad (15)$$

где $N_{\text{в}}$ – программа выпуска;

a – потери и технологический брак, %.

Ритм потока:

$$R = r \cdot n, \quad (16)$$

где n – количество деталей в партии, шт.

Если все операции синхронизированы, то количество рабочих мест на линии рассчитывается по формуле:

$$C = t_{шт} / r, \quad (17)$$

где $t_{шт}$ – норма времени на операцию.

Расчетное число рабочих мест корректируется до ближайшего числа, если операции не синхронизированы.

Тогда коэффициент загрузки рабочих мест (K_3) определяется по формуле:

$$K_3 = \frac{C_p}{C_{пр}}, \quad (18)$$

где C_p – количество рабочих мест полученное расчетным способом;
 $C_{пр}$ – принятое количество рабочих мест.

Изделия на конвейере устанавливают и закрепляют на равных расстояниях друг от друга (l_o – шаг конвейера).

Минимально необходимый комплект разметочных знаков на линии соответствует наименьшему кратному из числа рабочих мест на всех операциях линии и называется числом периода распределительного конвейера Π .

Скорость конвейера (V) рассчитывается следующим образом:

$$V = \frac{l_o}{r}. \quad (19)$$

Длина рабочей части конвейера при одностороннем расположении рабочих мест на линии:

$$L_p = l_o \cdot \Sigma C_{пр}. \quad (20)$$

Длина рабочей части конвейера при двустороннем расположении рабочих мест на линии:

$$L_p = l_o \cdot \Sigma C_{пр} / 2. \quad (21)$$

Общая длина замкнутой ленты конвейера определяется по формуле:

$$L_{\Pi} = 2L_p + 2\Pi D, \quad (22)$$

где D – диаметр приводного и натяжного барабанов.

Длительность технологического цикла изготовления транспортной партии на конвейере:

$$T_{ц} = R \sum C. \quad (23)$$

Задачи для самостоятельного решения

1. Сборка блока прибора осуществляется на непрерывно–поточной линии, оснащенной распределительным конвейером. Шаг конвейера – 1,2 м. Радиус приводного и натяжного барабанов – 0,38 м каждый. Программа выпуска блоков – 375 шт. в сутки. Режим работы линии – двухсменный по 8 часов в смену. Регламентированные перерывы – 30 мин в смену. Технологический процесс сборки состоит из 9 операций, норма времени которых составляет: $t_1 = 4,8$, $t_2 = 2,4$, $t_3 = 4,8$, $t_4 = 9,6$, $t_5 = 2,4$, $t_6 = 4,8$, $t_7 = 2,4$, $t_8 = 4,2$, $t_9 = 2,4$ мин.

Определить ритм потока, число рабочих мест на каждой операции и на всей линии, скорость движения конвейера, период конвейера, длину рабочей части и всей ленты конвейера, составить систему распределения комплектов номеров площадок по рабочим местам.

2. Определить такт линии, рассчитать необходимое число рабочих мест и степень их загрузки, выбрать тип и определить основные параметры конвейера, скорость конвейера и длительность технологического цикла. Сменная программа линии сборки – 250 узлов. Шаг конвейера – 1 м. Регламентированные перерывы для отдыха в смену – 40 мин. Работа производится в две смены, продолжительность смены – 492 мин. Нормы времени на операциях следующие:

№ операции	1	2	3	4	5
Норма времени, мин	5,9	2	6	1,8	1,2

Технологическим процессом сборки предусматривается на операции три отклонения фактических затрат времени от нормы в пределах 0,6–1,25 мин.

3. Определить необходимую длину сборочного конвейера и скорость его движения. Сменная программа линии сборки – 225 узлов. Шаг конвейера – 2м. На сборке занято 12 рабочих. Регламентированные перерывы для отдыха в смену – 42 мин.

4. Длительность смены – 420 мин. Время, необходимое на выполнение сборки – 72 мин. Время потерь за смену на естественные нужды – 8 мин., на оргтехобслуживание – 12 мин. Сменная программа – 196 шт. Разрешенный процент технологического брака – 2 %. Длина ленты транспортера 120 см. Расположение рабочих мест по обе стороны транспортера в шахматном порядке. Коэффициент сменности равен 1.

5. Определить такт линии, рассчитать необходимое число рабочих мест, определить основные параметры конвейера и продолжительность цикла

сборки. Исходные данные. Вал со шкивом собирают на рабочем конвейере. Сменная программа сборки 250 шт., цех работает в две смены по 8,2 ч. Шаг конвейера равен 2 м. Регламентированные перерывы составляют 30 мин в смену. Технологический процесс сборки:

№ операции	Наименование операции	Норма времени, мин
1	Вставить в отверстие фланца болты	1,48
2	Установить шарнир в 4–местное приспособление	0,8
3	Надеть на болты шкив	0,8
4	Надеть вал	0,8
5	Навернуть на каждый болт гайки и завернуть	0,8
6	Шплинтовать все гайки	3,62
7	Контроль	0,4

6. Согласно маршрутно–технологическому листу время, необходимое на выполнение всех сборочных операций на поточной линии, составляет 142мин. Определить основные параметры поточной линии, если время потерь на естественные нужды 8 мин. И на оргтехобслуживание 12 мин., а сменная программа выпуска 196 изделий. Разрешенный процент технологического брака 2 %. Габариты собираемого изделия 160x120x80 мм. Сменный фонд времени 420 минут.

7. Определить, при какой программе выпуска за смену и с каким числом рабочих мест поточная линия может работать как непрерывно–поточная. На участке, работающем в одну смену продолжительностью 492 мин., обрабатывается корпусная деталь станка. Технологический процесс обработки детали станка:

Операция	Норма времени, мин
Строгальная	3
Расточная	1,5
Сверлильная	1,5

8. Изделие собирается на рабочем конвейере непрерывного действия за 56 мин. Сменная программа выпуска – 220 шт. Регламентированные перерывы на отдых – 30 мин. в смену. Определить такт конвейера, число рабочих мест.

9. Сборка узла производится на рабочем конвейере непрерывного действия. Технологический цикл сборки узла – 85 мин. Такт потока – 5 мин. шаг конвейера – 1,5 м. Определить скорость движения и длину рабочей части конвейера.

10. На поточной линии, оснащенной рабочим конвейером непрерывного действия, производится сборка изделий. Скорость движения конвейера – 0,5 м/мин. Шаг конвейера – 30 м. Линия работает в две смены по 8 часов. Регламентированные перерывы на отдых – 30 мин. в смену. Определить

длительность технологического цикла сборки изделия; выпуск изделий за сутки.

2.3. Производственная мощность предприятия

Рассматриваются основные параметры, используемые для оценки стоимости основных производственных фондов, степени их износа и уровня производственной мощности предприятия

Методические указания

Базовыми видами оценок основных фондов являются:

- первоначальная,
- восстановительная,
- остаточная стоимость.

Первоначальная стоимость основных фондов – это фактическая сумма затрат на изготовление или приобретение фондов, их доставку и монтаж.

Восстановительная стоимость основных фондов – это стоимость их воспроизводства в современных условиях.

Остаточная стоимость представляет собой разницу между первоначальной или восстановительной стоимостью и суммой износа, т.е. это та часть стоимости основных средств, которая еще не перенесена на производимую продукцию.

Ликвидационная стоимость – это стоимость реализации изношенных и снятых с производства основных фондов (часто это цена лома).

Среднегодовая стоимость основных фондов определяется на основе стоимости основных фондов на начало года с учетом их ввода и выбытия по следующей формуле:

$$\Phi_{сг} = \Phi_{н.г.} + \frac{\Phi_{вв} \cdot M1}{12} + \frac{\Phi_{выб} \cdot M2}{12}, \quad (24)$$

где $\Phi_{н.г.}$ – стоимость основных фондов на начало года;

$M1$ – число месяцев функционирования введенных основных фондов;

$\Phi_{выб}$ – стоимость выбывших основных фондов;

$M2$ – число месяцев остающихся до конца года со времени намечаемого выбытия.

