

Министерство образования и науки Российской Федерации
Тольяттинский государственный университет
Институт финансов, экономики и управления
Кафедра «Торговое дело и управление производством»

И.В. Краснопевцева
Н.В. Зубкова

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ

Электронное учебно-методическое пособие



УДК 658 (075.8)
ББК 65.29

Рецензенты:

**д-р экон. наук, профессор Волжского университета
имени В.Н. Татищева *В.И. Макарова*;
д-р экон. наук, доцент Тольяттинского государственного
университета *Е.Г. Пупко*.**

Краснопевцева, И.В. Экономика и управление машиностроительным производством: электронное учеб.-метод. пособие / И.В. Краснопевцева, Н.В. Зубкова. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2014. – 1 электрон. опт. диск.

Электронное учебно-методическое пособие включает краткое изложение теоретических основ производственно-хозяйственной деятельности машиностроительных предприятий, основные аспекты управления машиностроительным производством, контрольные тесты, примеры решения практических производственных задач, задачи для самостоятельного решения и расчетно-практические задания, охватывающие основные направления производственно-экономической деятельности предприятия.

Рассматриваются вопросы эффективного использования производственных ресурсов, даны методики расчета себестоимости изделия и технико-экономического обоснования принятия инвестиционных решений.

Предназначено для подготовки квалифицированных кадров предприятий машиностроительного производства. Может быть использовано как при проведении аудиторных занятий, так и для самостоятельной работы студентов направления подготовки бакалавра 150700.62 «Машиностроение» всех форм обучения.

Текстовое электронное издание

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом Тольяттинского государственного университета.

Минимальные системные требования: IBM PC-совместимый компьютер; Windows XP/Vista/7/8; PIII 500 МГц или эквивалент; 128 Мб ОЗУ; SVGA; Adobe Reader.

Номер государственной регистрации электронного издания

Редактор *Е.Ю. Жданова*
Технический редактор *З.М. Малявина*
Верстка: *Л.В. Сызганцева*
**Художественное оформление,
компьютерное проектирование: *И.И. Шишкина***

Дата подписания к использованию 06.03.2014.
Объем издания 29,4 Мб.
Комплектация издания: CD-диск, первичная упаковка.
Заказ № 1-46-13.

Издательство Тольяттинского государственного университета
445667, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14,
тел. 8 (8482) 53 91 47, www.tltsu.ru

ВВЕДЕНИЕ

Ведущая роль в создании материально-технической базы промышленного сектора экономики принадлежит машиностроению, которое является ключевой фондообразующей отраслью, от темпов роста и характера развития которой зависит развитие производительных сил всех отраслей народного хозяйства.

Особенности производственной деятельности машиностроительных предприятий заключаются в сложности выпускаемых изделий, собираемых из большого количества деталей, широкой номенклатуре производимой продукции, значительной длительности производственного цикла, наличии множества разнообразных, одновременно выполняемых операций, разнообразии применяемых материалов и оборудования, приспособлений и инструментов.

Эффективность работы машиностроительных предприятий определяется успешным решением таких вопросов, как комплексная механизация и автоматизация обрабатывающих и сварочных процессов, экономия металла при штамповке, обработке деталей и изготовлении сварных конструкций, снижение их себестоимости и повышение качества, что определяется как умением использовать производственные ресурсы, так и грамотным и эффективным управлением.

Успешная реализация производственных задач во многом зависит от обеспеченности предприятия основным и оборотным капиталом и рабочей силой. Рациональность использования перечисленных ресурсов определяет результаты деятельности предприятия, такие как издержки производства, доход, прибыль, цена продукции, рентабельность. Целью совершенствования технологических процессов, протекающих на предприятии, является повышение качества и снижение себестоимости производимой продукции.

Снижение себестоимости выпускаемой продукции может быть обеспечено как ростом производительности труда и повышением загрузки основных производственных фондов, так и сокращением удельных затрат материалов, топлива, электроэнергии, идущей на технологические цели. Все это требует точного расчета и планирования издержек производства.

Поэтому выпускникам направления подготовки бакалавра «Машиностроение» – будущим руководителям структурных подразделений промышленных предприятий необходимы экономические знания, позволяющие компетентно и грамотно организовать производство продукции в цехах и на участках, осуществлять расчеты необходимого рынка объемов продукции и затрат на ее производство, позволяющие учитывать все факторы, способные повлиять на доходность и устойчивость предприятия.

Целью данного учебно-методического пособия является формирование у студентов комплекса теоретических и практических знаний, достаточных для решения технических вопросов в области производства продукции на машиностроительном предприятии, позволяющих использовать полученные теоретические знания в конкретных практических производственных ситуациях.

Поставленная цель может быть достигнута решением следующих **задач**:

- ознакомление с экономическими основами машиностроительного производства, ресурсами и основами финансовой деятельности машиностроительного предприятия;
- изучение методов планирования затрат на производство продукции и методик экономического обоснования принятия технических решений;
- изучение основ управления машиностроительным предприятием и освоение методик разработки и принятия управленческих решений.

Наличие в учебном пособии методических указаний и примеров решения типовых задач позволяет использовать его не только студентам очной формы обучения, но и студентам-заочникам для самостоятельного приобретения практических навыков в экономических расчетах.

Представленные в пособии тесты, задачи и производственные ситуации могут быть использованы студентами при подготовке к практическим занятиям, написании курсовых работ и изучении дисциплины для сдачи зачетов и экзаменов.

1. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

1.1. Структура машиностроительного производства

Машиностроение является главной фондообразующей отраслью народного хозяйства, которая обеспечивает как расширенное воспроизводство основных фондов для всех сфер экономики, так и удовлетворение потребностей населения в машиностроительной продукции. Использование продукции машиностроения в народном хозяйстве служит одним из основных направлений внедрения достижений науки и техники как в сферу производства, так и в сферу потребления.

С 2005 года в Российской Федерации введен классификатор видов экономической деятельности, согласно которому отрасль «машиностроение» объединяет следующие виды экономической деятельности: производство машин и оборудования; производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования; производство транспортных средств и оборудования.

В основу классификации видов экономической деятельности по производству машиностроительной продукции положены принципы общности ее экономического назначения и технологии производства.

Вид экономической деятельности *«Производство машин и оборудования»* включает изготовление:

- механического оборудования;
- двигателей и турбин (кроме авиационных), ракетных, автомобильных и мотоциклетных двигателей;
- насосов, компрессоров и гидравлических систем;
- трубопроводной арматуры;
- подшипников, зубчатых передач, элементов механических передач и приводов;
- печей и печных горелок;
- подъемно-транспортного оборудования;
- промышленного холодильного и вентиляционного оборудования;

- машин и оборудования для сельского и лесного хозяйства (колесных тракторов и прочих машин и оборудования);
- станков;
- машин и оборудования для металлургии;
- машин и оборудования для добычи полезных ископаемых и строительства;
- машин и оборудования для изготовления пищевых продуктов, включая напитки и табачные изделия;
- машин и оборудования для изготовления текстильных, швейных, меховых и кожаных изделий;
- машин и оборудования для изготовления бумаги и картона;
- бытовых приборов, не включенных в другие группировки.

Вид экономической деятельности **«Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования»** включает:

- производство офисного оборудования и вычислительной техники (оборудование для обработки информации); электрических машин и электрооборудования (электродвигателей, генераторов и трансформаторов); электрической распределительной и регулирующей аппаратуры; изолированных проводов и кабелей; химических источников тока (аккумуляторов, первичных элементов и батарей из них); электрических ламп и осветительного оборудования; аппаратуры для радио, телевидения и связи; изделий медицинской техники (включая хирургическое оборудование и ортопедические приспособления), средств измерений (контрольно-измерительных приборов), оптических приборов и аппаратуры; оптических приборов, фото- и кинооборудования; часов и других приборов времени;
- монтаж приборов контроля и регулирования технологических процессов

Вид экономической деятельности **«Производство транспортных средств и оборудования»** включает изготовление:

- автомобилей, автомобильных кузовов, прицепов, полуприцепов и контейнеров;
- частей и принадлежностей автомобилей и их двигателей;

- судов, летательных и космических аппаратов и прочих транспортных средств;
- железнодорожного подвижного состава (локомотивы, трамвайные моторные вагоны);
- мотоциклов и велосипедов.

Научно-технический прогресс и возрастающие потребности народного хозяйства привели к созданию новых видов производств, таких как атомное и космическое машиностроение, роботостроение.

Машиностроительное производство имеет три рациональных формы организации, которые между собой взаимосвязаны и часто дополняют одна другую:

- 1) концентрация производства;
- 2) специализация производства;
- 3) кооперирование производства.

1.2. Концентрация производства в машиностроении

Концентрация производства – это укрупнение производства и сосредоточение его на крупных предприятиях.

Размер предприятия, определяющий уровень концентрации производства, должен выявляться по следующим показателям:

- 1) среднегодовая численность промышленно-производственного персонала;
- 2) среднегодовая стоимость основных производственных фондов;
- 3) объем выпущенной за год продукции.

Концентрация производства в промышленности происходит в результате реконструкции и расширения действующих предприятий, строительства новых и создания на этой основе территориально-производственных комплексов, концернов, комбинатов.

Концентрация производства в промышленности имеет следующие формы:

- 1) концентрация производства однородной продукции на специализированном предприятии или объединении предприятий, например, АВТОВАЗ;

- 2) концентрация разнородных производств на крупном предприятии или группе предприятий универсального характера, вы-

пускающих большую номенклатуру разнообразной продукции (конгломерат);

3) комбинирование взаимосвязанных производств на одном предприятии (комбинаты или территориально-производственные комплексы). Примером могут служить предприятия лесной, химической, металлургической, нефтеперерабатывающей промышленности, где используют физико-химические методы изготовления продукции. Производственный процесс здесь начинается с добычи исходного сырья и заканчивается выпуском готовой продукции. Основной формой комбинирования в машиностроении является сочетание машиностроительного производства с металлургическим.

Для машиностроения наиболее характерной формой концентрации является концентрация производства однородной продукции на специализированных предприятиях.

Крупные предприятия машиностроения имеют ряд преимуществ. На них можно сосредоточить большие производственные мощности, быстрее внедрять достижения науки и техники, применять более совершенную технологию и организацию производства, повышать производительность труда, что существенно снизит издержки производства и себестоимость производимой продукции.

Концентрация производства способствует лучшему использованию производственных фондов, материальных, трудовых и финансовых ресурсов, позволяет интенсифицировать производство путем широкой механизации, автоматизации и роботизации производственных процессов.

Современной формой концентрации производства являются производственные объединения (концерны). В состав крупных объединений наряду с производственными предприятиями входят научно-исследовательские, проектно-конструкторские и технологические организации.

1.3. Специализация машиностроительного производства

Специализация производства — это такой вид организации производства, при котором изготовление продукции или выполнение отдельных операций по ее изготовлению происходит в самостоятельных отраслях и на обособленных предприятиях.

Специализация производства осуществляется в трех формах: предметной, поддетальной и технологической.

При *предметной* специализации в самостоятельное производство выделяется изготовление законченных, готовых к эксплуатации изделий, например, станков, автомобилей, тракторов. Предметная специализация позволяет учитывать все требования, предъявляемые к конструкциям машин и условиям их эксплуатации.

При *поддетальной* специализации в самостоятельное производство выделяется изготовление отдельных деталей, узлов и агрегатов.

При *технологической* специализации в самостоятельное производство выделяются отдельные стадии технологического процесса: сборка, литье, штамповка.

Все перечисленные формы специализации развиваются параллельно и одновременно все имеют место в отечественном машиностроении. Например, в автомобилестроении имеют место предметно-специализированные заводы по производству легковых автомобилей, автобусов, заводы по производству мотоциклов, велосипедов.

Большую долю среди машиностроительных предприятий занимают поддетально-специализированные предприятия: моторостроительные, автотракторного оборудования, деталей и комплектующих изделий. Технологически специализированные заводы занимаются производством заготовок или сборкой изделий.

В машиностроении в целом 80 % заводов специализированы предметно, 10 % — поддетально.

Для оценки уровня специализации производства на предприятии используют коэффициент специализации, представляющий собой отношение объема производства основной специализированной продукции, соответствующей профилю предприятия, к объему производства всей продукции, производимой предприятием:

$$k_{\text{сп}} = \frac{Q_{\text{спец}}}{Q_{\text{общ}}}, \quad (1.1)$$

где $Q_{\text{спец}}$ – объем производства специализированной, т. е. основной продукции предприятия; $Q_{\text{общ}}$ – общий объем производства всей продукции предприятия.

Одним из важнейших направлений специализации является **функциональная специализация**. Функционально специализированные предприятия выполняют определенные работы (функции) по обслуживанию других предприятий, например, ремонт оборудования, зданий, сооружений, уборка помещений и территорий предприятия и т. п.

На предприятиях, специализированных на выполнение работ обслуживающего характера, в свою очередь, может быть осуществлена предметная, поддетальная и технологическая специализация. Например, одни заводы ремонтируют машины, другие только детали, узлы и агрегаты этих машин, третьи выполняют только ремонтно-сварочные работы.

Внутризаводская специализация развивается теми же путями, что и специализация предприятий. Предметно специализированные цехи с замкнутым циклом производства изготавливают определенное изделие или группу изделий, например, цехи кузовов, шасси, радиаторов. На многих заводах имеются цехи по производству отдельных узлов и деталей машин.

Технологически специализированные цехи выполняют отдельные стадии обработки изделий: литейные, кузнечные, термические, механообрабатывающие, сборочные.

Внутризаводская функциональная специализация имеет место, когда в самостоятельные производства выделяются вспомогательные и обслуживающие производственные подразделения: ремонт оборудования, изготовление инструмента, выработка электроэнергии, выполнение транспортно-складских работ.

1.4. Кооперирование производства в машиностроении

Кооперирование в промышленности является одной из форм производственных связей между предприятиями, совместно изготавливающими определенную продукцию, но сохраняющими свою хозяйственную самостоятельность.

Кооперирование производства — это постоянная производственная связь отдельных предприятий по поставкам полуфабрикатов, сборочных единиц, деталей и готовых комплектующих изделий, необходимых для изготовления конечной продукции.

Связи предприятий по кооперации отличаются от связей по снабжению, когда предприятие-поставщик направляет предприятию-потребителю материал, не зная назначение поставки. При кооперации же одно специализированное предприятие изготавливает для другого по определенной программе заготовки, детали, сборочные единицы для изготовления конкретных изделий.

Экономическое значение кооперирования состоит в том, что оно в сочетании со специализацией производства позволяет повышать производительность труда и снижать себестоимость продукции. Основным показателем уровня развития производственного кооперирования — это доля покупных изделий и полуфабрикатов в себестоимости готовой продукции. Например, если себестоимость продукции предприятия за год составляет 100 млн руб., а стоимость полуфабрикатов, деталей и узлов, полученных по кооперации, — 40 млн руб., то доля кооперированных поставок на предприятии равна 40 %.

Кооперирование производства имеет *следующие формы*:

- 1) внутрирайонное и межрайонное;
- 2) отраслевое и межотраслевое (внутри определенного вида экономической деятельности и между ними).

Производственное кооперирование имеет *три вида*:

- 1) поддетальное (поставка деталей, сборочных единиц, агрегатов);
- 2) технологическое (поставка отливок, поковок, штамповок);
- 3) функциональное обслуживание (транспортное, складское, ремонтное, энергетическое).

Поддетальная и поагрегатная кооперации развиваются в основном внутри каждой отрасли (каждого вида экономической деятель-

ности). В рамках промышленного района развиваются главным образом технологическая и функциональная кооперации.

Экономическая эффективность производственного кооперирования во многом зависит от рационального размещения предприятий. Для расчета экономической эффективности кооперирования определяют наиболее выгодный радиус кооперирования предприятий, от которого зависят транспортные расходы. Кооперирование между предприятиями оформляется и закрепляется договорами. Главным условием кооперирования является строгое соблюдение установленных сроков, номенклатуры и количества поставок кооперированным предприятиям.

В производственных фирмах ряда стран существует общепринятая жесткая дисциплина кооперированных поставок, которая получила название в дословном переводе с английского «поставкосознательность». Неукоснительное соблюдение этого правила позволяет существовать множеству предприятий подетальной и технологической специализации, работающих в кооперации со сборочными предприятиями машиностроения. Обеспечение ритмичности кооперированных поставок позволяет предприятиям сокращать производственные запасы, ускорять оборачиваемость оборотных средств, повышая тем самым эффективность работы.

ТЕСТ

1. К формам организации машиностроительного производства относятся:

- а) кооперирование;
- б) специализация;
- в) монополизация;
- г) концентрация;
- д) комбинирование.

2. К формам концентрации промышленности в целом относятся:

- а) концентрация производства технологически и конструктивно однородной продукции на специализированных предприятиях;
- б) технологическая концентрация;

- в) концентрация взаимосвязанных разнородных производств одной или разных отраслей промышленности в рамках одного предприятия-комбината;
- г) заводская концентрация;
- д) производственно-техническая концентрация.

3. Уровень концентрации производства характеризуется показателями:

- а) средним размером предприятия, определяемым объемом годового выпуска продукции в расчете на одно предприятие;
- б) долей продукции крупных предприятий в общем выпуске продукции отрасли или промышленности в целом;
- в) среднегодовой стоимостью основных производственных фондов в расчете на одно предприятие;
- г) средней энергетической мощностью одного предприятия;
- д) долей работников крупных предприятий в общей численности работников, занятых в промышленности.

4. Верно ли утверждение, что увеличение концентрации производства способствует:

- а) оптимальному сочетанию крупных, средних и малых предприятий;
- б) развитию монополизма;
- в) снижению дефицита продукции;
- г) лучшему использованию основных и оборотных производственных фондов, рабочей силы.

5. Формами специализации производства являются:

- а) предметная;
- б) производственно-техническая;
- в) поддетальная;
- г) стадийная;
- д) функциональная.

6. Уровень специализации характеризуют показатели:

- а) средний размер предприятия, определяемый объемом годового выпуска продукции в расчете на одно предприятие;
- б) доля профильной продукции в общем объеме производства предприятия или отрасли;

- в) доля продукции специализированных производств в общем выпуске данного вида продукции;
- г) средняя энергетическая мощность предприятия;
- д) количество предприятий и цехов, занятых изготовлением данного вида продукции.

7. Специализация производства наибольшее экономическое преимущество имеет в отраслях:

- а) электроэнергетика;
- б) цветная металлургия;
- в) машиностроение;
- г) нефтеперерабатывающая промышленность;
- д) химическая промышленность.

8. При определении экономической эффективности специализации используются:

- а) себестоимость единицы продукции;
- б) прибыль;
- в) транспортные расходы, приходящиеся на единицу продукции;
- г) затраты на производство товарной продукции;
- д) объем выпуска продукции.

9. Формами кооперирования производства являются:

- а) агрегатная;
- б) межрайонная;
- в) внутриотраслевая;
- г) подетальная;
- д) стадийная.

10. Уровень кооперирования производства характеризуют:

- а) количество групп, видов, типов, типоразмеров или марок технологически однородных изделий в ассортименте продукции предприятия;
- б) трудоемкость продукции;
- в) доля стоимости полуфабрикатов, деталей, узлов, услуг, получаемых со стороны в порядке кооперирования, в общем объеме выпускаемой продукции;

- г) доля стоимости полуфабрикатов, деталей, узлов, услуг, отправляемых на сторону в порядке кооперирования, в общем объеме выпускаемой продукции;
- д) количество предприятий, с которыми кооперируется головное предприятие.

11. Формами комбинирования производства являются:

- а) последовательная переработка сырья вплоть до получения готовой продукции;
- б) использование отходов производства для выпуска других видов продукции;
- в) комплексная переработка сырья;
- г) использование безотходных технологий;
- д) агрегатная.

12. Комбинирование производства наиболее широко развито в отраслях:

- а) химическая промышленность;
- б) машиностроение;
- в) электроэнергетика;
- г) цветная металлургия;
- д) нефтеперерабатывающая промышленность.

13. Какие виды кооперации развиваются в рамках промышленного района?

- а) поддетальная;
- б) технологическая;
- в) поагрегатная;
- г) функциональная.