Коэффициент физического износа определяется по формуле:

$$Кф.и. = \frac{И(A)}{\Phi} \cdot 100 = \frac{T\phi}{T_n}, \quad (25)$$

где $И(A)$ – сумма износа основных фондов (начисленная амортизация) за весь период их эксплуатации;

Φ – первоначальная (балансовая) стоимость основных фондов.

Тф – фактический срок службы;
Тн – нормативный срок службы.

Моральный износ первого вида определяется на основании соотношения балансовой и восстановительной стоимостей:

$$И_{м1} = \frac{\Phi_n - \Phi_v}{\Phi_n} \cdot 100, \quad (26)$$

где Φ_n – первоначальная (балансовая) стоимость основных фондов;
 Φ_v – восстановительная стоимость основных фондов.

Моральный износ второго вида чаще всего определяется на основе сравнения производительности оборудования:

$$И_{м2} = \frac{Пр2 - Пр1}{Пр2} \cdot 100, \quad (27)$$

где $Пр1$ – производительность действующих основных производственных фондов;
 $Пр2$ – производительность новых основных производственных фондов.

Коэффициент обновления основных фондов:

$$Кобн = \frac{\Phi_{вв}}{\Phi_{н.г.}} \cdot 100. \quad (28)$$

Коэффициент прироста основных фондов:

$$Кпр = \frac{\Phi_{вв} - \Phi_{выб}}{\Phi_{н.г.}} \cdot 100. \quad (29)$$

Коэффициент выбытия основных фондов:

$$Квыб = \frac{\Phi_{выб}}{\Phi_{н.г.}} \cdot 100. \quad (30)$$

Фондоотдача – показатель выпуска продукции в денежном выражении, приходящейся на 1 рубль стоимости основных фондов.

$$\Phi_o = \frac{ТП}{\Phi_{сг}}, \quad (31)$$

где $ТП$ – объем товарной продукции год;
 $\Phi_{сг}$ – среднегодовая стоимость основных фондов.

Фондоёмкость показывает долю стоимости основных фондов, приходящуюся на каждый рубль выпускаемой продукции. Этот показатель обратный фондоотдачи.

Эффективность работы предприятия во многом определяется уровнем фондовооруженности труда, которая рассчитывается как отношение стоимости основных производственных фондов к числу рабочих (работников промышленно–производственного персонала) предприятия

Коэффициент экстенсивного использования оборудования характеризует уровень использования активной части основных производственных фондов во времени и определяется по формуле:

$$K_{\text{экст}} = \frac{T_{\text{ф}}}{T_{\text{пл}}}, \quad (32)$$

где $T_{\text{ф}}$ – фактическое время работы оборудования, ч;

$T_{\text{пл}}$ – время работы оборудования по норме (устанавливается в соответствии с режимом работы предприятия и с учетом минимально необходимого времени для проведения планово – предупредительного ремонта), ч.

Показателем интенсивного использования основных фондов является коэффициент интенсивного использования оборудования. Коэффициент интенсивного использования оборудования определяется отношением фактической производительности основного оборудования к его нормативной производительности.

Под входной производственной мощностью понимается производственная мощность предприятия (цеха, участка) на 1 января или на конкретную дату планируемого периода и определяется по формуле:

$$M_{\text{н}} = (F_{\text{эф}} \cdot K_{\text{в.н.}} \cdot K_{\text{см}}) / t_{\text{шт}}, \quad (33)$$

где $F_{\text{эф}}$ – эффективный фонд рабочего времени;

$K_{\text{в.н.}}$ – коэффициент выполнения норм;

$K_{\text{см.}}$ – число рабочих смен;

$t_{\text{шт}}$ – норма штучного времени на изготовление продукции на данном оборудовании.

Для плановых расчетов используется показатель среднегодовой мощности:

$$M_{\text{с.г.}} = M_{\text{н.п.}} + \frac{M_{\text{вв}} \cdot T_{\text{раб}}}{12} - \frac{M_{\text{выб}} \cdot T_{\text{нераб}}}{12}, \quad (34)$$

где $M_{\text{н.п.}}$ – производственная мощность на начало периода;

$M_{\text{вв}}$ – мощность введенного в эксплуатацию оборудования;

$M_{\text{выб}}$ – мощность выбывшего оборудования;

Траб – число месяцев эксплуатации вновь введенного оборудования;
Тнераб – число месяцев с момента выбытия оборудования до конца года.

Задачи для самостоятельного решения

1. Предприятие закупило для производственного участка однотипное оборудование (20 станков). Продолжительность смены на данном предприятии равна 8 часам, число рабочих дней в году – 257, количество смен – 2. Регламентированные простои оборудования составляют 2 % от режимного фонда времени. Рассчитать плановый (эффективный) фонд времени работы единицы оборудования. Установленная норма времени на обработку одного изделия – 0,5 ч. Рассчитать производственную мощность участка. Предприятие планирует выпуск продукции на участке в объеме 135613 ед. Рассчитать коэффициент использования мощности данного оборудования.

2. Количество оборудования на начало года составило 400 единиц.

С 1 апреля установлено дополнительно еще 60 станков, а с 1 ноября выбыло 30 станков. Плановый фонд времени работы оборудования предприятия равен 3952 ч. Производительность единицы оборудования равна 4 шт./ч. Рассчитать среднегодовую производственную мощность предприятия.

3. На участке установлены три группы станков: шлифовальные – 21 ед., строгальные – 27 ед., револьверные – 31 ед. Норма времени на обработку единицы изделия в каждой группе станков составляет соответственно: 0,5; 1,1 и 1,5 часа. Определить производственную мощность цеха, если режим работы двухсменный, продолжительность смены – 8 часов, регламентированные простои оборудования – 7 % от режимного фонда времени, количество рабочих дней в году – 255.

4. Заполните таблицу и определить влияние факторов (удельного веса активной части основных средств, среднегодовой стоимости машин и оборудования, объема изготовленной продукции) на изменение фондоотдачи, используя методы факторного анализа.

Показатели	План	Факт	Абсолютное отклонение
1. Объем изготовленной продукции, тыс. шт.	175	220	
2. Цена за единицу, ден. ед.	10	12	
3. Среднегодовая стоимость промышленно-производственных основных средств, тыс. ден. ед.	58	72	
4. Фондоотдача			
5. Фондоемкость			
6. Среднегодовая стоимость машин и оборудования, ден. ед.	35000	38000	
7. Фондоотдача активной части фондов			
8. Удельный вес активной части основных средств, %			

5. Первоначальная стоимость основных средств на начало года 1609 тыс. руб., введено основных средств 240 тыс. руб., выбыло основных средств 220 тыс. руб., первоначальная стоимость основных средств на конец года 1629 тыс. руб. Износ основных средств: на начало года 590 тыс. руб., на конец года 440 тыс. руб. Рассчитайте показатели движения и состояния основных средств (коэффициент износа, годности, ввода и выбытия).

6. В цехе 25 станков. Норма времени на обработку изделия – 0,48 нормо-часов. Режим работы двухсменный, продолжительность смены – 8,1 ч. В году 242 рабочих дня. Регламентированные простои оборудования в ремонте составляют 3 %. Коэффициент использования мощности – 0,89. Определить производственную мощность и его производственную программу.

7. Стоимость машины – 100 тыс. ден. ед., срок службы – 10 лет. Через три года ее использования стоимость подобных машин понизилась до 80 тыс. ден. ед. Рассчитайте потери от морального износа техники. Какими причинами он вызывается?

8. Стоимость оборудования цеха 1500 млн руб. С 1 марта введено в эксплуатацию оборудование стоимостью 4,56 млн руб.; с 1 июля выбыло оборудование стоимостью 2,04 млн руб. Размер выпуска продукции 800 тыс. т, цена за 1 т 3 тыс. руб. Производственная мощность – 1000 тыс. т. Определите величину фондоотдачи оборудования и коэффициент интенсивного использования оборудования.