ЗАДАЧИ

Задача 1

Определить, как изменится доля профильной продукции в общем объеме выпуска после повышения уровня специализации предприятия. Исходные данные приведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Показатель	Единицы измерения	Условные обозначения	До повышения уровня специализации	После повышения уровня специализации
Количество изделий, фактически выпущенных предприятием за год	шт.	N_{ϕ}	40 000	42 000
Средняя цена одного изделия	тыс. руб.	$C_{изд}$	55,5	55,5
Объем выпуска профильной продукции за год	тыс. руб.	$Q_{пр}$	1300000	1864 300

Решение

Уровень специализации предприятия определяется по доле профильной продукции в общем объеме выпуска:

$$D_{пр} = \frac{Q_{пр}}{Q_{\phi}} \cdot 100\% = \frac{1300000}{2220000} \cdot 100\% = 58,56\%.$$

Доля профильной продукции в общем объеме выпуска продукции до повышения уровня специализации:

$$D_{пр.1} = \frac{1300\ 000}{40\ 000 \cdot 55,5} \cdot 100\% = \frac{1300\ 000}{2220000} \cdot 100\% = 58,56\%.$$

Доля профильной продукции в общем объеме выпуска продукции после повышения уровня специализации:

$$D_{пр.2} = \frac{1864\ 000}{42000 \cdot 55,5} \cdot 100\% = \frac{1864\ 000}{2331000} \cdot 100\% = 79,98\%;$$

$$D_{пр} = D_{пр.1} - D_{пр.2} = 79,98\% - 58,56\% = 21,42\%.$$

Задача 2

В цехе до повышения уровня специализации на одном рабочем месте изготовлялось шесть наименований отливок. Годовой выпуск

годного литья составлял 6600 тонн, а затраты на весь годовой выпуск годного литья составлял 6 254 000 тыс. руб.

После повышения уровня специализации на одном рабочем месте стали изготавливать четыре вида отливок. Годовой выпуск годного литья составил 7580 тонн, а затраты на весь выпуск годного литья составили 7834 000 тыс. руб.

Рассчитать, как изменилась себестоимость 1 тонны годного литья в результате повышения уровня специализации.

Решение

1. Затраты литья на отливки одного наименования до повышения уровня специализации:

$$З_1 = 6600 \text{ т} : 6 = 1100 \text{ т},$$

после повышения уровня специализации:

$$З_2 = 7580 \text{ т} : 4 = 1895 \text{ т}.$$

2. Себестоимость 1 т отливки

– до повышения уровня специализации:

$$C_1 = 6254 \text{ 000 тыс. руб.} : 1100 = 5685,455 \text{ тыс. руб.};$$

– после повышения уровня специализации:

$$C_2 = 7834 \text{ 000 тыс. руб.} : 1895 = 4134,354 \text{ тыс. руб.}$$

3. Изменение себестоимости 1 т годного литья в результате повышения уровня специализации:

$$\Delta C = C_1 - C_2 = 5685,455 - 4134,354 = 1551,101 \text{ тыс. руб./ т.}$$

Задача 3

Предприятие, имея размер выпуска продукции 2000 тыс. тонн в год с затратами на ее производство 180 000 тыс. руб., провело мероприятие по углублению специализации. В результате этого себестоимость единицы изделия снизилась на 7 %. Одновременно в связи с изменением поставщиков повысились транспортные расходы на единицу продукции с 2000 до 2300 руб.

Определить размер годовой экономии от проведенных мероприятий при условии увеличения выпуска продукции на 10 %.

Решение

1. Себестоимость продукции до углубления специализации:

$$C_1 = 180 \text{ 000 тыс. руб.} : 2000 = 90 \text{ тыс. руб./ т.}$$

2. Себестоимость продукции после углубления специализации:

$$C_2 = 90 \text{ тыс. руб./т} \cdot 0,93 = 83,790 \text{ тыс. руб./т.}$$

3. Годовой объем выпуска продукции после углубления специализации:

$$Q_r = 2000 \cdot 1,1 = 2200 \text{ тыс. тонн.}$$

4. Годовая экономия от проведенных мероприятий рассчитывается по формуле

$$\Theta_r = [(C_1 + T_1) - (C_2 + T_2)] \cdot Q_r,$$

где T_1 и T_2 – транспортные расходы по доставке единицы продукции потребителю до и после углубления специализации.

$$\Theta_r = [(90 + 2) - (83,7 + 2,3)] \cdot 2200 = 13\,200 \text{ тыс. руб.}$$

Задачи для самостоятельного решения

Задача 1. Оценить уровень специализации производства на предприятии по коэффициенту специализации, если объем производства основной специализированной продукции, соответствующей профилю предприятия, составляет 3827 000 тыс. руб. в год, а объем производства всей продукции, производимой предприятием, составляет 4359 000 тыс. руб. в год.

Задача 2. Определить изменение уровня кооперирования предприятия, если объем продукции предприятия составил 850 млн руб. при плане 820 млн руб., а стоимость покупки полуфабрикатов и комплектующих изделий, получаемых в порядке кооперирования, возросла с 360 до 390 млн руб.

Задача 3. На заводе проведены мероприятия по углублению подетальной специализации производства. Это позволило снизить себестоимость единицы продукции с 98 до 93,5 тыс. руб. Однако в связи с увеличением протяженности поставок транспортные расходы по доставке единицы готовой продукции потребителям возросли с 2000 до 2500 руб. Определить размер годовой экономии от проведенной специализации.

Задача 4. Определить годовой экономический эффект от проведения мероприятий по специализации продукции при наличии исходных данных, представленных в табл. 1.2.

Таблица 1.2

Показатель	Единица измерения	Условное обозначение	До повышения уровня специализации	После повышения уровня специализации
Количество фактически выпущенных изделий предприятием за год	шт.	N_{ϕ}	40 000	42 000
Себестоимость одного изделия	тыс. руб.	C	50,0	40,0
Транспортные расходы по доставке единицы изделия потребителю	тыс. руб.	T	8,0	10,0
Удельные капитальные вложения в единицу продукции	тыс. руб.	K	110,1	160,4
Коэффициент сравнительной экономической эффективности капитальных вложений	–	E_H	0,33	0,33

2. ОСНОВНОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КАПИТАЛ (ОСНОВНЫЕ ФОНДЫ) И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ МОЩНОСТИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Средства производства, необходимые для выпуска продукции, выраженные в стоимостной форме, называют *производственным капиталом предприятия* (производственными фондами). Производственный капитал предприятия подразделяется на основной и оборотный (основные фонды и оборотные фонды).

Основной производственный капитал (основные фонды) – это часть средств производства, которая, многократно участвуя в производственном процессе, сохраняет свою первоначальную форму, перенося частями свою стоимость на изготавливаемую продукцию.

2.1. Состав основных фондов машиностроительного предприятия

В зависимости от характера участия в процессе производства продукции основные средства предприятия делятся на *производственные и непроизводственные*.

Непроизводственные – это оздоровительные и культурные объекты и жилой фонд, принадлежащие предприятию.

Производственные – непосредственно участвует в процессе производства продукции:

- здания для размещения цехов и служб предприятия;
- сооружения, создающие условия для производства продукции;
- силовые машины, предназначенные для выработки, преобразования и распределения энергии;
- оборудование, предназначенное для механического, химического, термического и другого воздействия на предметы труда;
- передаточные устройства для передачи электрической, тепловой или механической энергии;
- транспортные средства для перемещения людей и грузов;
- все виды ручного и механизированного инструмента, имеющего срок службы более одного года и приспособления для выполнения технологических операций;

– производственный и хозяйственный инвентарь и прочие основные фонды (библиотечные фонды и спецодежда).

Соотношение различных групп основных средств предприятия (основных производственных фондов) называется **структурой основных фондов предприятия**. Она зависит от характера выпускаемой продукции и особенностей технологических процессов, протекающих на предприятии.

2.2. Учет и оценка основных производственных фондов

Учет и оценка основных фондов осуществляется в натуральных показателях (штуки, метры, тонны) и в стоимостных (денежных) показателях.

Учет в натуральных показателях необходим для определения структуры основных фондов и их технического состава. Исходными данными для учета основных фондов в натуральных показателях служат результаты периодически проводимой инвентаризации и паспортизации предприятия.

Учет основных фондов в стоимостных показателях необходим для определения их рентабельности и экономической эффективности, и определения суммы отчислений, переносимых на себестоимость готовой продукции.

Существуют следующие виды стоимостной оценки основных фондов: первоначальная; восстановительная; балансовая; остаточная; ликвидационная.

Первоначальная стоимость представляет собой сумму затрат на приобретение, транспортировку и монтаж основных фондов. То есть это фактически произведенные капитальные вложения (инвестиции в оборудование).

Восстановительная — это стоимость ранее введенных в эксплуатацию основных фондов в ценах данного года. В результате инфляционного изменения цен и тарифов, стоимость ранее введенных в действие основных фондов, в данном году обязательно будет отличаться от их первоначальной стоимости. Переоценка основных фондов производится один раз в год. При переоценке первоначальная стоимость или стоимость, принятая при предыдущей переоценке, заменяется новой стоимостью — восстановительной.

Балансовая стоимость – это стоимость, по которой основные фонды находятся на балансе предприятия. Вновь введенные – числятся на балансе по первоначальной стоимости. После переоценки – по восстановительной стоимости.

Остаточная стоимость – это балансовая стоимость основных фондов с учетом их износа. Именно остаточная стоимость отражает реальную стоимость основных фондов на данный момент времени. Остаточная стоимость основных фондов рассчитывается по формуле

$$\Phi_o = \Phi_{п(в)} \left(1 - \frac{t_{сл}}{T_{сл}} \right), \quad (2.1)$$

где $\Phi_{п(в)}$ – первоначальная (восстановительная) стоимость основных фондов, руб.; $t_{сл}$ – количество лет эксплуатации основных фондов (фактический срок) на момент определения их остаточной стоимости, лет; $T_{сл}$ – нормативный срок службы основных фондов, определяется по паспорту оборудования или техническим условиям на объект, лет.

Ликвидационная стоимость – это сумма денежных средств, которая может быть получена предприятием от реализации оборудования и других элементов основных фондов после окончания срока их службы. Для оборудования ликвидационная стоимость равна стоимости металлолома за вычетом затрат на демонтаж этого оборудования.

Состав основных фондов предприятия в течение календарного года изменяется (движется), так как вводятся в эксплуатацию новые и выбывают отслужившие срок. Для характеристики движения основных фондов используются следующие показатели:

1) прирост основных производственных фондов за данный период времени, как правило, за год:

$$\Delta\Phi = \Phi_{нов} - \Phi_{выб}, \quad (2.2)$$

где $\Phi_{нов}$ – стоимость вновь введенных в действие основных фондов, руб.; $\Phi_{выб}$ – стоимость выбывших в данном периоде основных фондов, руб.;

2) коэффициент выбытия основных фондов:

$$k_{выб} = \frac{\Phi_{выб}}{\Phi_{н.г}}; \quad (2.3)$$

3) коэффициент обновления основных фондов:

$$k_{\text{обн}} = \frac{\Phi_{\text{нов}}}{\Phi_{\text{к.г}}}, \quad (2.4)$$

где $\Phi_{\text{н.г}}$ – балансовая стоимость основных фондов на начало календарного года, руб.; $\Phi_{\text{к.г}}$ – балансовая стоимость основных фондов на конец календарного года, руб.

Балансовая стоимость основных фондов на конец календарного года, в свою очередь, может быть рассчитана по формуле

$$\Phi_{\text{к.г}} = \Phi_{\text{н.г}} + \Phi_{\text{нов}} - \Phi_{\text{выб}}; \quad (2.5)$$

4) среднегодовая стоимость основных производственных фондов упрощенно устанавливается по следующей формуле:

$$\Phi_{\text{ср.год}} = \frac{\sum \Phi_{\text{нов}}}{12} - \frac{\sum \Phi_{\text{выб}}}{12}. \quad (2.6)$$

2.3. Износ основных производственных фондов

В процессе производства выпускаемой продукции основные фонды предприятия изнашиваются. При этом изменяются их технико-экономические и качественные показатели и постепенно утрачивается потребительская стоимость.

Основные фонды подвергаются двум видам износа:

- 1) материальному (физическому);
- 2) моральному (экономическому).

Материальный (физический) износ представляет собой изменение механических, физических, химических и других свойств материальных объектов, в связи с чем уменьшается их потребительская стоимость.

Величину уменьшения потребительской стоимости объекта в результате его материального износа, связанного со *временем эксплуатации*, можно определить по формуле

$$\Phi_{\text{изн}}^{\text{эксп}} = \Phi_{\text{б(п)}} \frac{t_{\text{сл}}}{T_{\text{сл}}}. \quad (2.7)$$

Установление физического износа основных фондов (в процентах) по срокам службы ($I_{\text{физ}}$) производится по формуле

$$I_{\text{физ}} = \frac{t}{T_{\text{сл}}} \cdot 100\%. \quad (2.8)$$

Моральный (экономический) износ выражается в уменьшении стоимости основных фондов независимо от уровня их материального износа. Моральный износ – это вид износа, который является следствием технического прогресса. В данном случае оборудование обесценивается еще до окончания срока его службы, установленного по материальному износу.

Удешевление производства существующих аналогов машин и различных видов технологического оборудования называется моральным износом первого рода. Создание совершенно новых машин, более производительных и экономичных, называется моральным износом второго рода.

Чем выше темпы научно-технического прогресса, тем интенсивнее идет моральный износ действующих основных фондов.

2.4. Амортизация основных производственных фондов

Процесс перенесения по частям стоимости основных производственных фондов на изготавливаемую продукцию называется амортизацией.

Амортизация основных фондов представляет собой плановое погашение стоимости зданий, сооружений, машин и оборудования.

Процесс амортизации имеет целью возмещение стоимости основных производственных фондов и накопление денежных средств для последующего их полного или частичного воспроизводства, т. е. для капитального ремонта, модернизации или полной замены.

Для компенсации износа основных фондов используется система амортизационных отчислений.

Амортизационные отчисления производятся ежемесячно по нормам, которые называются нормами амортизации (H_a).

Норма амортизации – это размер отчислений, выраженный в процентах от балансовой стоимости основных производственных фондов. Нормы амортизационных отчислений по однотипному оборудованию устанавливаются едиными для всех предприятий, исходя из усредненных условий эксплуатации основных фондов.

В машиностроении норма амортизационных отчислений устанавливается в зависимости *от нормативного срока службы основных фондов* ($T_{сл}$), а именно, чем выше срок службы основных фондов, тем ниже на них норма амортизации.

Самая низкая норма амортизации на здания и сооружения. Самая высокая норма амортизации на компьютерную технику и оборудование, имеющее программное обеспечение, т. е. в действующих нормах амортизации в первую очередь учтен моральный износ основных фондов.

Амортизационные отчисления включаются в себестоимость выпускаемой продукции, а после ее реализации из сумм амортизационных отчислений, накопленных за год, формируют *амортизационный фонд* предприятия, который является источником накопления и расширения производства.

Амортизационный фонд (АФ) предприятия делится на две части: одна часть предназначена для полного восстановления основных фондов (реновации); вторая часть амортизационного фонда предназначена для финансирования капитальных ремонтов и модернизации основных фондов.

$$АФ = А_{рен} + А_{крм}, \quad (2.9)$$

где $A_{рен}$ – часть амортизационного фонда, предназначенная для реновации основных фондов; $A_{крм}$ – часть амортизационного фонда, предназначенная для финансирования капитальных ремонтов и модернизации основных фондов.

Общая сумма амортизационных отчислений за весь срок службы основных фондов определяется по формуле

$$А = \Phi_{п} - \Phi_{л}, \quad (2.10)$$

где $\Phi_{п}$ – первоначальная стоимость основных фондов, руб.; $\Phi_{л}$ – ликвидационная стоимость основных фондов.

Среднегодовые амортизационные отчисления определяем по формуле

$$А_{ср} = \frac{\Phi_{п} - \Phi_{л}}{T_{сл}}, \quad (2.11)$$

где $T_{сл}$ – нормативный срок службы основных фондов (срок их полезного использования), лет.

Если в процессе эксплуатации основные фонды подвергались капитальным ремонтам и модернизации, то среднегодовые амортизационные отчисления определяем по формуле

$$A_{\text{ср.г}} = \frac{\Phi_{\text{п}} + \Phi_{\text{м}} + \Phi_{\text{к.р}} - \Phi_{\text{л}}}{T_{\text{сл}}}, \quad (2.12)$$

где $\Phi_{\text{м}}$ – затраты на модернизацию основных производственных фондов, руб.; $\Phi_{\text{к.р}}$ – затраты на капитальные ремонты основных производственных фондов, руб.

Амортизация может начисляться линейным или нелинейным методом.

Линейный метод начисления амортизации применяется к зданиям, сооружениям, передаточным устройствам, т. е. только к объектам, имеющим срок полезного пользования свыше двадцати и тридцати лет. Сумма начисленной за один месяц амортизации определяется как произведение балансовой стоимости объекта и нормы амортизации, определенной для данного объекта.

Норма амортизации при использовании линейного метода определяется по формуле¹

$$H_{\text{а}} = \frac{1}{T_{\text{сл}}} \times 100\%. \quad (2.13)$$

При использовании **нелинейного метода** сумма начисленной за один месяц амортизации определяется как произведение остаточной стоимости объекта и нормы амортизации, определенной для данного объекта. Норма амортизации (в процентах к остаточной стоимости) при применении нелинейного метода определяется по формуле²

$$H_{\text{а}} = \frac{2}{T_{\text{сл}}} \times 100\%. \quad (2.14)$$

Норму амортизации на полное восстановление основных производственных фондов можно также рассчитывать по следующим формулам:

$$H_{\text{а}} = \frac{\Phi_{\text{п}} + \Phi_{\text{м}} + \Phi_{\text{к.р}} - \Phi_{\text{л}}}{\Phi_{\text{п}} \times T_{\text{сл}}} \times 100\%; \quad (2.15)$$

¹ Свод кодексов и законов Российской Федерации. СПб., 2005. С. 540.

² Там же.

$$H_a = \frac{(\Phi_{\text{п}} - \Phi_{\text{о}}) : T_{\text{сл}}}{\Phi_{\text{п}}} \times 100\%. \quad (2.16)$$

2.5. Показатели использования основных производственных фондов

Процесс использования основных фондов характеризуется *обобщающими* и *частными* показателями.

Обобщающими показателями являются фондоотдача (капиталоотдача) и фондоемкость (капиталоемкость) основных фондов.

Фондоотдача – это количество выпускаемой продукции на 1 рубль среднегодовой стоимости основных производственных фондов.

$$\Phi_{\text{о}} = \frac{N_{\text{г}}}{\Phi_{\text{ср.г}}}, \quad (2.17)$$

где $N_{\text{г}}$ – годовой выпуск товарной продукции, руб.; $\Phi_{\text{ср.г}}$ – среднегодовая стоимость основных фондов, руб.

Фондоемкость является величиной, обратной фондоотдаче, и характеризует стоимость основных производственных фондов, приходящуюся на один рубль выпущенной продукции:

$$\Phi_{\text{е}} = \frac{\Phi_{\text{ср.г}}}{N_{\text{г}}}. \quad (2.18)$$

Показатели использования основных фондов связаны с категориями «фондовооруженность труда» и «рентабельность основных фондов».

Фондовооруженность труда показывает, сколько основных фондов в стоимостном выражении (руб.) приходится на одного работающего на предприятии. **Рентабельность основных фондов** показывает размер прибыли (руб.), получаемой с одного рубля основных производственных фондов.

Самые востребованные для анализа *частные показатели* использования основных фондов – это коэффициенты экстенсивного и интенсивного использования оборудования, интегральный коэффициент использования оборудования, коэффициент сменности оборудования.

Экстенсивное использование оборудования характеризуется продолжительностью времени работы оборудования, т. е. чем про-

должительнее фактическое время его работы, тем выше экстенсивное использование. **Коэффициент экстенсивного использования** оборудования вычисляется по формуле

$$k_э = \frac{T_ф}{T_п}, \quad (2.19)$$

где $T_ф$ – фактическое время работы оборудования, ч; $T_п$ – время работы оборудования по плану (в соответствии с режимом работы предприятия), ч.

Интенсивное использование оборудования характеризуется объемом выпуска продукции на данном оборудовании в единицу времени (смена, день, месяц, год, квартал). **Коэффициент интенсивного использования** оборудования вычисляется по формуле

$$k_и = \frac{B_ф}{B_н}, \quad (2.20)$$

где $B_ф$ – фактическая выработка продукции оборудованием в единицу времени, шт.; $B_н$ – норма выработки продукции данным оборудованием в единицу времени (по паспорту оборудования), шт.

Коэффициент интенсивного использования оборудования можно также вычислить по формуле

$$k_и = \frac{N_{год}}{M_{ц(п)}}, \quad (2.21)$$

где $N_{год}$ – годовое производство продукции цехом (предприятием), шт.; $M_{ц(п)}$ – производственная мощность цеха (предприятия), шт.

Интегральный коэффициент использования оборудования:

$$k_{инт} = k_э \times k_и. \quad (2.22)$$

Коэффициент сменности оборудования вычисляется по формуле

$$k_{см} = \frac{f_1 + f_2 + f_3}{n_{об}}, \quad (2.23)$$

где f_1, f_2, f_3 – число машино-смен, фактически отработанных оборудованием в первой, второй и третьей рабочих сменах; $n_{об}$ – общее количество единиц оборудования, которым располагает участок, цех или предприятие.

Все оборудование, имеющееся на машиностроительном предприятии, можно разделить на следующие категории: *наличное, установленное и неустановленное*.

Большое значение для повышения фондоотдачи основных фондов имеет снижение коэффициента неустановленного оборудования. Чем меньше по величине коэффициент неустановленного оборудования, тем выше фондоотдача основных фондов и ниже фондоемкость производства:

$$k_{\text{н.об}} = \frac{n_{\text{н.у}}}{n_{\text{у}} + n_{\text{н.у}}}, \quad (2.24)$$

где $n_{\text{у}}$ — количество установленного оборудования, шт.; $n_{\text{н.у}}$ — количество неустановленного оборудования, шт.

2.6. Производственная мощность предприятия

Под производственной мощностью предприятия понимается максимально возможный годовой выпуск продукции в номенклатуре и ассортименте, который предусматривается на планируемый период, при полном использовании оборудования и производственных площадей.

Производственная мощность предприятия измеряется в тех же показателях, в которых устанавливается план выработки продукции (штуки, тонны, метры и т. д.), а если предприятие выпускает несколько видов продукции, то производственная мощность рассчитывается по каждому ее виду.

Производственная мощность предприятия определяется по мощности *ведущих* цехов и участков, начиная от низшего производственного звена к высшему. Величину мощности производственного участка определяют по величине мощности группы оборудования, находящейся на этом участке. По мощности ведущего участка устанавливается мощность цеха. По мощности ведущего цеха определяется мощность предприятия.

Производственная мощность предприятия является величиной переменной. С приобретением новой техники и улучшением организации производства она изменится даже в течение одного планового периода (года). Поэтому производственная мощность предприятия подразделяется на входную и выходную.

Входная мощность указывает, чем располагает предприятие на начало планируемого периода. Выходная мощность указывает, с какими возможностями предприятие выходит на конец текущего — начало нового расчетного года.

Уровень использования производственной мощности измеряется коэффициентом фактического (планового) использования производственной мощности ($k_{им}$):

$$k_{им} = \frac{N_{год}}{M_{ср.год}}, \quad (2.25)$$

где $N_{год}$ – количество фактически выработанной предприятием продукции в течение года в натуральных или стоимостных единицах измерения.

Система заданий по выпуску предприятием изделий в плановом периоде в необходимой номенклатуре, количестве и ассортименте называется производственной программой предприятия.

Производственная программа предприятия включает:

- 1) номенклатуру основной продукции;
- 2) товары широкого (народного) потребления;
- 3) запасные части и поставки по кооперации.

Стоимостными показателями производственной программы являются:

1) *валовая продукция* – объем всей изготовленной предприятием продукции, включающий и незаконченную продукцию (так называемое незавершенное производство);

2) *товарная продукция*, которая включает стоимость:

- а) готовой продукции, предназначенной для реализации;
- б) полуфабрикатов собственного производства;
- в) продукции вспомогательных производств, предназначенной к продаже на сторону;

3) *реализованная продукция* – стоимость произведенной, отгруженной покупателю и оплаченной им продукции. В объем реализации включается только продукция, в оплату которой полностью поступили средства на расчетный счет предприятия-изготовителя. Именно по объему реализованной продукции оценивается производственно-хозяйственная деятельность предприятия.

Показателями эффективности использования материальных ресурсов на предприятии являются условно-чистая и чистая продукция.

Условно-чистая продукция определяется как разность между объемом товарной продукции (в стоимостном выражении) и материальными затратами на ее производство. Показатель условно-чистой продукции включает три элемента:

- 1) сумму амортизационных отчислений;
- 2) заработную плату с отчислениями на социальные нужды;
- 3) прибыль предприятия.

Таким образом, чем экономнее расходуются материальные ресурсы при производстве продукции, тем выше заработная плата и прибыль предприятия.

Чистая продукция включает только два элемента:

- 1) заработную плату с отчислениями на социальные нужды;
- 2) прибыль предприятия.

Чистая продукция рассчитывается путем вычитания из объема товарной продукции величины материальных затрат на ее производство и суммы амортизационных отчислений. Показатель чистой продукции в наибольшей степени экономически заинтересовывает коллектив предприятия, так как чем экономнее расходуются сырье, материалы, энергия, чем бережнее используется оборудование, тем меньшую величину затрат нужно вычитать из объема товарной продукции, тем большая сумма приходится на заработную плату и прибыль предприятия.

Для того чтобы установить, соответствует ли принятая производственная программа производственной мощности предприятия, вычисляется его среднегодовая мощность:

$$M_{\text{ср.год}} = M_{\text{вх}} + \frac{M_{\text{ввод}} \cdot n_1}{12} - \frac{M_{\text{выб}} \cdot n_2}{12}, \quad (2.26)$$

где $M_{\text{вх}}$ — входная мощность (на начало планируемого года); $M_{\text{ввод}}$ — ввод мощностей в течение года; $M_{\text{выб}}$ — выбытие мощностей в течение года; n_1, n_2 — количество полных месяцев с момента ввода мощностей в действие до конца года и с момента выбытия мощностей до конца года.

ТЕСТ

1. Что такое основной производственный капитал (основные фонды) промышленного предприятия?

- а) затраты на приобретение, транспортировку и монтаж машин и оборудования;
- б) затраты на воспроизводство и модернизацию зданий, сооружений и оборудования;
- в) часть средств производства, которая, многократно участвуя в производственном процессе, частями переносит свою стоимость на изготавливаемую продукцию;
- г) часть средств производства, которая, превращаясь из предметов труда в готовую продукцию, переносит свою стоимость на нее за один производственный цикл;
- д) сумма денежных средств предприятия, которую оно получает от реализации машин, оборудования, зданий, сооружений после окончания срока их службы.

2. Для каких целей производится учет и оценка стоимости основных производственных фондов предприятия?

- а) определение количества выпускаемой продукции на единицу основных производственных фондов;
- б) техническое совершенствование и модернизация основных производственных фондов;
- в) характеристика степени использования производственного оборудования;
- г) повышение удельного веса работающих машин и оборудования на предприятии;
- д) определение технического состава и структуры основных фондов, исчисления их рентабельности и экономической эффективности.

3. Какой вид стоимостной оценки основных фондов отражает их реальную стоимость на данный момент?

- а) восстановительная стоимость;
- б) ликвидационная стоимость;
- в) остаточная стоимость;
- г) первоначальная стоимость.

4. Что называется структурой основных производственных фондов предприятия?

- а) технический состав и технический уровень основных производственных фондов предприятия;
- б) соотношение различных групп основных производственных фондов предприятия;
- в) отношение стоимости вновь введенных основных производственных фондов к общей стоимости основных фондов предприятия;
- г) величина фактически произведенных капитальных вложений в основные фонды предприятия;
- д) удельный вес работающих машин и оборудования в общем объеме основных фондов предприятия.

5. В чем заключается экономическая сущность изнашивания основных производственных фондов?

- а) в увеличении потребностей предприятия по обновлению основных производственных фондов;
- б) удешевлению продукции, выпускаемой основными производственными фондами;
- в) изменении времени эксплуатации основных производственных фондов;
- г) постепенной утрате основными производственными фондами своей потребительской стоимости;
- д) увеличении длительности цикла изготовления изделий основными производственными фондами.

6. Что такое амортизация основных производственных фондов?

- а) деятельность предприятия по финансированию своего производственного процесса;
- б) потеря основными фондами своей потребительской стоимости;
- в) процесс перенесения по частям стоимости основных производственных фондов на изготавливаемую продукцию;
- г) уменьшение стоимости основных производственных фондов, не зависящее от их физического износа.

7. В чем заключается особенность морального (экономического) износа основных производственных фондов?

- а) в потере основными фондами своей потребительской стоимости в процессе длительной их эксплуатации;
- б) уменьшении стоимости основных производственных фондов по причине неудовлетворительного технического состояния;
- в) уменьшении стоимости основных производственных фондов независимо от их материального износа вследствие технического прогресса;
- г) полном обесценивании основных производственных фондов, когда их дальнейшая эксплуатация в любых условиях убыточна;
- д) уменьшении стоимости основных производственных фондов в результате больших объёмов выполняемых ими работ.

8. Какова цель процесса амортизации основных производственных фондов?

- а) сокращение сроков морального и материального износа основных производственных фондов;
- б) возмещение стоимости основных производственных фондов и накопление денежных средств для их воспроизводства;
- в) удешевление производства выпускаемой продукции с участием всех основных фондов предприятия;
- г) изменение сроков службы основных производственных фондов;
- д) получение прибыли от использования основных фондов.

9. В чем назначение амортизационного фонда предприятия?

- а) в обеспечении условий, увеличивающих срок службы основных производственных фондов;
- б) финансировании процессов реновации, капитального ремонта и модернизации основных производственных фондов;
- в) определении экономически целесообразного срока возмещения стоимости основных производственных фондов;
- г) определении величины уменьшения стоимости основных фондов в результате материального износа;
- д) определении уровня интенсивности использования основных фондов.

10. По какому принципу устанавливается норма амортизации основных производственных фондов в машиностроении?

- а) по величине балансовой стоимости основных производственных фондов;
- б) себестоимости выпускаемой продукции;
- в) нормативному сроку службы основных производственных фондов;
- г) стоимости ремонта и модернизации основных производственных фондов;
- д) количеству капитальных ремонтов, проведенных на основных производственных фондах.

11. Что такое «фондоотдача» основных производственных фондов?

- а) количество выпускаемой продукции на 1 рубль среднегодовой стоимости основных производственных фондов;
- б) показатель сменности работы машин и оборудования;
- в) показатель использования основных производственных фондов по машинному времени и энергетической мощности;
- г) стоимость основных фондов, необходимая для выпуска единицы продукции;
- д) продолжительность времени работы машин и оборудования.

12. Что такое производственная мощность предприятия?

- а) производственная мощность всех цехов и участков;
- б) способность основных производственных фондов к дальнейшему увеличению выпуска продукции;
- в) степень использования имеющегося на предприятии оборудования;
- г) максимально возможный годовой выпуск продукции в номенклатуре и ассортименте.

13. Как исчисляется производственная мощность предприятия?

- а) по принципу равномерного или неравномерного наращивания мощности предприятия в течение года;
- б) мощности ведущих производственных звеньев предприятия, начиная от низшего звена – к высшему;

- в) принципу выравнивания мощности как основных, так и вспомогательных цехов;
- г) степени использования среднегодовой производственной мощности;
- д) выходной мощности предприятия на конец расчетного года.

14. От чего зависит величина мощности производственного участка?

- а) от стоимости основных производственных фондов участка;
- б) величины мощности ведущей группы оборудования, находящегося на участке;
- в) степени интенсификации производственных процессов, происходящих на участке;
- г) показателя сменности работы машин и оборудования на участке.

15. Что такое «фондоёмкость» основных производственных фондов?

- а) мощность оборудования в единицу времени;
- б) фактическое время использования основных фондов;
- в) стоимость основных производственных фондов, приходящаяся на один рубль выпущенной продукции;
- г) фактически используемая мощность оборудования для выполнения технологического процесса.

ЗАДАЧИ

Задача 1

В цехе машиностроительного завода установлено 100 станков. Режим работы цеха двухсменный. Продолжительность смены $T_{см} = 8$ часов. Годовой выпуск продукции $N_{год} = 280\,000$ изделий, производственная мощность цеха $M_{ц} = 380\,000$ изделий. При этом известно, что в первую смену работают все станки, во вторую – 50 % станочного парка. Количество рабочих дней в году $D_p = 260$, время фактической работы одного станка за год $T_{ф} = 4000$ часов.

Определить коэффициент сменности работы оборудования, коэффициенты экстенсивной, интенсивной и интегральной загрузки.

Решение

1. Коэффициент сменности работы оборудования:

$$k_{\text{см}} = \frac{f_1 + f_2}{n_{\text{об}}} = \frac{100 \text{ ст/см} + 50 \text{ ст/см}}{100} = 1,5,$$

где $n_{\text{об}}$ – количество единиц оборудования в цехе, шт.

2. Режимный (максимальный) фонд времени работы оборудования можно рассчитать по формуле

$$\Phi_{\text{реж. (max)}} = D_p \cdot S \cdot T_{\text{см}} = 260 \cdot 2 \cdot 8 = 4160 \text{ ч},$$

где S – количество рабочих смен.

3. Коэффициент экстенсивной загрузки оборудования:

$$k_3 = \frac{T_{\Phi}}{\Phi_{\text{реж. (max)}} F_{\text{макс}}} = \frac{4000}{4160} = 0,96.$$

4. Коэффициент интенсивной загрузки оборудования:

$$k_{\text{и}} = \frac{N_{\text{год}}}{M_{\text{ц}}} = \frac{280000}{310000} = 0,9.$$

5. Коэффициент интегральной загрузки оборудования:

$$k_{\text{инт}} = k_3 \cdot k_{\text{и}} = 0,96 \cdot 0,9 = 0,86.$$

Задача 2

Основные производственные фонды предприятия на начало 2006 года составляли 2825 млн руб. Ввод и выбытие основных фондов в течение года отражены в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Месяц	Основные производственные фонды, млн руб.	
	Ввод	Выбытие
1 февраля	40,0	6,0
1 мая	50,0	4,0
1 августа	70,0	8,0
1 ноября	10,0	5,0

Определить среднегодовую мощность предприятия, балансовую стоимость основных фондов на конец календарного года, коэффициенты выбытия и обновления основных фондов.

Решение

1. Среднегодовая мощность предприятия:

$$\begin{aligned}\Phi_{\text{ср.год}} &= 2825 + \left(\frac{40 \times 11}{12} + \frac{50 \times 8}{12} + \frac{70 \times 5}{12} + \frac{10 \times 2}{12} \right) - \\ &- \left(\frac{6 \times 11}{12} + \frac{4 \times 8}{12} + \frac{8 \times 5}{12} + \frac{5 \times 2}{12} \right) = 2825 + (36,67 + 33,33 + 29,17 + 1,67) - \\ &- (5,5 + 2,67 + 3,33 + 0,83) = 2913,51 \text{ млн руб.}\end{aligned}$$

2. Балансовая стоимость основных фондов на конец календарного года:

$$\begin{aligned}\Phi_{\text{к.г}} &= \Phi_{\text{н.г}} + \Phi_{\text{нов}} - \Phi_{\text{выб}} = 2825 + (40 + 50 + 70 + 10) - \\ &- (6 + 4 + 8 + 5) = 2972,0 \text{ млн руб.,}\end{aligned}$$

где $\Phi_{\text{н.г}}$ – балансовая стоимость основных фондов на начало календарного года, руб.

3. Коэффициент выбытия основных фондов:

$$k_{\text{выб}} = \frac{\Phi_{\text{выб}}}{\Phi_{\text{н.г}}} = \frac{23}{2825} = 0,008.$$

4. Коэффициент обновления основных фондов:

$$k_{\text{обн}} = \frac{\Phi_{\text{нов}}}{\Phi_{\text{к.г}}} = \frac{170,0}{2972,0} = 0,057.$$

Задача 3

В цехе машиностроительного завода три группы станков: шлифовальные $n = 5$ ед.; строгальные $n = 11$ ед.; револьверные $n = 12$ ед. Норма времени на обработку единицы изделия ($H_{\text{вр}}$) в каждой группе станков соответственно: 0,5 ч; 1,1 ч; 1,5 ч. Известно, что режим работы двухсменный ($S = 2$), продолжительность смены $T_{\text{см}} = 8$ часов. Регламентированные простои оборудования составляют 7 % от режимного фонда времени работы оборудования. Число рабочих дней в году $D_p = 225$.

Определить производственную мощность цеха.

Решение

1. Эффективный фонд времени работы оборудования:

$$\Phi_{\text{эф}} = D_p \cdot S \cdot T_{\text{см}} \frac{100 - \% \text{ прост}}{100} = 260 \cdot 2 \cdot 8 \cdot 0,93 = 3794,2 \text{ ч,}$$

где % прост. – процент регламентированных простоев оборудования.

2. Производственная мощность цеха определяется по формуле

$$M_{ц} = \frac{\Phi_{эф} \times n}{N_{вр}};$$

$$M_{шлиф} = \frac{3794,2 \times 5}{0,5} = 37942 \text{ изделия};$$

$$M_{строг} = \frac{3794,2 \times 1}{1,1} = 37942 \text{ изделия.}$$

$$M_{револ} = \frac{3794,2 \times 12}{1,5} = 30353 \text{ изделия.}$$

Задача 4

Полная первоначальная стоимость станка 10,2 млн руб., срок службы 8 лет. Затраты на модернизацию составят 2,3 млн руб., расходы по демонтажу – 0,2 млн руб., остаточная стоимость станка 0,5 млн руб.

Определить годовую сумму амортизационных отчислений и норму амортизации.

Решение

$$1. A = \frac{10,2 + 2,3 + 0,2 - 0,5}{8} = 1,525 \text{ млн руб.}$$

$$2. H_a = \frac{10,2 - 0,5}{10,2 \cdot 8} \cdot 100 = \frac{9,7}{81,6} = 11,9 \text{ \%}.$$

Задачи для самостоятельного решения

Задача 1. Определить фондоотдачу основных производственных фондов предприятия, если среднегодовая их стоимость 184 млн руб., а годовой выпуск товарной продукции 252 млн руб.

Задача 2. Определить коэффициент использования производственной мощности предприятия, если его среднегодовая производственная мощность в стоимостном выражении составляет 192 млн руб., а стоимость годового выпуска продукции предприятия 173 млн руб.

Задача 3. На участке цеха работают 20 станков. Норма времени на обработку одного изделия – 0,5 час. Режим работы цеха двух-

сменный, продолжительность смены 8 час. Число нерабочих дней в году – 107. Регламентированные простои оборудования равны 3 % от режимного фонда времени работы оборудования. Интегральный коэффициент использования станков 0,85.

Определить производственную мощность участка и размер выпуска продукции.

Задача 4. Найти первоначальную стоимость основных производственных фондов, если капитальные затраты на их приобретение составили 124 млн руб., затраты на транспортировку их до места составили 60 тыс. руб., затраты на монтаж составили 20 % от стоимости приобретенных основных фондов.

Задача 5. Вычислить коэффициент сменности оборудования, если количество фактически отработанных оборудованием машино-смен в первой рабочей смене равно 59, во второй рабочей смене равно 62, в третьей рабочей смене равно 54. Количество единиц оборудования, которыми располагает цех, равно 312 шт.

Задача 6. При очередной переоценке основных производственных фондов их первоначальная стоимость заменялась восстановительной. Определить восстановительную стоимость основных производственных фондов, если их первоначальная стоимость равнялась 102 млн руб., а величина материального износа в стоимостном выражении была оценена в 984 тыс. руб.

Задача 7. Определите интенсивную, экстенсивную и интегральную (общую) загрузку станка в течение месяца при условии, что:

- 1) станок работал в две смены по 8 часов;
- 2) фактически изготовлено в течение месяца 220 деталей;
- 3) трудоемкость изготовления одной детали 1,5 часа;
- 4) количество рабочих дней в месяце – 26;
- 5) простои по причине ремонта составили 2,8 % от режимного фонда времени работы оборудования.

Задача 8. Определить степень вовлечения оборудования цеха в производство:

- 1) найти удельный вес установленного оборудования в наличном, если количество наличного оборудования $n_n = 794$ шт., а количество установленного $n_y = 786$ шт.;

- 2) найти удельный вес работающего оборудования в установленном, если количество работающего $n_p = 752$ шт.;
- 3) найти удельный вес работающего оборудования в наличном.

Задача 9. В цехе работают 40 станков. Годовой выпуск продукции равен 115500 изделий. Режим работы двухсменный, продолжительность смены 8 часов. Число рабочих дней в году – 258. Регламентированные простои оборудования – 4 % режимного фонда времени работы. Норма времени на обработку одного изделия – 1,2 часа. Определить величину производственной мощности цеха и уровень ее использования.

Задача 10. Рассчитать среднегодовые амортизационные отчисления на восстановление оборудования, если его первоначальная стоимость 4860 тыс. руб., ликвидационная стоимость 8000 руб. Затраты на ремонты и модернизацию в процессе его эксплуатации составили 126 тыс. руб. Нормативный срок службы оборудования 28 лет.