9. В цехе машиностроительного завода установлено 100 станков. Режим работы цеха двухсменный. Продолжительность смены 8 ч. Годовой объем выпуска продукции 280 тыс. изделий, производственная мощность цеха – 310 тыс. изделий. Определите коэффициент сменности работы станков, коэффициенты экстенсивной, интенсивной и интегральной загрузки оборудования. Известно, что в первую смену работают все станки, во вторую – 50 % станочного парка, количество рабочих дней в году – 260, время фактической работы одного станка за год – 4000 ч.

10. Определите производственную мощность и фактический размер выпуска продукции, если известно, что количество одноименных станков в цехе 30; норма времени на выработку единицы продукции – 0,6; режим работы – двухсменный; продолжительность смены – 8 часов, регламентированные простои оборудования – 3 % режимного фонда времени; коэффициент использования производственной мощности 0,82; число рабочих дней в году – 255.

11. Определите величину производственной мощности цеха и уровень ее использования, если известно, что в цехе работают 40 станков; годовой выпуск продукции 115500 изделий; режим работы – двухсменный; продолжительность смены 8 часов; число рабочих дней в году – 258; регламентированные простои оборудования – 4 % режимного фонда времени; норма времени на обработку одного изделия – 1,2 часа.

12. Определите интенсивную, экстенсивную и общую загрузку станка в течение месяца при условии, что станок работал в две смены по 8 часов, количество рабочих дней в месяце 26, простой по причине ремонта составляет 2,8 % от режимного фонда времени, простои по различным организационным причинам составили 39 часов, плановая трудоемкость одной детали 1,5 часа, фактически изготовлено в течение месяца 220 деталей.

13. На участке цеха установлено 10 станков. Режим работы – две смены. Затраты на переналадку и ремонт станков составляют 10 % к режимному фонду времени. Норма времени на изготовление одной детали – 2 часа. Средний процент перевыполнения норм – 115. Фактически один станок в течение года отработал в среднем 3039 часов. Определите режимный и максимально возможный фонд времени работы станков, производственную мощность и коэффициент экстенсивного использования станков.

14. На участке цеха работают 20 станков. Норма времени на обработку одного изделия – 0,5 ч.; режим работы – двухсменный; продолжительность смены – 8 ч.; число нерабочих дней в году – 107; регламентированные простои оборудования – 3 % от режимного фонда времени; коэффициент использования станков – 0,85. Определите производственную мощность цеха и размер выпуска продукции.

3. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫМИ И ОБСЛУЖИВАЮЩИМИ ПРОЦЕССАМИ

3.1. Организация и экономика НИР, патентной работы и конструкторской подготовки производства

Раздел направлен на формирование навыков экономического анализа эффективности научно–исследовательской работы предприятия.

Методические указания

На ранних стадиях конструирования, невозможно учесть влияние всех технологических и эксплуатационных показателей на себестоимость продукции. Поэтому, приходится применять укрупненные методы, в основе которых нормативно–справочные, статические материалы о количественных соотношениях между техническими параметрами и их себестоимостью или отдельными статьями изделий–прототипов.

Расчет по укрупненным показателям является наиболее распространенным. По этому методу себестоимость проектируемой машины S_n определяется по формулам типа:

$$S_n = S_{уд.м} \cdot M_n, \quad (35)$$

$$S_n = S_{уд.в} \cdot W_n, \quad (36)$$

$$S_H = S_{уд.г} \cdot G_H, \quad (37)$$

где $S_{уд.м}$ – удельная себестоимость аналогичных машин по массе;
 $S_{уд.в}$ – удельная себестоимость аналогичных двигателей;
 $S_{уд.г}$ – удельная себестоимость аналогичных транспортных машин по грузоподъемности;
 M_H, W_H, G_H – масса, мощность, грузоподъемность новых машин.

Задачи для самостоятельного решения

1. Определить целесообразность затрат на проведение научно-исследовательской работы по созданию оптического запоминающего устройства с объемом памяти 10^{10} бит, при стоимости хранения информации 10^{-4} руб./бит. Месячная заработная плата штата лаборатории из 6 человек, выполняющих эту работу, составляет 150000 руб. (при 22 рабочих днях в месяц). Трудоемкость темы – 8000 чел.-дн. Затраты на материалы и комплектующие изделия при выполнении темы составляют 25 % от заработной платы; на спецоборудование, списываемое на тему – 60 %, косвенные расходы – 120 %. Стоимость хранения 1 бита информации в существующих запоминающих устройствах – $11 \cdot 10^{-3}$ руб./бит при объеме памяти 10^8 бит.

2. Определить ориентировочную себестоимость вновь спроектированной передвижной дизель-электростанции массой 7,65 т и мощностью 15 кВт. Ранее выпускавшаяся ПДЭС имела массу 8 т при той же мощности; себестоимость ее равнялась 900 тыс. руб. Программа выпуска ПДЭС вчетверо превышает выпуск старой. При каждом удвоении выпуска себестоимость уменьшается в 0,8 раза.

3. Общее количество наименований деталей в первом варианте новой конструкции изделия – 1550, а во втором варианте – 1500, а коэффициент конструктивной унификации – соответственно, 0,3 и 0,4. Определить, насколько уменьшается объем работ по конструкторской подготовке во втором варианте, если средняя трудоемкость конструкторской подготовки производства одной детали составляет 40 ч.

4. Определите из трех вариантов осуществления капитальных вложений наиболее эффективный, если капитальные вложения составили по 1-му варианту 50 млн руб., по 2-му – 70 млн руб., по 3-му – 100 млн руб. Себестоимость годового объема производства продукции по 1-му варианту – 200 млн руб., по 2-му – 150 млн руб., по 3-му – 120 млн руб.; нормативная рентабельность – 0,2.

5. Определить методом удельных весовых затрат себестоимость нового мотора-редуктора. За базу сравнения принимается серийно выпускаемый в настоящее время мотор-редуктор. Удельный вес материальных затрат в

базовом изделии составляет 80 %. Планируемые материальные затраты по новой модели составляют 320000 руб.

6. При проектировании новой конструкции станка выявились два конкурентоспособных варианта с разными экономическими и техническими показателями:

Показатель	Вариант конструкции	
	1	2
Годовой выпуск станков, шт.	2000	1000
Производительность станка, дет./год	40000	50000
Срок службы, лет	5	9
Себестоимость станка, руб.	150000	18000
Удельные капитальные вложения в производство станка, руб.	45000	72000
Годовые текущие затраты на эксплуатацию (без учета на реновацию станка)	325000	418000
Сопутствующие капитальные вложения у потребителя, руб.	15000	28000

Выбрать наиболее экономичную конструкцию новой машины, если коэффициент эффективности капитальных вложений 0,15.

7. Завод производит в год 10000 биметаллических втулок. Средняя отпускная цена втулки – 500 руб., износ – $2,7 \text{ г}/(\text{км}\cdot\text{см}^2)$. Внесено предложение: применять технологию производства биметаллических втулок изготовления отливок центробежного литья, при которой износ составит – $0,3 \text{ г}/(\text{км}\cdot\text{см}^2)$ (таким образом износ уменьшается в 9 раз). При этом единовременные затраты составят 1 млн руб., а себестоимость скобы в среднем увеличится на 250 руб. Оцените пользу внесенного предложения. Стоит ли его осуществлять?

8. Определите экономическую эффективность капитальных вложений на реконструкцию цеха, если сметная стоимость строительства – 4 млн руб., капитальные вложения на создание оборотных средств – 1 млн руб., стоимость годового объема производственной продукции в оптовых ценах предприятия – 15 млн руб., себестоимость годового объема производства – 14 млн руб., нормативная рентабельность не менее 0,25.