Задача 11. Определить остаточную стоимость станка, проработавшего в цехе 17 лет, при номинальном сроке его службы 20 лет. Первоначальная стоимость станка равна 42 тыс. руб.

Задача 12. Определить величину материального износа основных производственных фондов по времени их эксплуатации, если их балансовая стоимость 4 млн руб., нормативный срок эксплуатации должен составлять 24 года, а фактическое время эксплуатации 20 лет.

Задача 13. Определить коэффициент экстенсивного использования оборудования при фактическом времени его использования в течение дня 17,5 часов и режимном фонде времени его работы в течение дня, равном 16 часов.

Задача 14. На участке цеха установлено 10 станков. Режим работы – две смены. Затраты на переналадку и ремонт составляют 10 % режимного фонда работы оборудования. Норма времени на изготовление одной детали равна 2 часам. Фактически один станок работал в течение года в среднем 3039 часов.

Определить:

- 1) режимный и эффективный фонды времени работы станков;
- 2) производственную мощность этой группы станков;
- 3) коэффициент экстенсивного использования станков.

Задача 15. Первоначальная стоимость станка 300 тыс. руб. Нормативный срок службы 12 лет. Выручка от реализации отдельных деталей и узлов станка и металлолома после его износа составила 2,5 тыс. руб. Определить годовую сумму амортизационных отчислений.

3. ОБОРОТНЫЙ КАПИТАЛ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ (ОБОРОТНЫЕ СРЕДСТВА)

Оборотный капитал предприятия – это часть средств производства, которая изменяет свою первоначальную форму в процессе производства, превращаясь из предметов труда в готовую продукцию, и полностью переносит свою стоимость на изготовленную продукцию за один производственный цикл.

3.1. Состав оборотного капитала промышленного предприятия

Оборотные фонды по вещественному содержанию представляют собой предметы труда и малоценные и быстроизнашивающиеся орудия труда.

Оборотные фонды состоят из трех частей:

- 1) производственные запасы (сырье, материалы, покупные полуфабрикаты и комплектующие изделия, запасные части и т. д.);
- 2) незавершенное производство и полуфабрикаты собственного изготовления;
- 3) расходы будущих периодов (затраты на освоение новой продукции, проектные и опытные работы, рассчитанные на длительное время).

Оборотные фонды связаны с *фондами обращения*, которые включают:

- 1) готовую продукцию на складах предприятия;
- 2) товары в пути, отгруженные потребителю;
- 3) денежные средства на счетах в банке и кассе предприятия;
- 4) средства в расчетах с потребителями продукции (кредиторская и дебиторская задолженности).

Фонды обращения служат для денежного обеспечения непрерывности процесса производства, их функция состоит в платежно-расчетном обслуживании процесса производства. Фонды обращения необходимы для создания запасов сырья, материалов, комплектующих и других элементов оборотных фондов.

Совокупность денежных средств предприятия, предназначенных для образования оборотных фондов и фондов обращения, составляют *оборотные средства предприятия*.

Соотношение между отдельными элементами оборотных средств, выраженное в процентах, называется *структурой оборотных средств предприятия* (рис. 1).

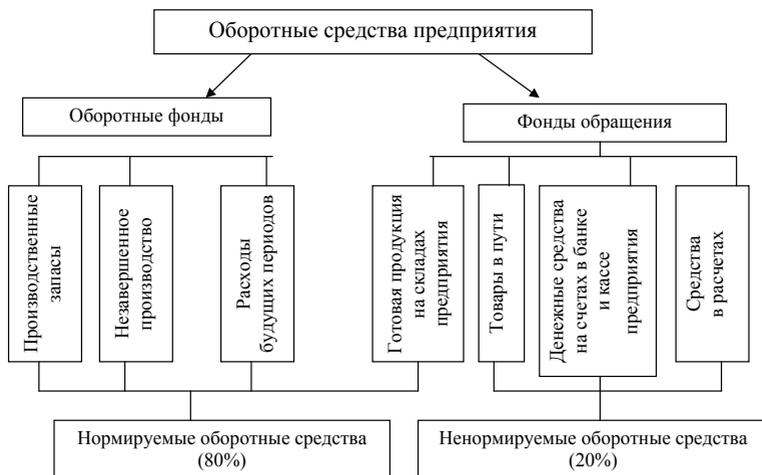


Рис. 1. Структура оборотных средств промышленного предприятия

Структура оборотных средств зависит от длительности и особенностей процесса производства продукции на предприятии. В машиностроении, где самый длительный цикл производства продукции по промышленности, 90 % всех оборотных средств приходится на производственные запасы и незавершенное производство.

По источникам формирования оборотный капитал предприятия делится на собственный и заёмный.

Собственный оборотный капитал – это оборотные средства, постоянно находящиеся в распоряжении предприятия и формируемые за счет собственных ресурсов. При установлении их размера исходят из минимальной потребности в них для выполнения плана производства. Объем собственных оборотных средств включается в уставной фонд предприятия.

Заёмный оборотный капитал (привлечённый) – это те оборотные средства, которые находятся у данного предприятия во временном пользовании. Это банковские кредиты, кредиторская задолженность поставщикам, задолженность по зарплате собственным работникам, задолженность предприятия перед пенсионным фондом, фондами медицинского и социального страхования, фондом занятости населения, государственным и местным бюджетом.

3.2. Кругооборот оборотного капитала предприятия

Оборотный капитал предприятия находится в постоянном движении. На протяжении одного производственного цикла он совершает кругооборот, состоящий из трех стадий.

На *первой стадии* предприятие затрачивает денежные средства (Д) на оплату счетов за поставляемые предметы труда (материалы, полуфабрикаты, комплектующие изделия, топливо и другие элементы оборотных фондов), по которым создаются производственные запасы (Т). На этой стадии оборотные средства из сферы обращения переходят в сферу производства.

На *второй стадии* производственные запасы переходят непосредственно в процесс производства, превращаясь сначала в незавершенное производство (НП), а после его завершения – в готовую продукцию (T_1).

На *третьей стадии* готовая продукция реализуется, в результате чего оборотные средства из сферы производства переходят в сферу обращения и снова принимают денежную форму (D_1). Эти средства направляются на приобретение новых предметов труда, т. е. вступают в новый кругооборот:

$$D - T \dots НП \dots T_1 - D_1,$$

(T_1) отличается от (Т) на величину стоимости общественно полезного труда, вложенного во вновь изготовленную продукцию и части стоимости основных производственных фондов, перенесенной на нее в виде амортизации. (D_1) должно быть больше (Д) для обеспечения предприятию прибыли.

Оборотные средства предприятия переходят из одной стадии в другую не последовательно, они одновременно находятся во всех

трех стадиях кругооборота. В каждый момент времени что-то покупается, производится, продается и снова покупается. Именно это и обеспечивает бесперебойность производства и реализации продукции.

3.3. Нормирование оборотных средств

Нормирование оборотных средств – это процесс разработки экономически обоснованных нормативов, обеспечивающих нормальную и бесперебойную работу предприятия.

В процессе нормирования оборотных средств рассчитывают норму и норматив оборотных средств.

Норма рассчитывается по каждому элементу оборотных средств и характеризует *величину запаса товарно-материальных ценностей, необходимую для обеспечения непрерывности производственного процесса, на определенный период времени.* Норма оборотных средств рассчитывается в днях запаса.

Норма оборотных средств по сырью, материалам, покупным полуфабрикатам и другим элементам оборотных фондов включает следующие слагаемые запаса в днях:

- 1) *транспортный запас* ($Z_{\text{тр}}$) – время нахождения материалов в пути;
- 2) *подготовительный запас* ($Z_{\text{подг}}$) – время на приёмку, разгрузку, сортировку, складирование и подготовку материалов к производству;
- 3) *текущий запас* ($Z_{\text{тек}}$) – время нахождения материалов на складе;
- 4) *гарантийный, или страховой, запас* ($Z_{\text{стр}}$), который устанавливается в размере до 50 % от текущего запаса.

Сложение перечисленных дней запаса дает норму оборотных средств на конкретный вид материала:

$$N_z = Z_{\text{тр}} + Z_{\text{подг}} + Z_{\text{тек}} + Z_{\text{стр}}. \quad (3.1)$$

Норматив оборотных средств – это плановая сумма денежных средств, постоянно необходимая предприятию для его производственной деятельности.

Норматив рассчитывается по каждому элементу оборотных средств как произведение нормы запаса этого элемента в днях на его однодневный расход:

$$H = H_3 \cdot P, \quad (3.2)$$

где H_3 – норма запаса в днях данного элемента оборотных средств, (например, металлопроката); P – однодневный расход данного элемента оборотных средств, который можно определить по формуле

$$P = \frac{Q_{Г(к)}}{F_{Г(к)}}, \quad (3.3)$$

где $Q_{Г(к)}$ – годовая или квартальная потребность предприятия в данном материале; $F_{Г(к)}$ – годовой или квартальный фонд времени работы предприятия в календарных днях.

Общий норматив оборотных средств по предприятию определяется как сумма частных нормативов, рассчитанных по отдельным элементам оборотных средств.

Частные нормативы по отдельным элементам оборотных средств следующие:

1) *норматив по текущим производственным запасам* рассчитывается по формуле

$$H_{\text{пр.зап}} = H_3 \cdot P; \quad (3.4)$$

2) *норматив оборотных средств в незавершенном производстве* рассчитывается по формуле

$$H_{\text{нез.пр}} = Z_{\text{сут}} \cdot T_{\text{ц}} \cdot k_{\text{н.з}}, \quad (3.5)$$

где $Z_{\text{сут}}$ – среднесуточные затраты на производство продукции, руб.; $T_{\text{ц}}$ – длительность производственного цикла изготовления данной продукции, дни; $k_{\text{н.з}}$ – коэффициент нарастания затрат в производстве;

3) *норматив оборотных средств в запасах готовой продукции* на складе рассчитывается по формуле

$$H_{\text{гот.пр}} = Q_{\text{сут}} \cdot T_{\text{подг}}, \quad (3.6)$$

где $Q_{\text{сут}}$ – среднесуточная отгрузка товарной продукции, руб.; $T_{\text{подг}}$ – время, необходимое на подготовку и отгрузку готовой продукции, дни.

При планировании потребности в денежных средствах, которые необходимы для создания производственных запасов и незавершенного производства, используются два расчетных метода.

Первый называется *методом прямого счета*. Он применяется для предприятий, специализирующихся на выпуске однородной продукции и потребляющих небольшую номенклатуру сырья и материалов. Этот метод предусматривает обоснованный расчет запасов по каждому элементу оборотных средств. Позволяет наиболее точно рассчитать потребность предприятия в оборотных средствах.

Второй метод – *укрупнённый аналитический расчет*. Применяется для предприятий, выпускающих большую номенклатуру продукции и потребляющих разнообразное сырье и материалы. Этот метод расчета также называют *коэффициентным методом*. Сущность этого метода заключается в том, что потребность в оборотных средствах, количество которых *зависит* от изменения объемов производства (сырье, материалы, полуфабрикаты, комплектующие изделия и т. п.), определяют исходя из величины их расхода в текущем году и темпов роста или сокращения производства продукции в предстоящем году (*умножают на соответствующий коэффициент*). Потребность в оборотных средствах, количество которых *не зависит* от изменения объемов производства (запасные части к оборудованию, малоценный быстроизнашивающийся инструмент и т. п.) планируется на уровне среднефактического использования за ряд предыдущих лет.

3.4. Анализ использования оборотных средств на предприятии

При анализе использования оборотных средств рассматривают следующие показатели:

- 1) коэффициент оборачиваемости оборотных средств;
- 2) коэффициент загрузки оборотных средств;
- 3) длительность одного оборота оборотных средств (в днях);
- 4) материалоёмкость продукции;
- 5) материалоотдача.

Коэффициент оборачиваемости оборотных средств определяется по формуле

$$k_{об} = \frac{P_{np}}{O}, \quad (3.7)$$

где $P_{\text{пр}}$ – стоимость реализованной продукции за данный период времени, руб.; \bar{O} – средний остаток оборотного капитала предприятия за тот же период времени, рассчитывается по формуле

$$\bar{O} = \frac{O_{\text{н}} + O_{\text{к}}}{2}, \quad (3.8)$$

где $O_{\text{н}}$ и $O_{\text{к}}$ – величина оборотного капитала на начало и конец данного периода времени, руб.

Чем больше число совершаемых оборотными средствами кругооборотов при том же объёме реализованной продукции, тем меньше требуется предприятию оборотных средств и эффективнее они используются.

Ускорение оборачиваемости оборотных средств достигается следующими путями:

1) *на стадии создания производственных запасов* – это внедрение обоснованных норм запаса, территориальное приближение к предприятию поставщиков сырья, материалов, полуфабрикатов, использование прямых связей с поставщиками, а также автоматизация работы складского хозяйства предприятия;

2) *на стадии незавершенного производства* – это внедрение малоотходных и безотходных технологий, стимулирование экономного расхода материальных ресурсов рабочими;

3) *на стадии обращения* – это приближение потребителей продукции к предприятию, выполнение заказов по прямым связям, строгое выполнение договорных обязательств и улучшение системы расчетов с потребителями.

Коэффициент загрузки оборотных средств (**коэффициент закрепления** оборотных средств на предприятии) – величина, обратная коэффициенту оборачиваемости. Показывает величину оборотных средств, приходящуюся на 1 руб. реализованной продукции:

$$k_3 = \frac{1}{k_{\text{об}}}. \quad (3.9)$$

Длительность одного оборота оборотных средств (в днях) определяется по формуле

$$D_{\text{об}} = \frac{T}{k_{\text{об}}}, \quad (3.10)$$

где T – продолжительность периода, за который определяются показатели (30, 90, 360 дней).

Материалоёмкость изготовленных изделий является **главным показателем** при анализе оборотного капитала на предприятиях машиностроения. Этот показатель оценивает эффективность использования предметов труда на предприятии и рассчитывается как отношение материальных затрат (материалы, энергия и т. д.), идущих на изготовление продукции, к объему производства:

$$ME = \frac{M}{Q_{\text{пр}}} . \quad (3.11)$$

Материалоотдачей называется показатель, обратный материалоёмкости. Он рассчитывается по формуле

$$MO = \frac{Q_{\text{пр}}}{M} . \quad (3.12)$$

Чем лучше на предприятии используются материальные ресурсы, тем ниже материалоёмкость и выше материалоотдача. Для снижения материалоёмкости продукции необходимо сокращать отходы производства, сводить к минимуму потери от брака.

ТЕСТ

1. Оборотный капитал промышленного предприятия – это

- а) готовая продукция и незавершенное производство;
- б) часть средств производства, которая, многократно участвуя в технологическом процессе, частями переносит свою стоимость на готовую продукцию;
- в) часть средств производства, которая, превращаясь из предметов труда в готовую продукцию, переносит свою стоимость на нее за один производственный цикл;
- г) постоянные запасы материалов, полностью готовые к запуску в производство;
- д) норма запаса готовой продукции на складах предприятия.

2. В состав оборотных фондов предприятия входят следующие материально-вещественные ценности:

- а) станки, агрегаты, приспособления, тара, стеллажи;

- б) производственные запасы сырья, материалов, полуфабрикатов, покупных изделий, запасных частей, топлива;
- в) прибыль предприятия, задолженность поставщикам;
- г) незавершенное производство, расходы будущих периодов;
- д) готовая продукция, денежные средства в кассе и на расчетном счете предприятия.

3. От чего зависит структура оборотного капитала предприятия?

- а) от источников формирования оборотного капитала предприятия;
- б) длительности и особенностей процесса производства продукции на предприятии;
- в) размеров производственных запасов предприятия;
- г) величины затрат на выработку продукции в течение всего процесса производства;
- д) методики нормирования оборотного капитала предприятия.

4. Оборотные средства предприятия состоят

- а) из запасов материалов, запасных частей, топлива, готовой продукции на складе;
- б) оборотных фондов и фондов обращения;
- в) незавершенного производства и готовой продукции;
- г) производственных запасов, расходов будущих периодов и фондов обращения;
- д) оборудования цехов, транспорта для перевозки всех видов грузов.

5. Что является главным показателем при анализе оборотного капитала на машиностроительном предприятии?

- а) время одного оборота оборотных средств;
- б) коэффициент загрузки оборотных средств;
- в) сокращение норм производственных запасов;
- г) материалоемкость;
- д) оперативность взаимных расчетов между предприятиями.

6. Какую цель преследует нормирование оборотных средств предприятия?

- а) определение нарастания производственных затрат при выработке продукции;
- б) определение условий, влияющих на величину производственных запасов оборотных средств;

- в) разработку экономически обоснованных нормативов, обеспечивающих нормальную и бесперебойную работу предприятия;
- г) определение длительности производственного цикла изготовления продукции;
- д) учет долгов предприятия по приобретению материальных ресурсов.

7. Норматив оборотных средств – это...

- а) величина запаса товарно-материальных ценностей на определенный период времени, который необходим для обеспечения непрерывности производственного процесса;
- б) время на приёмку, разгрузку, сортировку, складирование и подготовку материалов к производству;
- в) плановая сумма денежных средств, постоянно необходимая предприятию для его производственной деятельности.
- г) страховой запас, который устанавливается в размере до 50 % от текущего запаса;
- д) потребность в оборотных средствах, непосредственно зависящих от изменения объемов производства.

8. Текущий запас оборотных средств предприятия – это...

- а) время нахождения материалов в пути;
- б) время на приёмку, разгрузку, сортировку, складирование и подготовку материалов к производству;
- в) произведение нормы запаса материала на его однодневный расход;
- г) время нахождения материалов на складе;
- д) среднесуточные затраты на производство продукции.

9. К фондам обращения относятся

- а) материальные ресурсы предприятия, отрасли;
- б) готовые изделия, товары в пути, денежные средства в кассе предприятия и на его расчетном счете;
- в) транспортные средства предприятия, здания, сооружения;
- г) прибыль предприятия;
- д) производственные запасы, незавершенное производство.

10. Транспортный запас оборотных средств предприятия – это...

- а) норма запаса готовой продукции на складах предприятия;

- б) время на приёмку, разгрузку, сортировку, складирование и подготовку материалов к производству;
- в) материалы, необходимые для изготовления изделия;
- г) время нахождения материалов в пути;
- д) величина запаса товарно-материальных ценностей на определенный период времени.

11. Материалоемкость продукции характеризуют

- а) технический уровень производства;
- б) экономное использование материалов;
- в) общий вес материалов, израсходованных на изготовление изделия;
- г) нормы расхода материалов на изготовление продукции;
- д) чистый вес машины, агрегата.

12. Эффективность использования оборотных средств характеризуют следующие показатели:

- а) прибыль и рентабельность производства;
- б) фондоотдача, фондоемкость продукции;
- в) коэффициент оборачиваемости, средняя продолжительность одного оборота;
- г) фондовооруженность труда;
- д) материалоемкость и материалоотдача изготовленных изделий.

13. Для каких предприятий применяется метод прямого счета при планировании оборотных средств?

- а) выпускающих большую номенклатуру продукции, потребляющих разнообразные сырье и материалы;
- б) имеющих длительный производственный цикл;
- в) производственные запасы и незавершенное производство которых составляют более 90 %;
- г) имеющих оборотные средства только в сфере производства;
- д) специализированных — выпускающих однородную продукцию, потребляющих небольшую номенклатуру основных материалов.

14. Ускорение оборачиваемости оборотных средств на стадии незавершенного производства достигается

- а) использованием прямых связей с поставщиками сырья, материалов и полуфабрикатов;

- б) внедрением малоотходных и безотходных технологий, стимулированием экономного расхода материальных ресурсов;
- в) внедрением обоснованных норм запаса материалов;
- г) автоматизацией работы складского хозяйства предприятия;
- д) приближением потребителей продукции к предприятию.

15. Что представляют собой собственные оборотные средства предприятия?

- а) средства, постоянно находящиеся в распоряжении предприятия;
- б) задолженность предприятия перед пенсионным фондом, фондами медицинского и социального страхования;
- в) средства, которые находятся во временном пользовании данного предприятия;
- г) задолженность по зарплате собственным работникам предприятия;
- д) кредиты банков и кредиторская задолженность поставщикам продукции.

16. От чего зависит структура оборотного капитала предприятия?

- а) от источников формирования оборотного капитала предприятия;
- б) длительности производственного процесса, которая определяется его особенностями;
- в) размеров производственных запасов предприятия;
- г) величины затрат на выработку продукции в течение всего процесса производства;
- д) методики нормирования оборотного капитала предприятия.

17. Для каких предприятий применяется укрупненный аналитический расчет при планировании нормативов оборотных средств?

- а) имеющих длительный производственный цикл;
- б) специализированных — выпускающих однородную продукцию, потребляющих небольшую номенклатуру основных материалов;
- в) имеющих оборотные средства только в сфере производства;
- г) производственные запасы и незавершенное производство которых составляют более 90 %;
- д) выпускающих большую номенклатуру продукции, потребляющих разнообразные сырье и материалы.

ЗАДАЧИ

Задача 1

Чистый вес выпускаемого предприятием изделия равен 38 кг. Годовой выпуск 3000 единиц. Действующий коэффициент использования металла равен 0,8, но предприятие планирует повысить его до 0,82. Цена 1 кг металла $\Pi_M = 42$ руб.

Определить следующие показатели:

- 1) действующую и плановую норму расхода металла;
- 2) годовую экономию от повышения коэффициента использования металла в натуральном и стоимостном измерении.

Решение

1. Норма расхода металла может быть рассчитана по формуле

$$N_{\text{расх}} = \frac{M_{\text{чист}}}{k_{\text{и}}},$$

где $M_{\text{чист}}$ – чистый вес металла в изделии; $k_{\text{и}}$ – коэффициент использования металла.

Действующая норма расхода металла:

$$N_{\text{д.расх}} = \frac{38}{0,8} = 47,5 \text{ кг}.$$

Плановая норма расхода металла:

$$N_{\text{пл.расх}} = \frac{38}{0,82} = 46,34 \text{ кг}.$$

2. Расход металла на программу при действующей норме:

$$M_{\text{д}} = 47,5 \cdot 3000 = 142500 \text{ кг}.$$

Расход металла на программу при плановой норме:

$$M_{\text{пл}} = 46,34 \cdot 3000 = 139026 \text{ кг}.$$

3. Годовая планируемая экономия металла:

– в натуральном измерении

$$\text{Э}M_{\text{нат}} = M_{\text{д}} - M_{\text{пл}} = 142500 - 139026 = 3474 \text{ кг};$$

– в стоимостном измерении

$$\text{Э}M_{\text{ст}} = \text{Э}M_{\text{нат}} \times \Pi_M = 3474 \cdot 42 = 145908 \text{ руб}.$$

Задача 2

В первом квартале года предприятие реализовало продукции на 250 млн руб. Среднеквартальные остатки оборотных средств составили 25 млн руб. Во втором квартале года объем реализации про-

дукции предполагается увеличить на 10 %, при этом время одного оборота оборотных средств будет сокращено на один день.

Определить:

- 1) коэффициент оборачиваемости оборотных средств и длительность одного оборота в днях в первом квартале;
- 2) коэффициент оборачиваемости оборотных средств и их абсолютную величину во втором квартале;
- 3) высвобождение оборотных средств в результате сокращения продолжительности одного оборота оборотных средств.

Решение

1. Коэффициент оборачиваемости оборотных средств в первом (I) квартале рассчитываем по формуле

$$k_{об.1} = \frac{P_{пр.1}}{O} = \frac{250}{25} = 10 \text{ оборотов.}$$

Длительность одного оборота составит:

$$D_{об} = \frac{T}{k_{об}} = \frac{90}{10} = 9 \text{ дней.}$$

2. Коэффициент оборачиваемости оборотных средств во втором (II) квартале:

$$k_{об.11} = \frac{T}{D_{об}} = \frac{90}{9-1} = 11,25 \text{ оборотов;}$$

$$P_{пр.11} = 250 \text{ млн руб.} \cdot 1,1 = 275 \text{ млн руб.}$$

3. Высвобождение оборотных средств в результате сокращения продолжительности одного оборота:

$$V_{об.ср} = \frac{P_{пр.11}}{k_{об.11}} - \frac{P_{пр.11}}{k_{об.1}} = \frac{275}{11,25} - \frac{275}{10} = 24,44 - 27,5 = -3,56 \text{ млн руб.}$$

Задача 3

Чистый вес изготавливаемой детали станка – 35 кг, величина отходов при обработке заготовки – 9,2 кг. Благодаря усовершенствованию технологии изготовления деталей станка планируется сократить отходы на 10 %.

Определить коэффициент использования металла и долю отходов до и после изменения технологии.

Решение

1. Вес отходов металла после изменения технологии изготовле-

ния деталей станка составит

$$M_{\text{отх}} = 9,2 \cdot 0,9 = 8,28 \text{ кг.}$$

2. Коэффициент использования металла рассчитываем по формуле

$$k_{\text{и}} = \frac{M_{\text{чист}}}{M_{\text{загот}}};$$

– до изменения технологии изготовления $k_{\text{и}}$ составит:

$$k_{\text{и}} = \frac{35}{35 + 9,2} = \frac{35}{44,2} = 0,79;$$

– после изменения технологии изготовления $k_{\text{и}}$ составит:

$$k_{\text{и}} = \frac{35}{35 + 8,28} = \frac{35}{43,28} = 0,81.$$

3. Доля отходов:

– при обработке заготовки

$$D_{\text{отх}} = \frac{M_{\text{отх}}}{M_{\text{загот}}};$$

– до изменения технологии изготовления

$$D_{\text{отх}} = \frac{9,2}{44,2} \cdot 100\% = 20,81\%;$$

– после изменения технологии изготовления

$$D_{\text{отх}} = \frac{8,28}{43,28} \cdot 100\% = 19,13\%.$$

Задачи для самостоятельного решения

Задача 1. Определить размер текущего (складского) запаса материалов и полуфабрикатов, если среднесуточная потребность предприятия в материалах составляет 780 кг, в полуфабрикатах – 212 штук, а средний интервал между поставками материалов – 12 дней, между поставками полуфабрикатов – 18 дней.

Задача 2. Определить норматив оборотных средств предприятия в незавершенном производстве, если длительность производственного цикла изготовления изделия 42 дня, а среднесуточные затраты предприятия составляют 900 тыс. руб. Коэффициент нарастания затрат в производстве равен 0,75.

Задача 3. Какой страховой (гарантийный) запас сырья должен иметь завод, если среднесуточное потребление этого вида сырья со-

ставляет 2890 кг, а максимальное время отклонения поставки сырья может быть 7 дней.

Задача 4. Найти коэффициент оборачиваемости оборотных средств предприятия, если объем реализованной за расчетный год продукции равен 84 млрд руб., а средний остаток оборотных средств за этот год равен 12 млрд руб.

Задача 5. Рассчитать величину производственного запаса материала для обеспечения производственной программы предприятия в объеме 4000 изделий в год и чистый вес единицы продукции, если известно, что коэффициент использования материала – 0,88; поставки материала производятся один раз в квартал; годовая потребность в материале – 360 тонн.

Задача 6. В годовой программе предприятия 150 000 деталей. Детали могут быть изготовлены двумя способами: свободной ковкой и высадкой на горизонтально-ковочной машине. Чистый вес детали – 32 кг. При свободной ковке отходы составляют 8 кг, при высадке на горизонтально-ковочной машине – 6 кг.

Определить коэффициент использования металла при первом и втором способах изготовления и экономию металла при втором способе.

Задача 7. Для обеспечения производства и реализации продукции необходима определенная сумма оборотных средств. Производственная программа – 700 изделий в год, себестоимость одного изделия – 150 тыс. руб. Коэффициент нарастания затрат в незавершенном производстве – 0,66.

Задача 8. Определить норматив оборотных средств предприятия в запасах готовой продукции на складе предприятия, если объем среднесуточного выпуска продукции – 700 штук, а время, которое необходимо затратить на комплектование и отгрузку продукции потребителю, равно 8 суткам.

Задача 9. На машиностроительном предприятии средняя длительность цикла кругооборота оборотных средств составила:

- в виде денежных средств – 5 дней;
- в производственных запасах – 42 дня;

- в незавершенном производстве – 35 дней;
- в готовых изделиях не складе – 7 дней;
- в отгруженных товарах и расчетах – 16 дней.

Требуется найти следующие показатели:

- 1) общую длительность кругооборота оборотного капитала;
- 2) длительность периода производства;
- 3) длительность периода обращения.

Задача 10. Квартальная программа выпуска изделий – 1000 шт.; чистый вес одного изделия 8 кг; потери при ковке – 2,9 кг; отходы в стружку – 11,7 кг; шлифовальная пыль – 0,4 кг. Периодичность поставки металла – 20 дней.

Определить:

- 1) норму расхода и коэффициент использования металла на изготовление одного изделия;
- 2) величину текущего и страхового запаса металла.

Задача 11. Найти норму запаса основных материалов на предприятии, если транспортный запас составляет 7 дней, технологический – 10 дней, текущий запас – 45 дней, страховой запас – 20 дней.

Задача 12. Чистый вес выпускаемого предприятием изделия составляет 48 кг. Годовой выпуск – 5000 изделий. Действующий коэффициент использования металла – 0,75. В результате изменения технологического процесса предприятие планирует повысить коэффициент использования металла до 0,76. Годовой выпуск изделия увеличится на 5 %. Цена металла – 30 руб. за 1 кг.

Определить:

- 1) действующую и планируемую норму расхода металла на изделие;
- 2) годовую экономию от запланированного снижения расхода металла в натуральном и стоимостном выражении.

Задача 13. Рассчитать величину *производственного запаса металла* для обеспечения производственной программы предприятия в 10 000 единиц продукции и *чистый вес единицы продукции* при плановом коэффициенте использования металла 0,72.

Поставки металла осуществляются один раз в месяц; годовая потребность предприятия в металле – 800 тонн.

Задача 14. Предприятие в отчетном квартале реализовало продукцию на 100 млн руб. при средних остатках оборотных средств 25 млн руб. В плановом квартале предприятие предполагает увеличить объем реализованной продукции на 10 % при неизменной сумме оборотных средств.

Определить ускорение оборачиваемости оборотных средств в днях и их высвобождение за счет изменения коэффициента оборачиваемости.

Задача 15. Цехом выпущено: изделий А – 1000 шт., изделий Б – 2500 шт., изделий В – 1800 шт. Чистый вес серого чугуна в единице изделия А – 30 кг, изделия Б – 45 кг, изделия В – 28 кг. Чистый вес сортового железа в единице изделия соответственно 25, 34, 48 кг; листового железа – 35, 28 и 14 кг.

Валовой расход чугуна – 210 000 кг; сортового железа – 218 500 кг и листового железа – 150 000 кг.

Определить коэффициент использования каждого вида металла.

Задача 16. На основании данных, приведенных в табл. 3.1, определить изменение величины оборотных средств предприятия за отчетный период, по сравнению с планом, вызванное увеличением объема реализованной продукции и ускорением оборачиваемости оборотных средств.

Таблица 3.1

Показатели	План	Факт
Объем выпуска изделий, тыс. шт.	1790	2500
Средний остаток планируемых оборотных средств, тыс. руб.	2500	2600

Задача 17. За отчетный год реализовано продукции на 880 млн руб. На следующий год запланировано увеличение объема реализации до 1200 млн руб. Норматив оборотных средств увеличился со 100 до 120 млн руб.

Определить планируемое сокращение длительности оборота оборотных средств ($\Delta D_{об}$).

Задача 18. На основании исходных данных, представленных в табл. 3.2, определить рост фактического объема выпуска изделий по сравнению с планом. Рост объема выпуска достигнут предприятием за счет оптимизации использования материалов на единицу изделия и увеличения общего расхода материалов на выпуск всей продукции.

Таблица 3.2

Показатели	План	Факт
Объем выпуска изделий, тыс. шт.	3900	4108
Общий расход материалов на производство изделий, млн руб.	2500	2600

4. ТРУДОВЫЕ РЕСУРСЫ (ПЕРСОНАЛ) МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ, ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И ОПЛАТА ТРУДА

Трудовые ресурсы (персонал) предприятия – это совокупность физических лиц, состоящих с предприятием как юридическим лицом в отношениях, регулируемых договором найма.

Из всей совокупности ресурсов предприятия трудовые ресурсы занимают особое место, поскольку именно в результате взаимодействия средств производства и людей создаются материальные ценности, обеспечивается решение экономических и социальных задач, стоящих перед производством.

4.1. Классификация трудовых ресурсов предприятий машиностроения

Все работающие на машиностроительном предприятии в зависимости от степени участия в производственном процессе подразделяются на промышленно-производственный персонал (ППП), т. е. персонал, занятый в основной деятельности предприятия, и непромышленный персонал (НП), или персонал не основной деятельности.

К ППП относятся работники основных и вспомогательных цехов, отделов и служб, научно-исследовательских и проектно-конструкторских подразделений, т. е. все те, кто непосредственно связан с основной деятельностью предприятия.

В состав НП входят работники подразделений, не связанных с основной производственной деятельностью предприятия. Это работники бытовых, культурных, детских и медицинских учреждений, принадлежащих предприятию.

ППП, в зависимости от выполняемых функций, делится на следующие категории: рабочие, руководители, специалисты и служащие, младший обслуживающий персонал (МОП), ученики и охрана.

Наиболее многочисленной категорией работников предприятия, принимающей непосредственное участие в производствен-

ном процессе, являются **рабочие**, которые подразделяются на **основных** и **вспомогательных**.

Основные рабочие непосредственно производят продукцию. **Вспомогательные** рабочие занимаются либо изготовлением продукции вспомогательного назначения (инструмент, энергия, тара), либо обслуживают производственный процесс (наладчики, ремонтники, кладовщики, контролеры, транспортные рабочие).

Следующей многочисленной категорией работников предприятия являются работники группы **РСиС**, которая разбита на три категории: 1) руководители, 2) специалисты и 3) служащие.

К **руководителям** относятся работники управления производством. Это директор предприятия и его заместители, директора производств и их заместители; главные специалисты (главный инженер, главный механик, главный энергетик и т. п.), начальники цехов и отделов и их заместители, начальники смен и участков, старшие мастера и мастера.

К **специалистам** относятся работники, занятые научно-исследовательскими, проектно-конструкторскими, инженерно-техническими работами (ИТР), экономическими, организационными и другими работами. Это инженеры-конструкторы, инженеры-технологи, бухгалтеры, экономисты, социологи, юристы.

К **служащим** относятся работники, выполняющие функции делопроизводства, учета и технического обслуживания (копировщики, чертежники, кассиры, секретари, коменданты, работники архивов).

Младший обслуживающий персонал (МОП) – это работники, занимающиеся обслуживанием персонала предприятия (уборщики, лифтеры, монтеры, дежурные). В состав **охраны** включаются работники сторожевой и пожарной служб предприятия.

В зависимости от характера трудовой деятельности все работающие на предприятии подразделяются по **профессиям** и **специальностям**.

Профессия – это особый вид трудовой деятельности, требующий комплекса особых теоретических знаний и практических навыков.

Специальность – это вид трудовой деятельности в рамках определенной профессии, который требует дополнительных специ-

альных знаний и практических навыков для выполнения работ на конкретном участке производства (слесарь-ремонтник, слесарь-инструментальщик, слесарь-сборщик).

Состав и количественные соотношения отдельных категорий работников характеризуют структуру кадров предприятия.

Работники каждой профессии и специальности различаются по ***квалификации***. Уровень квалификации рабочих определяется ***разрядами***, которые присваиваются им в зависимости от уровня теоретической и практической подготовки. Квалификация ИТР зависит от уровня теоретической подготовки и практического опыта работы и определяется ***должностной категорией***.

Состав и количественные соотношения отдельных категорий работников характеризуют структуру кадров предприятия.

При расчете численности работающих на предприятии используются следующие показатели:

- 1) ***явочный состав*** – это все фактически явившиеся на работу;
- 2) ***списочный состав*** – это все принятые на постоянную, сезонную или временную работу (как присутствующие, так и отсутствующие на работе по любым причинам);
- 3) ***среднесписочный состав***. В связи с постоянным приемом и увольнением списочная численность работников постоянно меняется. Поэтому вводится понятие ***среднесписочной численности***. Среднесписочная численность за месяц рассчитывается путем деления суммы списочной численности работников по всем календарным дням месяца на число календарных дней в месяце.

$$\mathcal{C}_{\text{сп}}^{\text{cp}} = \frac{\sum_{i=1}^m \mathcal{C}_{\text{сп},i}}{m}, \quad (4.1)$$

где $\mathcal{C}_{\text{сп}}^{\text{cp}}$ – среднесписочная численность работников предприятия;
 $\mathcal{C}_{\text{сп},i}$ – списочная численность работников предприятия на i -й день месяца; m – количество календарных дней в месяце.

4.2. Производительность труда и методы ее измерения

Производительность труда – это показатель эффективности трудовой деятельности людей, измеряемый количеством продукции, производимой в единицу времени (час, смену и т. д.).

Различают производительность общественного труда и производительность индивидуального труда.

Производительность общественного труда – это отношение произведенного внутреннего валового продукта (ВВП) к общей численности экономически занятого населения:

$$ПТ_{\text{общ}} = \frac{\text{ВВП}}{Ч_{\text{зан}}}, \quad (4.2)$$

где ВВП – валовой внутренний продукт, руб.; $Ч_{\text{зан}}$ – численность экономически занятого населения, чел.

Производительность индивидуального труда измеряется объемом изготовленной на предприятии продукции в расчете на одного работающего за конкретный период времени:

$$ПТ_{\text{инд}} = \frac{Q_{\text{пр}}}{Ч_{\text{ппп}}}, \quad (4.3)$$

где $Q_{\text{пр}}$ – объем изготовленной на предприятии продукции, руб.; $Ч_{\text{ппп}}$ – численность промышленно-производственного персонала предприятия, чел.

Уровень производительности труда характеризуется прямым и обратным показателями. Прямым показателем производительности труда является *выработка* – количество продукции, выработанной в единицу рабочего времени:

$$В = \frac{Q}{T}, \quad (4.4)$$

где В – выработка, руб.; Q – количество произведенной продукции, руб.; T – затраты рабочего времени на весь объем продукции, час.

Обратным показателем производительности труда является *трудоемкость*, т. е. время, затраченное на производство единицы продукции:

$$t = \frac{T}{Q}. \quad (4.5)$$

Очевидно, что трудоемкость и производительность труда связаны соотношениями:

$$B = \frac{1}{t} \quad \text{и} \quad t = \frac{1}{B}. \quad (4.6)$$

Производительность труда измеряется в натуральных, стоимостных и трудовых показателях, т. е. натуральным, стоимостным и трудовым методами.

Показатель выработки в *натуральном* выражении наиболее объективно и достоверно характеризует уровень производительности труда.

Натуральные показатели (штуки, метры и т. д.) применяются в том случае, когда на предприятии изготавливается только один вид изделий:

$$ПТ_{\text{нат}} = \frac{N_r}{Ч_{\text{ппп}}}, \text{ шт.}, \quad (4.7)$$

где N_r – годовая программа выпуска продукции, шт., $Ч_{\text{ппп}}$ – среднесписочная численность ППП предприятия.

Показатель выработки в *натуральном* выражении наиболее объективно и достоверно характеризует уровень производительности труда. Натуральный метод основан на сопоставлении объема произведенной продукции в натуральном выражении с затратами рабочего времени на производство этой продукции. Он позволяет определить выработку работников в натуральных показателях по видам работ в разрезе отдельных профессий.

Показатели выработки в натуральном измерении позволяют определять и сравнивать производительность труда отдельных рабочих и бригад, планировать их численность, профессиональный и квалификационный состав, сопоставлять уровни производительности труда при производстве однородной продукции.

Однако натуральный метод измерения производительности труда не позволяет получить обобщающие показатели при наличии на предприятии нескольких видов разнородных работ, не позволяет сопоставить уровни производительности труда работников разных профессий.

Натуральный метод не приемлем на предприятиях обрабатывающей промышленности, выпускающих разнородную продукцию, в частности, на предприятиях машиностроения, где имеет место многономенклатурность производимой продукции. Здесь прихо-

дится применять *стоимостной метод*, при котором объем выпущенной продукции и уровень производительности труда сводятся к денежной оценке.

Стоимостные показатели производительности труда вычисляются по формуле

$$\Pi_T = \frac{Q_{\text{пр}}}{\text{Ч}_{\text{ппп}}}, \text{ руб.}, \quad (4.8)$$

где $Q_{\text{пр}}$ – объем произведенной продукции в стоимостном выражении за соответствующий период времени, руб.

Стоимостной метод измерения производительности труда является наиболее распространенным. Он позволяет обобщать данные по различным видам работ, осуществлять единое планирование и учет производительности труда во всех звеньях производства, позволяет включать в расчет всё разнообразие произведенной продукции. Данный метод отражает и качество произведенной продукции, поскольку при установлении цены на лучшую продукцию необходимо учитывать и дополнительные затраты труда, связанные с ее изготовлением.