9. Определить методом балльной оценки себестоимость прибора для измерения вибраций, имеющего более высокие качественные параметры. Себестоимость ранее выпускаемого на данном предприятии прибора – 30000 руб. Балльные оценки сопоставляемых приборов, полученные методом экспертных оценок, следующие:

Параметры	Баллы прибора	
	существующего (базового)	проектируемого (нового)
Измеряемые параметры вибраций	4,0	5,0
Объем запоминаемых данных	3	3,5
Возможность ввода допусков	2,5	3,5
Диапазон измерений	3	4
Удобство подключения к принтеру или компьютеру	1,5	2,0

10. Определите экономическую эффективность инвестиций на строительство нового цеха, если сметная стоимость строительства – 42 млн руб., капитальные вложения на создание оборотных средств – 15 млн руб., стоимость годового объема производственной продукции в оптовых ценах предприятия – 70 млн руб., себестоимость годового объема производства – 60 млн руб., нормативная рентабельность не менее 0,2.

3.2. Организация и управление инструментальным хозяйством предприятия

В разделе представлены задания на расчет оборотного фонда инструментов, норма расхода инструмента, годовое потребление инструмента в рамках промышленного производства.

Методические указания

Расход инструмента может быть определен тремя различными методами: статистическим, по нормам оснастки рабочих мест и по нормам расхода.

Статистический метод расчета базируется на информации о фактическом расходе данного вида оснастки, приходящемся на 1000 руб. валовой продукции или отработанный оборудованием фонд времени в станко–часах в плановом периоде – Фэф

$$I_{расх} = P_i \cdot N_{вып} / 1000, \quad (38)$$

$$I_{расх} = P_i \cdot \Phi_{эф} / 1000, \quad (39)$$

где $I_{расх}$ – расход i -го вида оснастки за плановый период;

P_i – фактический расход i -го вида оснастки за предшествующий период;

$N_{вып}$ – объем валовой продукции.

Расчет по нормам оснастки основывается на условиях оснащенности рабочих мест:

$$I_{расх} = \sum \frac{n_{oi} \cdot T_{ип}}{T_{изн}}, \quad (40)$$

где n_{oi} – число единиц оснастки, одновременно находящихся на одном рабочем месте;

$T_{изн}$ – срок службы оснастки до полного износа.

Расчет расхода оснастки по нормам расхода базируется на нормах стойкости и износа оснастки. Под нормой расхода понимается количество ее, изнашиваемое при выполнении определенного объема работ. Нормы расхода должны быть определены для каждого типоразмера оснастки.

Расход инструмента данного типоразмера:

$$I_{расх} = \sum N_6 \cdot H_{расх}, \quad (41)$$

где $H_{расх}$ – норма расхода инструмента на изделие;
 N_6 – количество изделий, подлежащих обработке в расчетном периоде, шт.

Норма расхода измерительного инструмента на 1000 шт. деталей определяется по формуле:

$$I_{расх} = \frac{Q}{m \cdot K_{уб}} = \frac{1000 \cdot K_i \cdot d}{m \cdot K_{уб}}, \quad (42)$$

где Q – количество испытаний на 1000 деталей;
 K_i – коэффициент охвата деталей контрольными измерениями (выборочность контроля);
 d – стойкость измерительного инструмента в количестве измерений одной детали;
 m – число измерений до полного износа измерительного инструмента.

Расход штампов рассчитывается по формуле:

$$I_{расх} = N_{вып} \cdot n / (K_{дет} \cdot Y), \quad (43)$$

где $n_{уд}$ – количество ударов штампа на 1 деталь;
 $K_{дет}$ – количество одновременно штампуемых деталей;
 Y – стойкость штампа до полного износа (допустимое число ударов).

Для обеспечения работы необходимы оборотные фонды инструментальной оснастки на двух уровнях: в цехах и на предприятии в целом. В состав оборотного фонда цеха входят оснастка, одновременно находящаяся на рабочих местах, оснастка, находящаяся в заточке, и годная оснастка, находящаяся в инструментально-раздаточной кладовой (ИРК):

$$F_{об.ц.} = f_{р.м} + f_{зат.} + f_{ирк}. \quad (44)$$

Количество оснастки, одновременно находящейся на рабочих местах рассчитывается по формуле:

$$f_{р.м} = \sum C_i \cdot n \quad (45)$$

где C_i – число рабочих мест;
 n – количество комплектов оснастки, находящейся на рабочем месте.

Количество оснастки, находящейся в заточке зависит от продолжительности цикла заточки и периодичности подач инструмента на рабочие места:

$$f_{\text{зат.}} = \frac{T_{\text{зам}}}{T_{\text{под}}} \cdot C_i \cdot n, \quad (46)$$

где $T_{\text{зам}}$ – продолжительность цикла заточки;
 $T_{\text{под}}$ – периодичность подач инструмента на рабочие места.

Годная оснастка, находящаяся в инструментально–раздаточной кладовой состоит из запасов переходящих и страховых. Величина переходящего запаса $f_{\text{пер}}$ зависит от среднедневного расхода инструмента и периодичности пополнения запасов цеха из центрального инструментального склада (ЦИС).

$$F_{\text{пер}} = R_{\text{дн.}} \cdot T_{\text{пост.}}, \quad (47)$$

где $R_{\text{дн.}}$ – среднедневной расход инструмента;
 $T_{\text{пост.}}$ – периодичность пополнения запасов цеха из центрального инструментального склада.

Страховой запас принимают в размере 10–12 % от максимально переходящего.

Основная часть запасов оснастки хранится в ЦИС. Регулирование складских запасов универсальной оснастки осуществляется, как правило, по системе «максимум–минимум». При этом устанавливается максимальный – Z_{max} , минимальный – Z_{min} и запас «Точки заказа» – $Z_{\text{т.з.}}$.

$$Z_{\text{max}} = Z_{\text{пер}} + Z_{\text{min}}, \quad (48)$$

где $Z_{\text{пер}}$ – запас ЦИС переменный.

$$Z_{\text{пер}} = V_{\text{зак}} = R_{\text{дн.}} \cdot T_{\text{пост.}}, \quad (49)$$

где $V_{\text{зак}}$ – объем заказа;
 $R_{\text{дн.}}$ – среднедневной расход оснастки;
 $T_{\text{пост.}}$ – период между поставками.

$$Z_{\text{min}} = R_{\text{дн.}} \cdot T_{\text{опозд.}}, \quad (50)$$

где $T_{\text{опозд.}}$ – нарушение сроков поставок.

Запас «точки заказа» зависит от среднедневного расхода и нормального срока изготовления заказа.

Задачи для самостоятельного решения

1. Определить оборотный фонд инструментов в цехе по данным: рабочих мест – 80, комплектов инструментов на рабочем месте – 3, время заточки инструмента – 5 мин., стойкость инструмента (время между двумя заточками) – 5 ч. Максимальный текущий запас инструментов в инструментально-раздаточной кладовой (ИРК) – 160 ед., страховой запас 10 % от текущего запаса.

2. Среднее число измерений на 100 деталей по норме равно 40, число измерений за срок службы прибора – 16 млн. Определить расход измерительных приборов при годовой программе 200 тыс. приборов. Коэффициент случайной убыли приборов принять равным 0,02.

3. Норма машинного времени на обработку детали 5 мин., при обработке детали на станке одновременно работают три резца; срок службы резца – 50 ч. Определить норму расхода резцов данного вида на 1000 деталей. Сколько потребуется резцов в год при производительности 60 тыс. деталей.

4. Определить максимальный запас резцов с пластинками твердого сплава. Среднемесячный расход резцов – 174 шт. минимальный запас резцов в ИРК – 15 % от их месячного расхода. Периодичность пополнения запаса – 2 месяца.

5. Определить норму расхода метчиков на 1000 деталей и годовой их расход, если машинное время на одну деталь – 0,5 мин., количество возможных переточек метчика – 5, стойкость его – 2 ч., выпуск деталей – 200 тыс. шт./год, коэффициент преждевременного выхода из строя – 0,05.

3.3. Организация ремонтного хозяйства

В разделе представлены задания, формирующие навыки расчета продолжительности ремонтного цикла производственного предприятия.

Методические указания

Структура ремонтного цикла включает капитальный, текущий, средний ремонты.

Межремонтный период ($T_{мр}$) – период оперативного времени работы оборудования между двумя последовательно выполняемыми ремонтами. Длительность ремонтного цикла и межремонтного периода могут быть выражены следующим образом:

$$T_{ц.р.} = T_{мр}(1 + p_c + p_t), \quad (51)$$

где p_c , p_t – соответственно, число средних и текущих ремонтов, а 1 указывает на один капитальный ремонт, производимый в период ремонтного цикла.

Продолжительность ремонтного цикла можно определить из следующего выражения:

$$T_{ц.р.} = A \cdot K_{о.м} \cdot K_{м.н} \cdot K_{т.с} \cdot K_{к.с} \cdot K_{р.о} \cdot K_y \cdot K_v \cdot K_d, \quad (52)$$

где A – в соответствии с Типовой системой продолжительность оперативного времени, отработанные оборудованием часы (для металлорежущего оборудования – 16800, для кузнечно-прессового – 10000, литейного – 6000);

$K_{о.м}$ – коэффициент обрабатываемого материала (сталь – 1,0, прочие материалы – 0,8);

$K_{м.н}$ – коэффициент материала применяемого инструмента (металл – 1,0, абразив – 0,8);

$K_{т.с}$ – коэффициент класса точности оборудования (нормальной точности – 1,0, повышенной точности – 1,5, высокой точности – 2,0);

$K_{к.с}$ – коэффициент категории массы (до 10 т – 1,0, от 10 до 100 т. – 1,35, свыше 100 т. – 1,7);

$K_{р.о}$ – коэффициент ремонтных особенностей;

K_y – коэффициент условной эксплуатации (для электродвигателей помещение сухое чистое – 1,0, сухое, загрязненное – 0,9, горячее, загрязненное – 0,7);

K_v – коэффициент возраста (до 10 лет – 1,0, свыше 10 – 0,7–0,9);

K_d – коэффициент долговечности.

Общая численность рабочих для выполнения плановых ремонтов определяется по формуле:

$$Ч = Tr / (Fэ \cdot K_v), \quad (53)$$

где $Fэ$ – годовой расчетный фонд времени рабочего;

K_v – средний коэффициент выполнения норм времени.

Простой оборудования из-за ремонта (Π) определяется по нормам и количеству ремонтных единиц ремонтируемого агрегата по формуле:

$$\sum \Pi = \sum N_{п} \cdot R, \quad (54)$$

где $N_{п}$ – норма простоя оборудования единицы ремонтосложности;

R – ремонтная сложность оборудования.

При составлении годовых заявок потребность (Мнг) в материалах каждого наименования для механической части машин определяются из следующего выражения:

$$M_{нг} = 1,05 M_{mr} [K_k \sum (R_m) K + K_c \sum (R_m) c + K_t \sum (R_m) m] (1 + K_o) * K_{сб}, \quad (55)$$

где M_{mr} – норма расхода материала данного наименования на капитальный ремонт единицы ремонтосложности механической части;

K_k, K_c, K_t, K_o – соответственно, коэффициенты, отражающие вид ремонта (капитальный, средний, текущий) и техническое обслуживание;

$K_{сб}$ – коэффициент доли запасных частей собственного изготовления;

$\sum (R_m) K, \sum (R_m) c, \sum (R_m) m$ – суммарная ремонтосложность механической части машин, подлежащих в течение года, соответственно, капитальному, среднему, текущему ремонту.

Годовая потребность в материалах определенного наименования для ремонта аппаратуры и электропроводки машин ($M_{аг}$) и ремонта электродвигателей ($M_{дг}$) определяется из следующих выражений:

$$M_{аг} = 1,05 M_{ar} [\sum (R_a) K + K_t \sum (R_a) m] (1 + K_o), \quad (56)$$

$$M_{дг} = 1,05 M_{dr} [\sum (R_d) K + K_t \sum (R_d) m] (1 + K_o), \quad (57)$$

где M_{ar}, M_{dr} – нормы расхода материала на капитальный ремонт единицы ремонтосложности аппаратуры и электродвигателей;

$\sum (R_a) K, \sum (R_a) m, \sum (R_d) K, \sum (R_d) m$ – суммарная ремонтосложность, соответственно, аппаратуры и электродвигателей, подлежащих в течение года капитальному или текущему ремонту.

Задачи для самостоятельного решения

1. Рассчитать годовой объем ремонтно-слесарных работ в механическом цехе (без учета текущего обслуживания), если согласно графикам ремонта в данном году производятся следующие ремонты:

Категория сложности ремонта	7	10	12	23	32
Число ремонтов	6	13	20	3	1

Определить численность ремонтных слесарей в цехе при условии их работы в две смены, если действительный годовой фонд работы рабочего равен 1740 ч.

2. Длительность ремонтного цикла токарно-винторезного станка стоимостью 3000 руб. составляет при работе в две смены 6 лет. Сроки службы деталей при двухсменной работе и стоимость их замены или ремонта следующие, % к стоимости станка:

Группа деталей	1	2	3	4	5	6	7	8
Срок службы, лет	0,33	0,66	1	1,33	1,66	2	4	6
Стоимость, %	2	3,5	3	2,5	0,5	15	20	30

Рассчитать экономически целесообразный срок службы данного станка с учетом обесценивания его во времени в связи с научно–техническим прогрессом, если коэффициент приведения разновременных затрат равен 0,1 и в стоимости замены или ремонта 50 % составляют затраты на запасные части.

3. Участок механического цеха обслуживают три слесаря: один – 5–го разряда и два – 4–го разряда. Месячный план осмотров, проверок и текущих ремонтов составляет 525 ч. Слесари за 525 ч выполнили работ в объеме 985 нормированных часов, оказав помощь ремонтникам другого участка. Часовая тарифная ставка слесаря 5–го разряда – 4 руб., слесаря 4–го разряда – 3 руб.

Требуется определить: 1) суммарную величину премии бригаде за каждый сэкономленный час; 2) размер заработка на данном участке, если рабочий 5 разряда отработал ввиду болезни только 125 ч, а рабочие 4–го разряда – каждый по 200 ч. Размер премии равен 60 % от суммы экономии.

4. 18 слесарей, работающих попарно, обслуживают участок револьверных станков. Продолжительность ремонта 1 станка равна в среднем 12,5 смены. Для сужения фронта работ была произведена перестановка рабочих в бригаде. Ремонт каждого станка был поручен 3 слесарям. Продолжительность ремонта снизилась до 8,3 смены.

Определить экономию времени в использовании оборудования от введения этого мероприятия. В месяце 25 рабочих дней.

5. Бригада ремонтных слесарей обслуживает всеми видами ремонта цеховое оборудование, включающее 40 единиц 10–й категории, 30 единиц 15–й категории и 10 единиц 18–й категории ремонтосложности. Ремонтный цикл (4 года) содержит, кроме капитального, один средний, два малых ремонта и ряд осмотров с межосмотровым периодом, равным 4 мес. Определить потребную численность бригады ремонтных слесарей, выполняющих нормы времени на 132 % (в среднем).

3.4. Организация энергетического обеспечения

Изучение раздела формирует знания по определению потребности предприятия в различных видах энергетических ресурсов и анализу затрат на обеспечение предприятия энергией.

Методические указания

Определение потребности в энергоресурсах заключается в оптимизации затрат с постановкой задачи по целевой функции следующего вида:

$$З_э = Ц_э \cdot \sum N_{ij} \cdot Э_{ij}, \quad (58)$$

где $З_э$ – суммарные затраты энергии в стоимостном выражении на годовой выпуск продукции, руб;

$Ц_э$ – цена, тарифная ставка за единицу энергии;

N_{ij} – годовой выпуск изделий;

$Э_{ij}$ – удельный расход энергии на единицу продукции.