Для внутрипроизводственного планирования, расчета и анализа производительности труда чаще всего применяют *трудоу метод*, при котором показателем продуктивности труда является трудоемкость изготовления продукции, представляющая собой затраты рабочего времени в нормо-часах на изготовление единицы продукции или выполнение единицы объема работы.

Трудовой метод измерения уровня производительности труда показывает соотношение фактических затрат труда на выполнение определенного объема работ с нормативными затратами труда, характеризуя таким образом степень выполнения рабочими норм выработки.

Трудовой метод применим для расчета производительности труда отдельных рабочих или групп рабочих. Этот метод измерения хорош тем, что он полностью устраняет все искажения в расчетах производительности труда, которые возникают при изменении ассортимента продукции, ее материалоемкости и позволяет наиболее точно определять необходимую численность работающих, фонд заработной платы, применять единые методы учета, планирования и анализа во всех структурных подразделениях предприятия.

4.3. Факторы и резервы роста производительности труда

Факторами роста производительности труда называются движущие силы, или причины, под влиянием которых производительность труда изменяет свой уровень. Рост производительности труда является экономической необходимостью для всякой системы хозяйства, а для государства — практически единственным источником экономического роста.

На уровне отдельного предприятия все факторы, влияющие на рост производительности труда, объединяются в три группы:

- 1) *материально-технические факторы* — уровень развития, состояние и степень пользования средств производства;
- 2) *организационные факторы* — уровень организации труда, производства и управления на предприятии;
- 3) *социально-экономические факторы*: содержание труда, квалификация кадров предприятия, условия труда, межличностные отношения работников, отношение работников к труду и их заинтересованность в результатах своей работы.

Резервы роста производительности труда — это неиспользованные возможности ее роста за счет каких-либо факторов, которые хотя и выявлены, но по разным причинам еще не используются.

Количественно резервы роста определяются как разница между достигнутым уровнем производительности труда в конкретный период времени и максимально возможным. Резервы оцениваются в *абсолютных* величинах (изменение выработки в натуральных или стоимостных показателях) и *относительных* величинах (процентах).

Резервами роста производительности труда являются неиспользованные возможности совершенствования техники, технологии и организации труда, использование резервов можно рассматривать как процесс превращения возможного в действительное.

Все внутрипроизводственные резервы роста производительности труда можно разделить на следующие группы:

- 1) *резервы более эффективного использования средств производства*, которые делятся на интенсивные и экстенсивные;
- 2) *перспективные резервы*: приобретение высокопроизводительного оборудования, внедрение в производство новых техно-

логий (эти резервы связаны с большими капитальными затратами, но при внедрении в производство дают значительный экономический эффект);

3) **резервы запаса** – резервы, которые могут быть реализованы в любое время, например, приобретенное, но еще не освоенное оборудование, разработанная, но еще не внедренная в производство технология;

4) **резервы потерь** – резервы, которые после окончания производственного процесса утрачиваются навсегда, т. е. не могут быть использованы в дальнейшем: потери рабочего времени в виде простоев, потери от брака продукции, потери основного продукта в процессе его переработки.

Все резервы делятся на две группы в соответствии с двумя видами планирования: *текущие и перспективные*. К *текущим* резервам относятся такие, которые можно использовать в рамках года. *Перспективные* резервы предусмотрены к использованию в перспективных планах предприятия.

4.4. Трудоемкость изготовления продукции

Трудоемкость находится в обратной, но не пропорциональной зависимости от производительности труда. Чем выше производительность труда, тем ниже трудоемкость изготовления единицы продукции.

При расчетах увеличения выработки (роста производительности труда) за счет снижения трудоемкости изготовления продукции можно пользоваться формулами:

$$a = \frac{b \cdot 100}{100 - b}, \%; \quad b = \frac{a \cdot 100}{100 + a}, \%, \quad (4.9)$$

где a – процент увеличения выработки; b – процент снижения трудоемкости изготовления продукции.

В практике производственного планирования различают три вида трудоемкости: нормативную, плановую и фактическую.

Нормативная – затраты рабочего времени на изготовление единицы продукции по действующим на предприятии нормам времени, измеряется в норма-часах (н-час).

Плановая – затраты рабочего времени на производство единицы продукции, которые планируются с учетом внедряемых в производство мероприятий по снижению трудоемкости, измеряется в нормо-часах (н-час).

Фактическая – действительные затраты рабочего времени на производство продукции. Она учитывает все изменяющиеся потери рабочего времени, измеряется в человеко-часах (ч-час).

В зависимости от состава трудовых затрат различают следующие виды трудоемкости: технологическую, обслуживания, производственную, управления и полную.

1. **Технологическая трудоемкость** – затраты труда рабочих, технологически воздействующих на предметы труда.

2. **Трудоемкость обслуживания** – затраты труда рабочих, занятых обслуживанием производства.

3. **Производственная трудоемкость** – сумма технологической трудоемкости и трудоемкости обслуживания.

4. **Трудоемкость управления** – сумма затрат труда работников управления производством.

5. **Полная трудоемкость** – затраты труда всего промышленно-производственного персонала предприятия.

В основу экономических расчетов берется технологическая трудоемкость, которая рассчитывается по нормам времени. Остальные виды трудоемкости укрупненно устанавливаются исходя из технологической.

Трудоемкость изделия (время изготовления одного изделия – штучное время) рассчитывается по формуле

$$t_{шт.} = t_o + t_b, \quad (4.10)$$

где t_o – основное время, т. е. время обработки изделия ($t_{маш}$), мин; t_b – вспомогательное время (время закрепления деталей в приспособлении, снятие шлака со сварного шва и освобождение готового изделия из приспособления), мин.

Для токарных операций основное время обработки детали (машинное время) рассчитывается по формуле

$$t_o = t_{маш} = \frac{L_x}{S_x} + \frac{L + l_b + l_{п.}}{n_{дв.х} \cdot S} \cdot i, \quad (4.11)$$

где L_x – общая длина пути отвода и подвода инструмента к детали в автоматическом холостом режиме, мм; S_x – ускоренная подача отвода и подвода инструмента или детали в автоматическом холостом режиме, мм/мин.; L – длина обработки поверхности по чертежу, мм; l_b – величина врезания инструмента (устанавливается по нормативам режимов резания), мм; l_n – величина перебега инструмента (выбирается по нормативам режимов обработки), мм; S – подача инструмента или детали на один двойной ход стола, мм на ход; i – число проходов; $n_{дв.х}$ – число двойных ходов стола в минуту, рассчитывается по формуле

$$n_{дв.х} = \frac{1000}{L_x \left(1 + \frac{V_{p.x}}{V_{x.x}} \right)}, \quad (4.12)$$

где $V_{p.x}$ – скорость рабочего хода стола (ползуна), м/мин; $V_{x.x}$ – скорость холостого хода стола, м/мин.

Для фрезеровальных операций основное время обработки детали (машинное время) рассчитывается по формуле

$$t_o = t_{маш} = \frac{L + l_b + l_n}{S_{мин}} \cdot i, \quad (4.13)$$

где $S_{мин}$ – минутная подача на зуб фрезы, мм/мин.

Для операций нарезания зубчатых колес:

$$t_o = t_{маш} = \frac{l \cdot Z}{S_p \cdot n \cdot i}, \quad (4.14)$$

где l – длина обрабатываемого зуба, мм; Z – число зубьев нарезаемого колеса; n – число оборотов фрезы в минуту, об./мин; i – число заходов фрезы; S_p – радиальная подача на один оборот детали, мм/об.

Для операций штамповки норма штучного времени на изготовление единицы продукции рассчитывается по формуле

$$t_{шт} = 1,26 \cdot t_{маш}, \quad (4.15)$$

где $t_{маш}$ – машинное (основное) время работы оборудования, мин;

$$t_{маш} = 1,26 \cdot \frac{1}{n_x}, \quad (4.16)$$

где n_x – количество ходов в минуту, выбирается из ряда наладки по паспорту оборудования.

Для операций сварки и наплавки металла основное время (время горения дуги) рассчитывается по формулам:

1) для ручной и механизированной (полуавтоматической) сварки и наплавки:

$$t_o = \frac{60 \cdot M_{\text{напл.мет}} \cdot L_{\text{ш(в)}}}{I_{\text{св}} \cdot \alpha_{\text{н}}}, \quad (4.17)$$

где $M_{\text{напл.мет}}$ — расчетная масса наплавленного металла, кг/м; $L_{\text{ш(в)}}$ — длина сварного шва (наплавляемого валика) на изделии, м; $I_{\text{св}}$ — сила сварочного тока, А; $\alpha_{\text{н}}$ — коэффициент наплавки, г/(А·час);

Для низкоуглеродистых сталей для низкоуглеродистых сталей $\alpha_{\text{н}} = \text{г}/(\text{А} \cdot \text{час})$;

2) для автоматических способов сварки и наплавки:

$$t_o = \frac{60 \cdot L_{\text{ш(в)}}}{V_{\text{св}}}, \quad (4.18)$$

где $V_{\text{св}}$ — заданная скорость сварки (наплавки), см/мин;

3) при контактной точечной сварке время сварки конструкции (основное время) рассчитывается по формуле

$$t_o = t_o^1 \cdot \Pi_{\text{св.т}} + t_{\text{перем}} \cdot (\Pi_{\text{св.т}} - 1), \quad (4.19)$$

где (t_o^1) — время сварки одной точки; $\Pi_{\text{св.т}}$ — количество сварных точек на изделии, шт.; $t_{\text{перем}}$ — время перемещения электродов сварочной машины от одной точки к другой при их последовательной постановке (см. прил.).

Время сварки одной точки рассчитывается исходя из следующих соображений: для контактной точечной сварки величина времени протекания электрического тока **через одну точку** равно восьми периодам тока (длительность одного периода тока — 0,02 секунды). Время сварки одной точки (t_o^1) будет на 60 % больше этой величины, так как нужно учитывать время сжатия и разжатия электродов, а также время проковки.

4.5. Оплата труда на предприятиях машиностроения

На предприятиях машиностроения используются две основные формы оплаты труда: *сдельная* и *повременная*. Каждая из них делится на несколько систем.

При *сдельной* форме оплаты труда заработок начисляется рабочему в зависимости от количества изготовленной продукции и расценки на единицу годной продукции. Сдельную форму оплаты труда подразделяют на следующие системы:

- 1) прямая сдельная;
- 2) сдельно-премиальная;
- 3) сдельно-прогрессивная;
- 4) косвенно-сдельная;
- 5) аккордная.

1. При *прямой сдельной* оплате труда заработок рабочего определяется по формуле

$$З_{сд} = \sum P_{ед} \cdot A, \quad (4.20)$$

где $P_{ед}$ – расценка на единицу продукции; A – количество изготовленной годной продукции, шт.

Расценка на единицу продукции определяется по формуле

$$P_{ед} = C_{ч} \cdot t_{шт}, \quad (4.21)$$

где $C_{ч}$ – часовая тарифная ставка, руб./ч; $t_{шт}$ – норма времени на изготовление единицы продукции, ч.

2. При *сдельно-премиальной* оплате труда к тарифному заработку рабочего добавляется премия:

$$З_{сд-прем} = \sum P_{ед} \cdot A \cdot \left(1 + \frac{k_{прем}}{100} \right), \quad (4.22)$$

где $k_{прем}$ – размер премии к тарифному заработку, %.

3. При *сдельно-прогрессивной* оплате труда продукция, изготовленная в пределах установленной нормы, оплачивается по нормативным расценкам, а изготовленная сверх этой нормы – по повышенным расценкам, которые прогрессируют в зависимости от увеличения процента перевыполнения нормы:

$$З_{сд-прог} = \sum P_{ед} \cdot A_{у} + \sum P_{ед}^1 (A_{ф} - A_{у}), \quad (4.23)$$

где $P_{\text{ед}}^I$ — повышенная сдельная расценка на единицу продукции, руб.; A_y — количество изделий, изготовленных в пределах установленной нормы выработки, шт.; A_{ϕ} — количество изделий, изготовленных фактически, шт.

4. **Косвенно-сдельная оплата** труда применяется для рабочих (наладчиков, транспортных рабочих), занятых обслуживанием основных рабочих. Заработок вспомогательного рабочего ставится в зависимости от выработки основных рабочих, которых он обслуживает.

$$Z_{\text{сд-к}} = \sum P_{\text{к}} \cdot A_{\phi}, \quad (4.24)$$

где $P_{\text{к}}$ — расценка для вспомогательного рабочего; A_{ϕ} — общее количество изделий, изготавливаемых основными рабочими, шт.;

$$P_{\text{к}} = \frac{C_{\text{ч.всп}}}{N_{\text{в.осн}}}, \quad (4.25)$$

где $C_{\text{ч.всп}}$ — часовая тарифная ставка, соответствующая разряду вспомогательного рабочего, руб./ч; $N_{\text{в.осн}}$ — суммарная часовая норма выработки основных рабочих, шт.

5. **Аккордная оплата** труда устанавливается не на единицу продукции, а на весь объем выполняемых работ.

Повременная форма оплаты труда имеет следующие системы:

- 1) простую повременную;
- 2) повременно-премиальную;
- 3) повременно-премиальную с нормированными заданиями;
- 4) штатно-окладную.

1. При **простой повременной** оплате труда заработок рабочего определяется на основе присвоенного ему квалификационного разряда и фактически отработанного времени. По способу начисления заработка простая повременная оплата труда может быть почасовой, поденной и помесечной:

$$Z_{\text{повр}} = C_{\text{т}} \cdot T_{\phi}, \quad (4.26)$$

где $C_{\text{т}}$ — тарифная ставка (почасовая, поденная или помесечная), соответствующая квалификационному разряду рабочего; T_{ϕ} — время, фактически отработанное рабочим.

2. При **повременно-премиальной** оплате труда заработок рабочего исчисляется по формуле

$$Z_{\text{повр.-прем}} = C_{\text{т}} \cdot T_{\text{ф}} \left(1 + \frac{k_{\text{прем}}}{100} \right). \quad (4.27)$$

3. **Повременно-премиальная с нормированными заданиями.** Такая оплата труда применяется в автоматизированных производствах и на конвейерных линиях с заданным режимом работы, где устанавливаются нормированные задания.

4. Оплата труда инженерно-технических работников, служащих и младшего обслуживающего персонала осуществляется на основе **штатно-окладной системы**. На каждом предприятии составляется штатное расписание с перечнем должностей и окладов.

ТЕСТ

1. Наиболее многочисленной категорией работников предприятия являются:

- а) инженерно-технические работники;
- б) младший обслуживающий персонал;
- в) работники сторожевой и пожарной службы;
- г) рабочие;
- д) руководящие работники.

2. Структура кадров предприятия — это...

- а) среднесписочная численность работников;
- б) все фактически являющиеся на работу;
- в) состав и количественные соотношения отдельных категорий работников предприятия;
- г) работники основных и вспомогательных цехов, отделов и служб предприятия;
- д) работники жилищно-коммунального хозяйства, детских, культурно-бытовых и медицинских учреждений, принадлежащих предприятию.

3. Квалификация инженерно-технических работников определяется:

- а) тарифным разрядом выполняемых работ;
- б) разрядами, которые присваиваются им в зависимости от уровня теоретической и практической подготовки;

- в) профессией как особым родом трудовой деятельности, требующим особых теоретических знаний и практических навыков;
- г) специальностью как видом трудовой деятельности в рамках данной профессии;
- д) должностной категорией.

4. Как измеряется индивидуальная производительность труда?

- а) объемом изготовленной на предприятии продукции в расчете на одного работающего;
- б) отношением произведенного в стране ВВП к общей численности экономически занятого населения;
- в) эффективностью трудовой деятельности людей, измеряемой количеством продукции, производимой в единицу времени (час, смену и т. д.);
- г) затратами рабочего времени в нормо-часах на изготовление единицы продукции или выполнение определенного объема работ;
- д) затратами труда рабочих, технологически воздействующих на предметы труда.

5. Материально-технические факторы производительности труда – это...

- а) факторы, которые зависят от уровня развития, состояния и степени использования средств производства на предприятии;
- б) факторы, которые зависят от уровня организации труда, производства и управления на предприятии;
- в) факторы, которые зависят от содержания труда, состава и квалификации кадров, от условий труда, от отношения работников к труду;
- г) еще не освоенное высокопроизводительное оборудование, еще не распространенные среди рабочих передовые методы труда, разработанная, но еще не внедренная в массовое производство высокопроизводительная технология.

6. Производительность труда измеряется в показателях:

- а) стоимостных;
- б) трудовых;
- в) натуральных.

7. В каких показателях измеряется производительность труда на предприятиях, изготавливающих большую номенклатуру продукции?

- а) натуральных;
- б) нормативных;
- в) фактических;
- г) стоимостных;
- д) плановых.

8. Фактическая трудоемкость выполнения работ – это...

- а) затраты труда рабочих, занятых обслуживанием производства;
- б) затраты труда всего промышленно-производственного персонала предприятия;
- в) затраты времени на производство единицы продукции, планируемые с учетом внедряемых мероприятий по снижению трудоемкости;
- г) затраты времени на изготовление единицы продукции по действующим на предприятии нормам времени;
- д) затраты времени на производство единицы продукции, учитывая изменяющиеся потери рабочего времени.

9. Производственная трудоемкость – это...

- а) затраты труда рабочих, технологически воздействующих на предметы труда;
- б) затраты труда рабочих, занятых обслуживанием производства;
- в) сумма технологической трудоемкости и трудоемкости обслуживания производства;
- г) затраты труда всего промышленно-производственного персонала предприятия;
- д) сумма затрат труда служащих предприятия.

10. В каких показателях измеряется производительность труда на предприятиях, изготавливающих только один вид изделий?

- а) в стоимостных;
- б) нормативных;
- в) плановых;
- г) натуральных;
- д) фактических.

11. Какой из перечисленных видов трудоемкости подлежит количественному расчету?

- а) трудоёмкость управления;
- б) трудоёмкость обслуживания;
- в) технологическая трудоёмкость.

12. Социально-экономические факторы производительности труда – это...

- а) факторы, которые зависят от уровня организации труда, производства и управления на предприятии;
- б) значительные капитальные затраты (приобретение нового высокоэффективного оборудования, внедрение в производство новых технологий), которые при использовании дают существенный экономический эффект;
- в) факторы, которые зависят от содержания труда, состава и квалификации кадров, от условий труда, от отношения работников к труду и их заинтересованности в результатах своей работы;
- г) факторы, которые зависят от уровня развития, состояния и степени использования основных фондов предприятия.

13. Как исчисляется уровень производительности труда на производстве?

- а) делением суммарного количества времени, потраченного на изготовление всей продукции, на цену единицы продукции, в которой учтено различие в качестве продукции;
- б) делением суммы произведенной продукции на среднесписочную численность промышленно-производственного персонала;
- в) делением суммы товарооборота на среднесписочное число работающих, занятых, соответственно, в промышленности;
- г) как отношение произведенного национального дохода за год в среднегодовой численности работников, занятых в отраслях материального производства.

14. Затраты времени рабочих на обслуживание оборудования и производственных площадей называются:

- а) полной трудоемкостью;
- б) трудоемкостью управления;

- в) нормативной трудоемкостью;
- г) трудоемкостью обслуживания.

15. На уровне отдельного предприятия все факторы роста производительности труда можно объединить в три группы:

- а) технологические факторы;
- б) материально-технические факторы;
- в) логистические факторы;
- г) социально-экономические факторы;
- д) организационные факторы;
- е) варианты 2, 4, 5;
- ж) варианты 1, 2, 3.

16. Какой показатель является обратным показателем производительности труда?

- а) наукоемкость продукции;
- б) энергоемкость продукции;
- в) трудоемкость продукции;
- г) выработка продукции.

17. Метод измерения производительности труда, позволяющий определить, какое количество рабочего времени потребовалось на производство единицы продукции?

- а) натуральный;
- б) стоимостной;
- в) трудовой.

18. Для сдельной формы оплаты труда характерна оплата труда в соответствии:

- а) с количеством отработанного времени;
- б) должностным окладом;
- в) количеством изготовленной продукции;
- г) количеством оказанных услуг.

ЗАДАЧИ

Задача 1

Предприятием в плановом периоде намечено:

- 1) снизить технологическую трудоемкость продукции на 3 %;
- 2) модернизировать часть станков, на которых работают 10 % основных рабочих, производительность станков при этом повышается на 40 %;
- 3) механизировать транспортные работы, в результате чего численность рабочих, занятых на этих работах, сократится с 90 до 72 чел.;
- 4) сократить внутрисменные потери рабочего времени с 15 до 10 %.