В зависимости от мощности энергетической установки (электрическая энергия) применяют двухставочные (свыше 750 кВт) и одноставочные тарифы (менее 750 кВт).

Затраты на электроэнергию рассчитываются по следующим формулам:
– по двухставочному тарифу:

$$З_{э.д.т} = N_y \cdot P_y + Ц_э \cdot Ф_{д.р} \cdot N_p, \quad (59)$$

– по одноставочному тарифу:

$$З_{э.о.т} = N_y / n \cdot K_z \cdot Ф_{д.р} \cdot Ц_э, \quad (60)$$

$$Ф_{д.р} = Ф_n \cdot K_{и}, \quad Ф_n = n \cdot m \cdot S, \quad (61)$$

где N_y – установленная мощность электрооборудования;

P_y – плата за 1 кВт присоединенной мощности энергоустановки;

$Ф_{д.р}$ – действенный фонд времени работы электрооборудования за отчетный период;

$Ф_n$ – номинальный годовой фонд времени;

n – количество недель в году ($n=25$);

m – продолжительность рабочей недели ($m=40$);

S – количество рабочих смен;

$K_{и}$ – коэффициент использования номинального фонда времени работы оборудования;

N_p – полезная мощность на валу электрооборудования;

K_z – коэффициент загрузки оборудования по времени;

K_m – коэффициент использования мощности электрооборудования.

Общая удельная норма расхода электроэнергии определяется суммированием составляющих для изготовления продукции, на обслуживание производства, отпуск электроэнергии на сторону, на коммунально-бытовые услуги и потери, отнесенные к годовому выпуску продукции ($V_{p.п}$) по формулам:

$$V_c = (V_T + V_{o.п} + V_{o.ст} + V_{к.у}) / V_{p.п}, \quad (62)$$

$$V_T = V_a + V_{п}, \quad (63)$$

$$V_a = N_y / n \cdot K_{э} \cdot K_m \cdot \Phi_{д.р}, \quad (64)$$

$$V_{п} = \sqrt{(V_{п.а} + V_{п.с})^2 + V_{п.р}^2}, \quad (65)$$

$$V_{п.а} = K_{п.а} \cdot V_a, \quad (66)$$

$$V_{п.р} = K_{п.р} \cdot V_p, \quad (67)$$

$$V_p = N_y / n \cdot K_{э} \cdot K_m \cdot \Phi_{д.р} \cdot K_{у.н} \cdot (\tan \varphi_{э} - \tan \varphi_0), \quad (68)$$

$$V_{п.с} = K_c \cdot V_a, \quad (69)$$

где V_c – общая удельная норма расхода электроэнергии;
 V_T – технологический расход электроэнергии;
 V_a – технологический расход активной части электроэнергии;
 $V_{п}$ – потери электроэнергии;
 $V_{п.а}$ – потери активной части энергии;
 $V_{п.р}$ – потери реактивной части энергии;
 $V_{п.с}$ – потери электроэнергии в сетях;
 $K_{п.а}$ – коэффициент потерь активной электроэнергии;
 $K_{п.р}$ – коэффициент потерь реактивной электроэнергии;
 K_c – коэффициент потерь в электросетях;
 $V_{o.п}$ – расход электроэнергии на обслуживание производства;
 $V_{o.ст}$ – отпуск электроэнергии на сторону;
 $V_{к.у}$ – расход энергии на коммунально-бытовые услуги;
 V_p – реактивная электроэнергия;
 $K_{у.н}$ – коэффициент участия в максимумах нагрузки сети;
 $\tan \varphi_{э}$ – тангенс, соответствующий коэффициенту использования по мощности электрооборудования при его загрузке;
 $\tan \varphi_0$ – тангенс, соответствующий коэффициенту использования по мощности электрооборудования, при котором потребляемая реактивная электроэнергия не требует дополнительной оплаты.

Величина потерь (Зп.э) определяется затратами потребителя: на устранение отказов оборудования по причине отсутствия подачи электроэнергии (Во.э), приобретение, содержание, ремонт резервного оборудования (Вр.о), убытков в виде невыполненной работы и невыпущенной продукции за время простоя оборудования (Ву.п) по формуле:

$$З_{п.э} = В_{о.э} + В_{р.о} + В_{у.п}. \quad (70)$$

Затраты на топливо для производственных и бытовых нужд рассчитываются по формуле:

$$З_{т} = Ц_{т} \cdot \sum Q_{ti} \cdot \Phi_{д.рi}, \quad (71)$$

где $Ц_{т}$ – цена топлива;
 Q_{ti} – среднечасовой расход топлива.

Затраты на теплоэнергию для технологических целей определяется по формуле:

$$З_{т.тэ} = Ц_{тэ} \cdot \sum Q_{ti} \cdot \Phi_{д.рi} \cdot K_{oi} \cdot K_{эi} \cdot K_{pi}, \quad (72)$$

где $Ц_{тэ}$ – тариф;
 Q_{ti} – тепловая нагрузка;
 K_{oi} – количество оборудования;
 $K_{эi}$ – коэффициент эффективности использования оборудования;
 K_{pi} – коэффициент рекуперации, повторного использования тепловой энергии.

Затраты на освещение для производственных и бытовых целей исчисляются в зависимости от площади, количества и мощности светильников:

– по площади:

$$З_{о.п} = Ц_{э} \cdot S_{п.ц} \cdot O_{ос} \cdot \Phi_{д.р}, \quad (73)$$

где $S_{п.ц}$ – площадь освещаемых помещений;
 $O_{ос}$ – удельные расходы электроэнергии на освещение.

– по количеству и мощности светильников

$$З_{о.п.м} = Ц_{э} \cdot K_{св} \cdot P_{св} \cdot \Phi_{д.р}, \quad (74)$$

где $K_{св}$ – количество светильников;
 $P_{св}$ – мощность светильника.

Затраты и расход по сжатому воздуху для технологических целей определяется по формуле:

$$З_{с.в} = C_{св} \cdot Ч_{рi} \cdot \Phi_{д.р} \cdot K_{п.в}, \quad (75)$$

где $Ч_{рi}$ – часовой расход сжатого воздуха;
 $K_{п.в}$ – коэффициент потерь сжатого воздуха;
 $C_{св}$ – себестоимость энергоносителя – воздуха.

Задачи для самостоятельного решения:

1. Определить расход силовой электроэнергии в цехе за месяц по данным: общая мощность электромоторов, установленных на оборудовании 180 кВт, коэффициент использования мощности электромоторов 0,9, коэффициент машинного времени работы оборудования 0,8, цех работает в 2 смены по 8 ч., рабочих дней в месяце 23.

2. Определить потребность цеха в паре для отопления здания по данным: размеры здания (по наружному объему): длина 100 м, ширина 25 м, высота 6 м, норма расхода пара на 1 м³ здания 0,5 ккал/ч при разности наружной и внутренней температур на 1 °С. За отопительный сезон разность составит 20 °С, дней в отопительном сезоне 160, теплосодержание пара – 540 ккал/кг.

3. Определить потребность в каменном угле для плавки металла, если планируемый объем продукции – 2 000 т. Годного литья, норма расхода условного топлива 180 кг на 1 т годного литья, калорийный коэффициент кокса 0,9. Каковы расходы на топливо при цене 10,8 руб. на 1 т угля?

4. Определить потребность в осветительной электроэнергии для механического цеха за месяц, если в нем имеется 40 светильников, средняя мощность каждого светильника – 100 Вт. Время горения светильников – 0,8. Число рабочих дней в месяце – 22.

5. Определить потребность пара для отопления здания цеха, имеющего наружные габариты: длина 50 м, ширина 24 м, высота 6 м, норма расхода пара на 1 м³ здания 0,5 ккал/ч при разности наружной и внутренней температур 1 °С. За отопительный сезон разность составит 20 °С, дней в отопительном сезоне 160, теплосодержание пара – 540 ккал/кг.

3.5. Управление транспортным хозяйством предприятия

Изучение темы направлено на формирование навыков по расчету потребности в определенных видах транспортных средств, объемов грузооборота и построении схемы маршрутов.

Методические указания

Расчет потребностей во внутрицеховых и междцеховых транспортных средствах осуществляется на основе следующих формул:

1) Расчетное количество электрокранов

$$A = T_p \cdot K_t / T \cdot k_1, \quad (76)$$

где T_p – длительность одного рейса электрокрана, мин;
 K_t – количество транспортных изделий в течение расчетного периода, шт;
 T – расчетный период, мин.;
 k_1 – коэффициент использования фонда времени работы транспортного средства.

2) Расчетное количество транспортных средств (электро-, автокаров, автомашин) зависит от вида маршрута

а) при маятниковом одностороннем маршруте

$$A_1 = Q \cdot (t_{nn} + t_n + t_p) / T \cdot k_1 \cdot q \cdot k_2, \quad (77)$$

где Q – суммарный груз, перевозимый в течение расчетного периода, т;
 t_{np} – время пробега транспортного средства в оба конца, мин.;
 t_n – время погрузки, мин.;
 t_p – время разгрузки, мин.;
 q – номинальная грузоподъемность транспортного средства, т;
 k_2 – коэффициент использования номинальной грузоподъемности транспортного средства.

$$T_{np} = l/v, \quad (78)$$

где l – расстояние в оба конца, м;
 v – скорость пробега, м/мин.

б) При маятниковом двухстороннем маршруте –

$$A_2 = Q \cdot (t_{nn} + 2(t_n + t_p)) / T \cdot k_1 \cdot q \cdot k_2, \quad (79)$$

в) При кольцевом маршруте с затухающим грузопотоком –

$$A_3 = Q \cdot (t_{nn} + t_n + m_1 \cdot t_p) / T \cdot k_1 \cdot q \cdot k_2, \quad (80)$$

где m_1 – количество разгрузочных пунктов.

г) При кольцевом маршруте с возрастающим грузопотоком

$$A_3 = Q \cdot (t_{nn} + m_2 \cdot t_n + t_p) / T \cdot k_1 \cdot q \cdot k_2, \quad (81)$$

где m_2 – количество погрузочных пунктов.

д) При кольцевом маршруте с равномерным грузопотоком

$$A_4 = Q \cdot m_3 (t_{nn} + t_n + t_p) / T \cdot k_1 \cdot q \cdot k_2, \quad (82)$$

где m_3 – количество погрузочно-разгрузочных пунктов.

3) Количество рейсов P , совершаемых транспортными средствами в течение расчетного периода –

$$P = T \cdot k_1 / T_p, \quad (83)$$

4) Расчетное количество транспортеров

а) для штучных грузов –

$$A = Q \cdot I / 3,6 q_n \cdot v \cdot T \cdot k_1, \quad (84)$$

где Q – суммарный транспортируемый груз в течение расчетного периода, т;

I – расстояние между двумя перемещаемыми грузами, м;

q_n – масса одного транспортируемого изделия, кг;

v – скорость движения, м/с;

T – расчетный период, ч.

б) при маятниковом двустороннем маршруте –

$$A_c = Q / 3,6 q_n \cdot v \cdot T \cdot k_1, \quad (85)$$

где q_n – нагрузка на 1 м. транспортера, кг.

в) при кольцевом маршруте с затухающим грузопотоком

$$A_k = K_T \cdot L / n \cdot v \cdot T \cdot k_1, \quad (86)$$

где L – длина рабочей ветви транспортера, м;

n – количество изделий, навешиваемых на один крюк, шт.;

v – скорость транспортера, м/мин.

Задачи для самостоятельного решения

1. Подвесной транспортер подает ежесменно для механообработки 500 заготовок. Транспортер движется со скоростью 3,5 м/мин. Длина рабочей ветви транспортера – 85 м. На каждый грузовой крюк навешивается по две

заготовки. Определите необходимое количество грузовых крюков на транспортере, если фонды времени работ транспортера используется на 95 %.

2. Суточный выпуск сборочного участка 120 деталей. Каждая деталь транспортируется электромостовым краном на расстояние 80 м. Кран движется со скоростью 50 м/мин. На каждую деталь при его погрузке и разгрузке приходится 4 крановые операции, длительностью каждая по 3,5 мин. Участок работе в две смены. Фонд времени работ крана используется на 90 %. Определите длительность одного рейса и необходимое количество электрокранов.

3. Месячный грузооборот литейного и механического цехов достигает 250 т, заготовки поступают из литейного цеха в механический на автокарах грузоподъемностью 1 т, которые движутся со скоростью 60 м/мин. На погрузку заготовок в литейном цехе расходуется 12 мин, а на их разгрузку в механическом – 10 мин. Расстояние между цехами – 650 м. Грузоподъемность автокара используется на 75 %, а фонд времени их работ – на 90 %. Режим работы – 2 смены. Определите необходимое количество автокаров и рейсов, если в месяце 22 рабочих дня.

4. Пятитонные автомашины при двухсменной работе доставляют на предприятие со станции, отстоящей от него на 5,4 км, 200 т груза, совершая при этом 22 рейса (туда и обратно). Средняя скорость автомашин – 600 м/мин., суточный фонд времени работ используется на 95 %, а их номинальная грузоподъемность – на 80 %. Определите необходимое количество автомашин и коэффициент их загрузки.

5. Подвесной транспортер, оснащенный 16 грузовыми крюками, подает за сутки (2 смены) 1000 дет. На каждый крюк навешивается одна деталь, длина рабочей ветви транспортера – 70 м, фонд времени работ используется на 90 %. Определите скорость движения транспортера.

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДОВЫХ ПРОЦЕССОВ В РАМКАХ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ

Подходы, изложенные в данном разделе, формируют навыки расчета выработки и размера заработной платы при различных формах оплаты труда.

Методические указания

В практике выделяют тарифную и бестарифную систему оплаты труда, к тарифным относят повременную и сдельную.

Повременная – форма оплаты труда, при которой заработная плата работнику начисляется по установленной ставке или окладу за фактически отработанное время.

Сдельная – форма оплаты труда за фактически выполненный объём работы (изготовленную продукцию) на основании действующих расценок за единицу работы.

Различают несколько систем *повременной формы* оплаты труда: простая повременная, повременно–премиальная, повременно–премиальная с нормированным заданием, «плавающие оклады» и т.д.

Заработная плата при простой повременной системе начисляется по тарифной ставке работника данного разряда за фактически отработанное время. Может устанавливаться часовая, дневная, месячная тарифная ставка.

Заработная плата работника за месяц ($Z_{п.м}$) при установленной часовой тарифной ставке работника данного разряда ($T_ч$) определяется по формуле:

$$Z_{п.м} = T_ч \cdot Ч_{ф}, \quad (87)$$

где $Ч_{ф}$ – фактически отработанное количество часов в месяце.

Повременно–премиальная система оплаты труда – представляет собой сочетание простой повременной оплаты труда с премированием за выполнение количественных и качественных показателей по специальным положениям о премировании работников.

При окладной системе оплата труда производится не по тарифным ставкам, а по установленным месячным должностным окладам.

При сдельной системе оплаты труда работников оплата осуществляется по сдельным расценкам в соответствии с количеством произведенной продукции. Основой сдельной оплаты труда является сдельная расценка за единицу продукции, работ, услуг, которая определяется по формулам:

$$P_{ед} = T_{ст} / N_{выр}^ч \text{ или } P_{ед} = (T_{ст} \times T_{см}) / N_{выр}^{см}, \quad (88)$$

где $T_{ст}$ – часовая тарифная ставка выполняемой работы, руб.;

$T_{см}$ – продолжительность смены, ч;

$N_{выр}^ч$, $N_{выр}^{см}$ – норма выработки соответственно за час работы, смену, ед. продукции;

$P_{ед}$ – расценка.