Определить, как повысится производительность труда работников на предприятии и какова будет экономия численности рабочих, если на предприятии занято 1200 рабочих, из них 52 % основных и 48 % вспомогательных?

Решение

При снижении трудоемкости изготовления продукции на 3 % производительность труда основных рабочих возрастет на

$$\Delta ПТ = \frac{100 \times 3}{100 - 3} = 3,1\% .$$

Экономия численности основных рабочих за счет снижения трудоемкости изготовления продукции составит

$$\Delta Ч_{\text{осн. раб}} = 1200 \cdot 0,52 \cdot 0,03 = 624 \cdot 0,03 = 18 \text{ чел.}$$

В результате модернизации станков % роста производительности труда основных рабочих составит

$$\Delta ПТ = 40 \cdot 0,1 = 4\% .$$

Исходя из этого экономия численности основных рабочих в результате модернизации станков будет равна:

$$\Delta Ч_{\text{осн. раб}} = \frac{4}{100 + 4} \cdot 624 = 24 \text{ чел.}$$

За счет механизации транспортных работ производительность труда транспортных рабочих возрастет:

$$\Delta ПТ = \frac{90}{72} \cdot 100 - 100 = 25\% .$$

В результате механизации транспортных работ % производительности труда всех вспомогательных рабочих повысится на

$\Delta ПТ = \frac{25 \times 90}{576} = 3,2\%$, так как численность всех вспомогательных рабочих на предприятии составляет

$$Ч_{\text{вспом.раб}} = 1200 \cdot 0,48 = 576 \text{ чел.}$$

При этом процент роста производительности труда всех рабочих предприятия составит

$$\Delta ПТ = (3,1 + 4) \cdot 0,52 + 3,2 \cdot 0,48 = 3,69 + 1,54 = 5,23 \%$$

Снижение трудоемкости изготовления продукции в этом случае составит $\Delta Т = \frac{5,23 \times 100}{100 + 5,23} = 5\%$, исходя из формулы $\Delta Т = \frac{\Delta ПТ \times 100}{100 + \Delta ПТ}$.

Экономия численности рабочих от снижения трудоемкости изготовления продукции составит

$$\Delta Ч_{\text{раб}} = 1200 \cdot 0,05 = 60 \text{ чел.}$$

Процент роста производительности труда всех рабочих предприятия при сокращении потерь рабочего времени составит

$$\Delta ПТ = \frac{15 - 10}{100 - 15} \cdot 100 = 5,88\%$$

Экономия численности рабочих за счет сокращения потерь рабочего времени составит

$$\Delta Ч_{\text{раб}} = 1200 \cdot \frac{5,88}{105,88} = 67 \text{ чел.}$$

Рост производительности труда всех рабочих по двум факторам составит

$$\Delta ПТ = 5,23 + 5,88 = 11,1 \%$$

Экономия численности рабочих по всем факторам составит

$$\Delta Ч_{\text{раб}} = 60 + 67 = 127 \text{ чел.}$$

Задача 2

На предприятии предполагают в следующем году повысить выработку продукции на одного работника с 7000 до 7420 рублей в год. При этом на следующий год намечено выпустить продукции на 12 млн 740 тыс. рублей.

Определить:

- 1) процент роста производительности труда на предприятии;
- 2) процент снижения трудоемкости изготовления продукции;
- 3) экономию численности рабочей силы.

Решение

1. Рассчитываем рост производительности труда:

$$P_{\text{пт}} = \frac{7420}{7000} \cdot 100 - 100 = 6 (\%)$$

2. Снижение трудоемкости изготовления продукции:

$$\Delta T = \frac{\text{пт} \cdot 100}{100 + \text{пт}} = \frac{6 \cdot 100}{100 + 6} = 5,66 \%$$

3. Рассчитываем экономию численности рабочей силы:

– при базисной выработке число рабочих должно быть

$$Ч_{\text{раб}}^{\text{баз}} = 12740000/7000 = 1820 \text{ чел.}$$

– при повышенной выработке число рабочих должно быть

$$Ч_{\text{раб}}^{\text{план}} = 12740000/7420 = 1717 \text{ чел.}$$

Экономия рабочей силы будет равна

$$\Theta_{\text{ч}} = 1820 - 1717 = 103 \text{ чел.} \quad \text{или} \quad \Theta_{\text{ч}} = \frac{103}{1820} \cdot 100 = 5,66 \%$$

Задача 3

Число работающих на предприятии – 2000 человек. За предстоящие 5 лет планируется увеличить выпуск продукции на 40 %.

При этом 95 % увеличения выпуска продукции планируется за счет роста производительности труда. На сколько человек предприятие может увеличить численность ППП?

Решение

Поскольку увеличение выпуска продукции планируется в основном за счет роста производительности труда, то за счет увеличения численности ППП выпуск продукции увеличится только на 5 %.

Поэтому эти 5 % можно выразить через формулу

$$5 \% = \frac{\text{Ч}}{\Delta Q_{\text{пр}}} \cdot 100 \%$$

где $\Delta Q_{\text{пр}}$ – процент прироста продукции; Ч – процент искомой численности ППП.

Процент искомой численности ППП (Ч) выражаем через «Х»:

$$5 \% = \frac{X}{40\%} \cdot 100 \%; \quad X = 2 \%$$

$$\Delta \text{Ч} = \frac{2000 \times 2 \%}{100 \%} = 40 \text{ чел.}$$

Таким образом, предприятие может увеличить число своих работников только на 40 человек.

Задача 4

Технологическая трудоемкость изготовления продукции по нормам данного года 2500 нормо-часов.

По плану организационно-технических мероприятий в будущем (плановом) году предполагается снизить трудоемкость на 5 %.

Фонд рабочего времени рабочих составляет 220 дней по 8 часов. Нормы выработки выполняются на 130 %. Вспомогательные рабочие в основных цехах обслуживают в среднем 10 основных рабочих.

Во вспомогательных цехах численность рабочих составляет 40 % от числа рабочих основных цехов.

Численность рабочих предприятия составляет 80 % численности всего ППП. Определить численность ППП предприятия в плановом году.

Решение

1. Нормативная трудоемкость изготовления продукции в плановом году составит

$$T_{\text{норм}}^{\text{план}} = 2500 \cdot 0,95 = 2375 \text{ норм-часов (Т снижается на 5 \%)}$$

2. Численность основных рабочих, необходимая для производства продукции в плановом году:

$$Ч_{\text{раб}}^{\text{осн}} = \frac{2375000}{220 \cdot 8 \cdot 1,3} = 1038 \text{ чел.}$$

3. Численность всех рабочих (основных и вспомогательных), работающих в основных цехах:

$$Ч_{\text{раб}}^{\text{осн.цехов}} = 1038 \cdot 1,1 = 1143 \text{ чел.}$$

4. Численность вспомогательных рабочих во вспомогательных цехах:

$$Ч_{\text{раб}}^{\text{вспом}} = 1143 \cdot 0,4 = 457 \text{ чел.}$$

5. Общая численность рабочих на предприятии составит:

$$Ч_{\text{раб}}^{\text{общ}} = 143 + 457 = 1600 \text{ чел.}$$

6. Численность ППП предприятия в плановом году:

$$Ч_{\text{ППП}} = \frac{1600}{0,8} = 2000 \text{ чел.}$$

Задача 5

На производственном участке 25 рабочих отработали в течение месяца 22 смены по 8 часов и изготовили за это время 8000 изделий. Норму выработки выполняли в среднем на 120 %. На следующий месяц намечено за счет лучшей организации труда повысить их месячную выработку на 3 %.

Определить:

- 1) каковы были нормативная и фактическая трудоемкости изготовления одного изделия в истекшем месяце;
- 2) сколько будет изготовлено изделий в следующем месяце;
- 3) какова будет плановая трудоемкость изготовления одного изделия и процент выполнения норм V_n при том же количестве рабочих часов?

Решение

Фактическая трудоемкость изготовления одного изделия будет равна:

$$T_{\phi} = \frac{25 \cdot 22 \cdot 8}{8000} = 0,55 \text{ чел. - ч.}$$

Нормативная трудоемкость на 1 деталь рассчитывается, исходя из нормы выработки:

$$T_n = 0,55 \cdot 1,2 = 0,66 \text{ нормо - ч.}$$

В следующем месяце предлагается повысить норму выработки, за счет чего возрастет количество изготовленных изделий (N): $N = 8000 \cdot 1,03 = 8240$ шт., (месячная выработка повышается на 3 %).

Плановая трудоемкость будет равна:

$$T_{пл} = \frac{25 \cdot 22 \cdot 8}{8240} = 0,534 \text{ чел. - ч.}$$

Процент выполнения норм при этом составит

$$\%V_n = \frac{0,66}{0,534} \cdot 100 = 123,6 \%$$

Задачи для самостоятельного решения

Задача 1. За счет модернизации оборудования трудоемкость изготовления продукции в цехе снизилась на 20 %. Определить, как повысилась производительность труда в цехе.

Задача 2. В цехе завода, который работает непрерывно в 4 смены, имеется 35 агрегатов, которые обслуживаются бригадами по 5 человек в каждой. Явочный фонд одного рабочего — 230 дней в году. Определить необходимую для производства продукции среднесписочную численность рабочих.

Задача 3. На предприятии выработка в расчете на одного работающего (занятого в основной деятельности предприятия) выросла на 6 %, а выработка в расчете на одного рабочего выросла на 8 %.

Определить, как изменился удельный вес рабочих (d) в численности ППП, если ранее он составлял 80 %.

Задача 4. На предприятии намечено повысить производительность труда работников на 8 %. Внедрение новой техники обеспечивает повышение производительности труда на 4 %, неявки на работу по болезни и другим причинам уменьшаются на 3 дня из 230 явочных дней в году. На сколько минут нужно снизить внутрисменные потери рабочего времени для повышения производительности труда до намеченного уровня при 8-часовом рабочем дне?

Задача 5. На предприятии запланировано в течение пяти лет повысить производительность труда на 50 %. При этом техническая вооруженность труда рабочих повышается на 37 %. Потери рабочего времени намечено снизить с 15 до 8 %. На сколько процентов надо при этом сократить численность административно-управленческого и обслуживающего персонала, если удельный вес рабочих на предприятии на начало этих пяти лет составлял 80 % всего персонала предприятия?

Задача 6. Нормативная трудоемкость изготовления изделия — 400 нормо-часов. Фактическая трудоемкость — 330 нормо-часов. После пересмотра норм нормативная трудоемкость определена в 350 нормо-часов с плановым процентом выполнения норм $V_n = 110$ %.

Как изменится процент выполнения норм (V_n) и на сколько процентов повысится производительность труда при изготовлении этого изделия?

Задача 7. На участке 15 рабочих отработали в течение месяца 23 смены по 8 часов и обработали за это время 9000 деталей. Нор-

му выработки выполнили в среднем на 110 %. На следующий месяц намечено за счет лучшей организации труда повысить их месячную выработку на 4 %.

Определить:

- 1) каковы были нормативная и фактическая трудоемкости обработки одной детали в истекшем месяце;
- 2) сколько будет обработано деталей в следующем месяце;
- 3) какова будет плановая трудоемкость обработки одной детали и процент выполнения норм при том же количестве рабочих часов?

Задача 8. Любые изменения численности категорий ППП на предприятии вызывают соответствующие изменения в технологической, производственной и полной трудоемкости продукции.

Например, основные рабочие на предприятии составляли 45 %, вспомогательные – 40 % и прочий персонал – 15 %. Планом намечалось снизить технологическую трудоемкость на 8 %, производственную трудоемкость – на 10 % и полную трудоемкость – на 11 %. Как при этом изменится удельный вес каждой категории персонала?

Задача 9. Определить количество работающих, которые должны повысить свою квалификацию для приведения в соответствие среднему разряду работ и рабочих, если количество рабочих в цехе 360 человек. Средний разряд работ – 3,67, средний разряд рабочих цеха – 3,52.

Задача 10. Рассчитать заработную плату рабочего, труд которого оплачивается по сдельно-премиальной системе оплаты труда, если время изготовления одного изделия – 24 мин; часовая тарифная ставка рабочего – 23,8 руб./ч. За месяц сдано 575 изделий. Размер премии к тарифному заработку $k_{\text{прем}} = 10\%$.

Задача 11. Рассчитать величину заработной платы рабочего-повременщика, если его тарифная ставка в расчете на 7-часовой рабочий день равна 360 руб., а рабочий отработал в данном месяце 22 смены по 8 часов и имел 10 часов сверхурочных работ.

Задача 12. Определить сумму заработной платы рабочего-сдельщика, работающего по сдельно-премиальной системе оплаты труда. Норма времени на изготовление детали – 0,4 часа, расценка

– 29,5 руб. за деталь. За месяц произведено 485 деталей при фонде рабочего времени – 176 часов. За стопроцентное выполнение норм выплачиваются премии в размере 10 % сдельного заработка, за каждый процент перевыполнения норм – по 1,5 % сдельного заработка.

Задача 13. Рассчитать сумму заработной платы вспомогательного рабочего, обслуживающего основных рабочих-сдельщиков и работающего по косвенно-сдельной системе оплаты труда. Норма обслуживания – 10 человек. Норма выработки каждого из основных рабочих – 6 изделий за смену продолжительностью 7,8 часа. За месяц произведено 1600 изделий. Тарифная ставка вспомогательного рабочего – 8,3 рубля в час. В месяце 23 рабочих дня. Размер премии за выполнение задания – 25 % заработка.

Задача 14. На промышленном предприятии производительность труда рабочих в отчетном периоде возросла на 4 %, а в расчете на всех работающих – на 3 %.

Рассчитать, как изменилась структура персонала предприятия, если в базисном периоде удельный вес рабочих в общей численности ППП составлял 0,78.

Задача 15. Расчеты показывают, что в предстоящем году технологическая трудоемкость производственной программы цеха составит 300 тыс. нормо-часов.

Определить плановую численность рабочих, если фонд рабочего времени одного рабочего составляет 1800 часов, а предполагаемое выполнение норм – 120 %.

Задача 16. Рассчитать, сколько потребуется цеху рабочих в планируемом периоде, если трудоемкость продукции будет снижена на 10 %, выпуск продукции возрастет на 25 %, выполнение норм повысится на 5 %, реальный фонд рабочего времени увеличится на 4 % (в базисном периоде численность рабочих составляла 1000 человек).

Задача 17. В предстоящем периоде на предприятии в результате осуществления мероприятий по повышению технической вооруженности производства предполагается снизить технологическую трудоемкость продукции на 6 %, производственную – на 8 % и полную – на 11 %.

Какие изменения произойдут при этом в структуре персонала, если в базисном периоде удельный вес основных рабочих в общей численности ППП составлял 50 %, вспомогательных – 30 % и прочего персонала – 15 %.

Задача 18. Технологическим процессом участка предусмотрено изготовить на станке № 1 – 1000 штук деталей, а на станке № 2 – 2000 штук тех же деталей. Трудоемкость изготовления деталей на первом станке равна 0,2 чел.-часа, на втором – 0,1 чел.-часа на одну деталь. Определить среднюю трудоемкость изготовления детали на участке.

5. ПЛАНИРОВАНИЕ ЗАТРАТ НА ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКЦИИ

Деятельность предприятия по производству продукции связана с затратами средств на производственные ресурсы. Планирование затрат на производство продукции является наиважнейшим аспектом деятельности предприятия, так как только рациональное использование производственных ресурсов позволит ему получить желаемую прибыль и сохранить рентабельность.

5.1. Издержки производства продукции на предприятии

При использовании предприятием производственных ресурсов для изготовления продукции имеют место издержки производства.

Постоянные издержки производства — это издержки, размеры которых не зависят от объемов производства продукции. К ним относятся: плата за аренду помещения, коммунальные услуги, плата страховых взносов, выплата банковского кредита. Эти издержки будут иметь место даже тогда, когда производство продукции будет остановлено.

Заработная плата управленческого и инженерно-технического персонала, служащих, младшего обслуживающего персонала и охраны относится к условно-постоянным издержкам производства, так как эти издержки могут незначительно изменяться.

Переменные издержки производства — это издержки, размеры которых находятся в прямой зависимости от объемов производства: выплата зарплаты рабочим, которая начисляется в зависимости от выработки; платежи за используемое сырье, материалы, топливо, технологическую энергию. Если производство остановится, то переменные издержки сократятся до нуля. С расширением производства переменные издержки будут возрастать.

Сумма постоянных и переменных издержек представляет собой **общие (валовые)** издержки производства.

$$I_{\text{общ}} = I_{\text{пост}} + I_{\text{перем}} \cdot \quad (5.1)$$

Средние издержки производства – это издержки на единицу выпускаемой продукции. Средние издержки рассчитываются путем деления общих издержек на объем (количество) произведенной продукции. Средние издержки производства – это себестоимость производимой продукции.

$$I_{\text{ср}} = \frac{I_{\text{общ}}}{Q_{\text{пр}}} . \quad (5.2)$$

Предельные издержки производства – это прирост издержек производства, связанных с выпуском дополнительных единиц продукции. Предельные издержки определяются как отношение прироста переменных издержек к вызванному ими приросту продукции:

$$I_{\text{пред}} = \frac{\Delta I_{\text{перем}}}{\Delta Q_{\text{пр}}} , \quad (5.3)$$

где $\Delta I_{\text{перем}}$ – прирост издержек производства; $\Delta Q_{\text{пр}}$ – прирост продукции.

5.2. Виды себестоимости продукции

Себестоимость продукции – это выраженные в денежной форме текущие затраты (издержки) предприятия на производство продукции и ее реализацию.

По способу включения затрат в себестоимость продукции они делятся на прямые и косвенные.

Прямые затраты непосредственно связаны с изготовлением конкретных видов продукции и включаются в себестоимость ее изготовления прямым счетом.

Косвенные затраты – это затраты на обслуживание производства и управление производством. Они не зависят от номенклатуры изготавливаемой продукции и не могут быть отнесены к выпуску какого-то определенного изделия, так как они связаны с работой цеха в целом. Косвенные затраты распределяются между различными изделиями пропорционально тому или другому условному измерителю, чаще всего пропорционально заработной плате основных производственных рабочих.

В зависимости от учитываемых затрат различают следующие виды себестоимости продукции:

1) **технологическая** себестоимость ($C_{\text{цех}}$) – это сумма производственных затрат на ведение технологического процесса по изготовлению продукции. Технологическая себестоимость изделия представляет собой сумму прямых затрат на его производство, то есть расходов строго целевого назначения, которые определяются методом прямой оценки (затраты на основные материалы, заработная плата основных производственных рабочих, затраты на технологическую энергию и т. п.);

2) **цеховая** себестоимость ($C_{\text{цех}}$) – это суммарные затраты цеха на производство продукции. Цеховая себестоимость включает технологическую себестоимость и затраты по управлению и обслуживанию в пределах цеха, т. е. **цеховые (общепроизводственные)** расходы ($P_{\text{цех}}$);

3) **производственная (общезаводская)** себестоимость ($C_{\text{произв}}$) включает цеховую себестоимость ($C_{\text{цех}}$) и затраты по управлению и обслуживанию в пределах предприятия, т. е. **общезаводские (общехозяйственные)** расходы ($P_{\text{произв}}$);

4) **полная** себестоимость содержит производственную себестоимость и **внепроизводственные** расходы ($P_{\text{вн}}$), связанные с реализацией продукции.

Кроме того, себестоимость продукции может быть плановая, нормативная и фактическая.

Плановая себестоимость – это максимально допустимые затраты предприятия на выпуск продукции в плановом периоде (год, квартал).

Нормативная себестоимость разрабатывается на базе действующих на предприятии норм затрат сырья, материалов, инструмента и т. д.

В **фактическую** себестоимость продукции входят **все** затраты, в том числе и отступления от технологического процесса. Это потери от брака, затраты материалов сверх норм расхода, потери от простоя оборудования и другие затраты, не предусмотренные ни плановой, ни нормативной себестоимостью.

В себестоимость продукции **не включают**:

- 1) штрафы, пени, неустойки, уплаченные предприятием за нарушения договорных обязательств;
- 2) платежи за пользование ссудами банка;

- 3) затраты, связанные с бытовым обслуживанием персонала предприятия;
- 4) расходы по ликвидации последствий стихийных бедствий и прочие потери и убытки;
- 5) расходы непромышленных хозяйств, продукция которых не включается в состав товарной продукции предприятия.