Если установлена норма времени, сдельная расценка определяется по формуле:

$$P_{сд} = T_{ст} \cdot N_{вр}, \quad (89)$$

где $N_{вр}$ – норма времени на изготовление продукции, работ, услуг.

Прямая сдельная система оплаты труда – когда труд работников оплачивается по сдельным расценкам непосредственно за количество произведенной продукции (операций) по следующей формуле:

$$З_{ед} = P_{ед} \cdot B, \quad (90)$$

где $З_{ед}$ – сдельный заработок, руб.;
 $P_{ед}$ – расценка;
 B – количество произведенной продукции.

При сдельно–премиальной оплате труда работающему сверх заработка по прямым сдельным расценкам выплачивается премия за выполнении и перевыполнение заранее установленных количественных и качественных показателей работы:

$$З_{сд.пр} = З_{сд} + З_{пр}, \quad (91)$$

где $З_{сд.пр}$ – сдельный заработок при сдельно–премиальной оплате труда, руб.;
 $З_{пр}$ – премия за выполнение (перевыполнение) установленных показателей, руб.;
 $П_{пр}$ – процент премии за выполнение показателей премирования.

При косвенно-сдельной оплате расценка определяется исходя из тарифной ставки нормируемого объекта основных работ, которых обслуживает косвенный сдельщик:

$$P_{к-сд.} = T_c / Q, \quad (92)$$

где $P_{к-сд.}$ – косвенная сдельная расценка, руб. и коп.;
 T_c – тарифная ставка, руб. и коп.;
 Q – нормируемый объем основных работ, которые обслуживает косвенный сдельщик.

Аккордная система – когда совокупный заработок определяют за выполнение тех или иных стадий работы или за полный комплекс выполняемых работ. Аккордные сдельные расценки определяются при индивидуальной форме оплате труда по формуле:

$$P_{акк} = \sum P_i \cdot Q. \quad (93)$$

При коллективной форме труда по формуле:

$$P_{акк} = \frac{\sum P \cdot q}{Q}, \quad (94)$$

где $P_{акк}$ – аккордная сдельная расценка, руб. и коп;

P_i – расценка i -го вида работ, руб. и коп;
 q_i – объем i -го вида работ в натуральных измерителях;
 Q – общий объем работ по конечному результату, в натуральных измерителях.

Производительность труда – это качественный показатель, который можно измерить количественно через показатели выработки продукции в единицу времени и трудоемкости.

Выработка измеряется количеством продукции, произведенной в единицу рабочего времени или приходящейся на одного среднесписочного работника или рабочего в год, (квартал, месяц), и определяется по формуле:

$$B = \frac{q}{Ч_{сп}}, \quad (95)$$

где q – количество произведенной продукции или выполненной работы в натуральных или условно–натуральных единицах измерения;

$Ч_{сп}$ – среднесписочная численность работающих, чел.

Задачи для самостоятельного решения

1. Трудоемкость продукции А составляет 3,69 ч., продукции Б – 4,25 ч. За год планируется произвести продукции А 2500 шт., продукции Б – 2200 шт. Рабочих дней в году – 290, режим работы – двухсменный, длительность смены – 8 часов. Определите численность рабочих.

2. Плановый объем товарной продукции не изменяется и составляет 3000 тыс. руб., выработка на одного работающего в базовом году составила 8571 руб./чел., экономия численности работающих в плановом году должна составить 50 человек. Определить выработку на одного работающего, прирост производительности труда.

3. За месяц 2 рабочих 4-го разряда изготовили продукта А – 250 шт., продукта Б – 200 шт. Сдельная расценка на изготовление 1 шт. – 50 руб. Время, отработанное рабочими: 100 и 110 часов. Тарифная ставка 4-го разряда 15 руб. Бригаде начислена премия в размере 20 % от фонда заработной платы. КТУ у каждого рабочего равен единице. Определите заработную плату бригады и каждого рабочего.

4. План на год по выработке продукта А составляет 2000 шт. Сдельная расценка 1 шт. – 140 руб. Укрупненная норма времени на изготовление 1 шт. – 6,725 ч. Рабочих дней в году – 280, режим работы – двухсменный, длительность смены – 8 часов. Определите численность и фонд заработной платы на планируемый год.

5. За месяц рабочий изготовил 320 деталей, выполнив норму выработки на 130 %. Сдельная расценка за одно изделие составляет 150 руб., а оплата труда за изготовление сверх 100 % нормы выработки производится по

расценкам, увеличенным в 1,4 раза. Определите заработную плату рабочего по сдельно–прогрессивной системе оплаты труда.

6. Фонд основной заработной платы на предприятии вырос на 15 %, процент дополнительной заработной платы снизился с 17 % до 14 %, явочная численность персонала выросла на 3 %, в то время как коэффициент списочного состава снизился с 1,1 до 1,08. Определите индекс роста средней заработной платы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Баранников А.Ф. Теория организации: учебник для вузов – М.:ЮНИТИ– ДАНА, 2015. –700 с.
2. Елисеев А. С. Экономика: учебник для бакалавров. –М.: ИТК «Дашков и К°», 2014. –528 с.
3. Смелик Р.Г. , Левицкая Л.А. Экономика предприятия (организации): учебник. – Омск: Изд–во ОмГУ, 2014 –296 с.
4. Фомичев А. Н. Исследование систем управления: учебник для бакалавров –2–е изд. –М.: ИТК «Дашков и К°», 2015. –348 с.
5. Экономика организации: учебник для бакалавров/ Т.И. Арзуманова, М.Ш. Мачабели. – М.: ИТК «Дашков и К°», 2014. –240 с.
6. Экономика предприятия: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / под ред. проф. В. Я. Горфинкеля. – 6 изд-е. М.: ЮНИТИ–ДАНА, 2013.– 663 с.
7. [www. aup.ru](http://www.aup.ru) – административно–управленческий портал
8. [www. cfin.ru](http://www.cfin.ru) – интернет–проект «корпоративный менеджмент»
9. [www. economicportal.ru](http://www.economicportal.ru) –экономический портал
- 10.[www. elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) – научная электронная библиотека

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ СИСТЕМАМИ	4
1.1. Предприятие как объект управления	4
1.2. Планирование в производственной системе	24
2. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ	35
2.1. Организация производственных процессов во времени.....	35
2.2. Организация поточного производства.....	39
2.3. Производственная мощность предприятия.....	43
3. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫМИ И ОБСЛУЖИВАЮЩИМИ ПРОЦЕССАМИ.....	48
3.1. Организация и экономика НИР, патентной работы и конструкторской подготовки производства.....	48
3.2. Организация и управление инструментальным хозяйством предприятия	51
3.3. Организация ремонтного хозяйства.....	54
3.4. Организация энергетического обеспечения.....	58
3.5. Управление транспортным хозяйством предприятия.....	61
4. ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДОВЫХ ПРОЦЕССОВ В РАМКАХ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ	64
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	68

Учебное издание

Фрейдкина Елена Михайловна
Лебедева Анна Владимировна

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА
ТОВАРОВ И УСЛУГ**

Учебно-практическое пособие

Редактор и корректор Т.Л. Смирнова
Техн. редактор Л.Я. Титова

Темплан 2016, поз. 97

Подп. к печати 20.10.2016 Формат 60х84/16. Бумага тип. №1.
Печать офсетная. 4,5 печ. л., 4,5 уч.-изд.л. Тираж 30 экз. Изд. № 97.
Цена «С». Заказ

Ризограф Высшей школы технологии и энергетики СПбГУПТД,
198095, Спб., ул. Ивана Черных, 4.