Снижение себестоимости продукции решается на предприятии следующими путями:

- 1) внедрением более эффективных технологических процессов;
- 2) повышением уровня автоматизации и механизации производства;
- 3) применением новых видов материалов.

5.3. Классификация затрат на производство продукции

В зависимости от цели себестоимость затрат на производство продукции может рассчитываться:

- 1) по экономическим элементам;
- 2) калькуляционным статьям расходов.

Себестоимость продукции, рассчитанная по экономическим элементам, отражает в стоимостном выражении *общий объем потребляемых ресурсов на весь объем выпуска продукции.*

Затраты группируются в соответствии с их экономическим содержанием по следующим пяти элементам:

- 1) материальные затраты (за вычетом стоимости возвратных отходов);
- 2) затраты на оплату труда;
- 3) отчисления на социальные нужды (единый социальный налог);
- 4) амортизация основных фондов;
- 5) прочие затраты.

В элементе «материальные затраты» отражается стоимость приобретаемых для производства сырья материалов, комплектующих изделий, полуфабрикатов и других элементов оборотных фондов, необходимых для изготовления продукции.

В элемент «затраты на оплату труда» входят расходы на оплату труда всего промышленно-производственного персонала предприятия, включая премии и компенсационные выплаты.

В элементе «отчисления на социальные нужды» отражаются обязательные отчисления по установленным нормам (в процентах к фонду заработной платы работающих):

- 1) органам социального страхования;
- 2) пенсионному фонду;
- 3) государственному фонду занятости;
- 4) фонду медицинского страхования.

В элементе «амортизация основных фондов» отражается сумма амортизационных отчислений на полное восстановление основных производственных фондов, рассчитанная исходя из их балансовой стоимости и установленных норм амортизации.

К элементу «прочие затраты» относятся налоги, сборы, отчисления в специальные фонды, платежи по кредитам, расходы на командировки, оплата услуг связи и т. д.

Группировка затрат на производство по экономическим элементам необходима для анализа хозяйственной деятельности предприятия, организации на предприятии бухгалтерского учета и для установления сметы, т. е. общей суммы затрат на производство по предприятию, которая составляется на год с последующей разбивкой по кварталам.

Однако классификация по экономическим элементам *не может быть использована для расчета себестоимости единицы определенного вида выпускаемой продукции.*

Для этой цели применяется классификация по **калькуляционным статьям расходов**. Общий перечень статей следующий:

- 1) сырье и материалы за вычетом возвратных отходов;
- 2) транспортно-заготовительные расходы;
- 3) покупные полуфабрикаты и комплектующие изделия;
- 4) топливо и энергия на технологические цели;
- 5) основная заработная плата основных производственных рабочих;
- 6) дополнительная заработная плата основных производственных рабочих;
- 7) отчисления на социальные нужды с заработной платы основных производственных рабочих;
- 8) расходы на содержание и эксплуатацию технологического оборудования;

- 9) цеховые (общепроизводственные) расходы;
- 10) общезаводские (общехозяйственные) расходы;
- 11) потери от брака;
- 12) внепроизводственные расходы.

Себестоимость единицы продукции имеет очень большое значение в бизнесе, так как она является исходным экономическим показателем для всех предприятий. Затраты на единицу продукции зависят от объема производства и являются одним из показателей, используемых для определения цены продукции.

Расчет себестоимости единицы продукции называется калькулированием. В процессе калькулирования все издержки производства группируются по статьям затрат. Калькулирование имеет своей целью обеспечить определение себестоимости изделия и создать базу для определения его цены, а также способствовать осуществлению режима экономии, то есть вскрытию и использованию резервов экономии материальных и трудовых ресурсов. Калькулирование себестоимости конкретных видов продукции является основой организации коммерческого расчета.

Объектом калькулирования может быть изделие, узел, деталь, объем работы. В машиностроении применяется нормативный метод калькулирования, т. е. себестоимость изделия рассчитывается на основе технически обоснованных норм и нормативов расхода материальных и трудовых ресурсов, принятых на предприятии.

Контрольные вопросы

1. Какие издержки производства относятся к постоянным?
2. Какие издержки производства являются переменными?
3. Что представляют собой общие и средние издержки производства?
4. От чего зависят предельные издержки производства?
5. Что такое себестоимость продукции?
6. Что относится к прямым затратам на производство продукции?
7. Какие затраты на производство продукции являются косвенными?

8. Какие существуют виды себестоимости продукции в зависимости от учитываемых затрат?
9. Из каких затрат складывается технологическая себестоимость продукции?
10. Из каких затрат складывается цеховая себестоимость продукции?
11. Какое назначение имеют цеховые (общепроизводственные) расходы?
12. Из каких затрат складывается производственная себестоимость продукции?
13. Что представляют собой общехозяйственные накладные расходы?
14. Из каких затрат складывается полная себестоимость продукции?
15. Для каких целей служат внепроизводственные расходы?
16. Что такое плановая себестоимость продукции?
17. Как на предприятии разрабатывается нормативная себестоимость продукции?
18. Что представляет собой фактическая себестоимость продукции?
19. Какие существуют методы расчета себестоимости продукции в зависимости от цели расчета?
20. Какие цели имеет расчет себестоимости продукции по экономическим элементам?
21. Для какой цели используется классификация затрат на изготовление продукции по калькуляционным статьям расходов?

**Расчетно-практическое задание
по определению себестоимости изготовления
продукции на предприятии**

Задания и исходные данные для расчетов смотреть в прил. 1, 2, 3:

Прил. 1 – для операций механической обработки деталей.

Прил. 2 – для операций штамповки заготовок.

Прил. 3 – для операций сварки, пайки изделий и наплавки поверхностей.

Прежде чем начать определение себестоимости изготовления продукции, необходимо произвести расчет:

- количества оборудования, достаточного для выполнения заданной производственной программы;
- коэффициентов его загрузки;
- количества штамповой оснастки;
- численности рабочих-станочников (операторов).

Количество единиц оборудования, достаточного для выполнения заданной производственной программы (N_r), рассчитывается по формуле

$$n_{\text{об.расч}} = \frac{N_r \cdot t_{\text{шт}}}{\Phi_{\text{эф}} \cdot k_{\text{в.н}} \cdot 60}, \quad (5.4)$$

где $n_{\text{об.расч}}$ – расчетное количество оборудования; $k_{\text{в.н}}$ – коэффициент выполнения норм – 1,1; $\Phi_{\text{эф}}$ – эффективный фонд времени работы оборудования, ч; N_r – годовая программа изготовления продукции.

Эффективный фонд времени работы оборудования рассчитывается по формуле

$$\Phi_{\text{эф}} = (D_{\text{раб}} \cdot T_{\text{см}} - D_{\text{пред}} \cdot T_{\text{сокр}}) \cdot S \cdot (1 - k_{\text{р.п}}), \quad (5.5)$$

где $D_{\text{раб}}$ – количество рабочих дней в году; $D_{\text{пред}}$ – количество предпраздничных дней в году; $T_{\text{см}}$ – продолжительность рабочей смены, час; $T_{\text{сокр}}$ – сокращенная рабочая смена ($T_{\text{см}} - 1$), ч, S – количество рабочих смен; $k_{\text{р.п}}$ – коэффициент потерь времени работы оборудования на ремонт и переналадку.

Округляя $n_{\text{об.расч}}$ до ближайшего **бóльшего** целого числа, получаем $n_{\text{об.прин}}$, т. е. целое число единиц оборудования. Коэффициент загрузки оборудования рассчитывается по формуле

$$k_3 = \frac{n_{\text{об.расч}}}{n_{\text{об.прин}}}. \quad (5.6)$$

Число штампов, необходимых для выпуска заданной производственной программы (шт.):

$$n_{\text{шт}} = \frac{N_r}{T_{\text{и.шт}}}, \quad (5.7)$$

где $T_{\text{и.шт}}$ – стойкость штампового инструмента (оснастки), 1000 штук.

Для операций механической обработки и штамповки производится расчет **численности рабочих-станочников** (операторов) по формуле

$$P_{\text{оп.расч}} = \frac{N_{\text{г}} \cdot t_{\text{шт}}}{\Phi_{\text{эф.р}} \cdot k_{\text{мо}} \cdot 60}, \quad (5.8)$$

где $k_{\text{мо}}$ – коэффициент межоперационного обслуживания равен 1; $\Phi_{\text{эф.р}}$ – годового эффективный фонд времени рабочего – 1731 час.

Дробное значение $P_{\text{оп.расч}}$ округляем до большего целого числа.

Затраты на основной материал

Для операций механической обработки и штамповки затраты на основной материал рассчитываются с учетом отходов материала по формуле

$$ЗМ = N_{\text{м}} \cdot Ц_{\text{м}} \cdot k_{\text{т.з}} - N_{\text{отх}} \cdot Ц_{\text{отх}}, \quad (5.9)$$

где $N_{\text{м}}$ – норма расхода материала на изготовление одной детали (масса заготовки), кг; $Ц_{\text{м}}$ – цена одного кг материала, руб.; $k_{\text{т.з}}$ – коэффициент транспортно-заготовительных расходов – 1,05; $N_{\text{отх}}$ – норма отходов материала при изготовлении детали, кг; $Ц_{\text{отх}}$ – цена одного кг отходов, руб.

Для операций сварки и наплавки затраты на основной материал рассчитываются по формуле

$$ЗМ_{\text{осн}} = N_{\text{м}} \cdot Ц_{\text{м}} \cdot k_{\text{т.з}}. \quad (5.10)$$

При раскросе основного металла газовой или термической резкой учитываются отходы металла [формула (5.9)].

Затраты на вспомогательные (сварочные) материалы

Рассчитываются для выполнения операций сварки, пайки и наплавки.

Затраты на электроды (сварочную проволоку) для сварки и наплавки, на припой для пайки

Для ручной дуговой сварки и наплавки затраты на сварочные материалы складываются из затрат на электроды:

$$ЗМ_{\text{св}} = ЗМ_{\text{эл.(пр)}}, \quad (5.11)$$

где $ЗМ_{\text{эл.(пр)}}$ – затраты на электроды для сварки и наплавки или припой для пайки, руб.

Для полуавтоматической сварки и наплавки в среде защитного газа затраты на сварочные материалы складываются из затрат на сварочную проволоку и защитный газ:

$$3M_{\text{св}} = 3M_{\text{св.пров}} + 3_{\text{з.г}}, \quad (5.12)$$

где $3M_{\text{св.пров}}$ – затраты на сварочную проволоку, руб.; $3_{\text{з.г}}$ – затраты на защитный газ, руб.

Для автоматической сварки и наплавки под слоем флюса затраты на сварочные материалы складываются из затрат на сварочную проволоку и флюс:

$$3M_{\text{св}} = 3M_{\text{св.пров}} + 3_{\text{фл}}, \quad (5.13)$$

где $3_{\text{фл}}$ – затраты на флюс, руб.

Для контактной сварки затраты на сварочные материалы складываются из затрат на электроды для контактной сварочной машины:

$$3M_{\text{св}} = 3_{\text{эл}} = N_{\text{эл}} \cdot Ц_{\text{эл}} \cdot П_{\text{св.т}}, \quad (5.14)$$

где $N_{\text{эл}}$ – норма расхода электродов на одну сварную точку, кг; $Ц_{\text{эл}}$ – цена 1 кг электрода, руб.; $П_{\text{св.т}}$ – количество сварных точек на изделии, шт.

Затраты на электроды или сварочную проволоку рассчитываем по формуле

$$3M_{\text{эл}} = N_{\text{эл.(пр)}} \cdot Ц_{\text{эл.(пр)}}, \quad (5.15)$$

где $N_{\text{эл.(пр)}}$ – норма расхода электродов, проволоки или припоя на одно изделие, кг; $Ц_{\text{эл.(пр)}}$ – цена электродов, проволоки или припоя, руб. за 1 кг.

Если норма расхода электродов, проволоки или припоя на изделие или один погонный метр не указана в чертеже или в технологическом процессе, то она рассчитывается по следующим формулам.

1. При сварке и наплавке:

$$N_{\text{эл.(пр)}} = Y \cdot L_{\text{ш(в)}}, \quad (5.16)$$

где Y – удельная норма расхода сварочных материалов по длине шва (кг/м); $L_{\text{ш(в)}}$ – длина сварного шва (наплавляемого валика) на изделии, м.

$$Y = k_p \cdot M_{\text{напл.мет}}, \quad (5.17)$$

где k_p – коэффициент расхода сварочных материалов, учитывающий потери электродного металла при сварке и наплавке (прил. 3); $M_{\text{напл.мет}}$ – расчетная масса наплавленного металла, кг/м.

При сварке и наплавке массу наплавленного металла рассчитывают по формуле

$$M_{\text{напл.мет}} = c \cdot F_{\text{н}} \cdot 10^{-3}, \quad (5.18)$$

где ρ – плотность наплавленного металла, г/см³ (для низкоуглеродистых сталей $\rho = 7,8$ г/см³); $F_{\text{н}}$ – площадь поперечного сечения шва (наплавляемого валика), мм².

Для однопроходных швов

$$F_{\text{н}} = (8 \div 12) \cdot d_{\text{эл}}.$$

Для многопроходных швов

$$F_{\text{н}} = F_1 + F_2 + F_3 + \dots + F_n,$$

где $F_1 = (6 \div 8) \cdot d_{\text{эл}}$ – первый проход; $F_n = (8 \div 12) \cdot d_{\text{эл}}$ – последующие проходы.

При сварке выбор диаметра электрода и силы сварочного тока зависит от толщины свариваемого металла (прил. 3).

2. **При пайке** норма расхода припоя на одну деталь рассчитывается по формуле

$$H_{\text{п.д}} = Q_{\text{п.д}} \frac{100 + \alpha}{100}, \quad (5.19)$$

где $Q_{\text{п.д}}$ – масса припоя, наносимого на одну деталь при сборке под пайку, г; α – процент угара и безвозвратных потерь припоя при пайке (прил. 3).

$$Q_{\text{п.д}} = a \cdot b \cdot c \cdot \varphi \cdot L_{\text{п.ш}}, \quad (5.20)$$

где a – величина сборочного зазора; b – ширина шва; ρ – плотность припоя; $L_{\text{п.ш}}$ – длина паяного шва; φ – коэффициент, учитывающий увеличение расхода припоя на наплывы – 1,1...1,4 (без учета галтелей).

Затраты на защитный газ при сварке и наплавке определяются по формуле

$$Z_{\text{з.г}} = H_{\text{з.г}} \cdot \Pi_{\text{з.г}}, \quad (5.21)$$

где $H_{\text{з.г}}$ – норма расхода защитного газа на один погонный метр сварного шва, литр/мин; $\Pi_{\text{з.г}}$ – цена защитного газа, руб./литр.

Норму расхода защитных газов рассчитывают по формуле

$$H_{\text{з.г}} = Y_{\text{з.г}} \cdot L_{\text{ш(в)}}, \quad (5.22)$$

где $Y_{\text{з.г}}$ – удельная норма расхода защитного газа на один погонный метр шва; $Y_{\text{доп}}$ – дополнительный расход газа на подготовительно-вспомогательные операции (продувку газовых коммуникаций пе-

ред сваркой, защиту электрода и остывающего металла после сварки и настройку режимов), литр/мин.

Удельную норму расхода защитного газа на один погонный метр сварного или наплавляемого шва можно определить по формуле

$$Y_{з.г} = q_{з.г} \cdot t_{о1}, \quad (5.23)$$

где $q_{з.г}$ – норма расхода защитного газа при сварке в зависимости от вида сварки, литр/мин, (прил. 3); $t_{о1}$ – основное (машинное) время сварки одного погонного метра шва (мин).

$$t_{о1} = \frac{t_o}{L_{ш(в)}}, \quad (5.24)$$

где t_o – основное время сварки изделия, рассчитывается по формулам: (4.17) – для ручной и механизированной сварки и наплавки и (4.18) – для автоматических способов сварки и наплавки.

Дополнительный расход газа, возникающий при продувке шлангов, определяют по формуле

$$Y_{доп} = t_B^п \cdot q_{з.г}, \quad (5.25)$$

где $t_B^п$ – вспомогательное время, необходимое для продувки шлангов, мин (при сварке плавящимся электродом $t_B^п = 0,05$ мин).

Затраты на флюс определяем по формуле

$$З_{фл} = H_{фл} \cdot Ц_{фл}, \quad (5.26)$$

где $H_{фл}$ – норма расхода флюса на один погонный метр шва, кг; $Ц_{фл}$ – цена одного кг флюса, руб.

Норму расхода флюса при сварке определяют исходя из величины расхода сварочной проволоки:

$$H_{фл} = k_{фл} \cdot H_{св.пров}, \quad (5.27)$$

где $k_{фл}$ – коэффициент расхода флюса, зависящий от способа сварки, типа сварного соединения и формы подготовки кромок (прил. 3).

Затраты на покупные комплектующие изделия и полуфабрикаты, необходимые для изготовления изделия (если эти затраты имеют место):

$$З_{к.из} = n_{к.из} \cdot Ц_{к.из}, \quad (5.28)$$

где $n_{к.из}$ – количество покупных комплектующих изделий, необходимых для изготовления сварной конструкции, шт.; $Ц_{к.из}$ – цена одного покупного комплектующего изделия, руб.;

$$З_{п.ф} = n_{п.ф} \cdot Ц_{п.ф}, \quad (5.29)$$

где $n_{п.ф}$ – количество покупных полуфабрикатов, необходимых для изготовления сварной конструкции, шт.; $Ц_{п.ф}$ – цена одного покупного полуфабриката, руб.

Затраты на электрическую энергию

• **Для операций механической обработки** затраты на электроэнергию, необходимую для выполнения технологического процесса обработки детали, рассчитываются исходя из мощности оборудования:

$$З_{э-э} = \frac{\sum_{i=1}^m M_{об.i} \cdot t_{mi}}{\eta \cdot 60} \cdot k_m \cdot k_b \cdot k_{од} \cdot k_{п} \cdot Ц_{э-э}, \quad (5.30)$$

где $M_{об.i}$ – мощность станка на i -й операции, кВт (прил. 1); t_{mi} – машинное время работы станка при обработке детали на i -й операции, мин (прил. 3); η – коэффициент полезного действия станка – 0,8; k_m – коэффициент загрузки электродвигателей станка по мощности – 0,75; k_b – коэффициент загрузки электродвигателей станка по времени – 0,7; $k_{од}$ – коэффициент одновременной работы электродвигателей станка – 1; $k_{п}$ – коэффициент потерь электроэнергии в сети завода – 1,05; $Ц_{э-э}$ – цена одного кВт·часа электроэнергии, руб.

• Для операций сварки и наплавки

1. **Для дуговой сварки** затраты на электроэнергию рассчитывают исходя из полезной мощности оборудования:

$$З_{э-э} = \frac{P_{об} \cdot t_o}{3 \cdot 60} \cdot Ц_{э-э}, \quad (5.31)$$

где $P_o = I_{св} \cdot U_d$ – полезная мощность оборудования, кВт; t_o – основное (машинное) время работы сварочного оборудования при изготовлении одного изделия (мин), рассчитывается по формулам (4.17) или (4.18); η – коэффициент полезного действия оборудования; $I_{св}$ – сила сварочного тока, А; U_d – напряжение на дуге, В.

2. **Для контактной сварки** затраты на электроэнергию, необходимую для сварки конструкции, рассчитываем по формуле

$$З_{э-э} = H_{э-э} \cdot П_{св.т} \cdot Ц_{э-э}, \quad (5.32)$$

где $H_{э-э}$ – норма расхода электрической энергии на одну сварную точку, кВт.

Затраты на содержание и эксплуатацию технологического оборудования

$$Z_{об} = A_{об} + P_{т.р} + Z_{присп} + Z_{инстр} + Z_{сож} + Z_{в.техн} + Z_{сж.возд}, \quad (5.33)$$

где $A_{об}$ – амортизационные отчисления на оборудование, руб.; $P_{т.р}$ – затраты на текущий ремонт оборудования, руб.; $Z_{присп}$ – затраты на содержание и эксплуатацию приспособлений, руб.; $Z_{инстр}$ – затраты на рабочий инструмент, руб.; $Z_{сож}$ – затраты на смазочные, обтирочные материалы и охлаждающие жидкости; $Z_{в.техн}$ – затраты на воду техническую; $Z_{сж.возд}$ – затраты на сжатый воздух.

1. **Амортизационные отчисления** на оборудование:

$$Z_{об} = \frac{\sum_{i=1}^m C_{об.i} \cdot N_a \cdot t_{шт.i}}{\Phi_{эф} \cdot 100 \cdot k_{вн}}, \quad (5.34)$$

где $C_{об.i}$ – цена единицы технологического оборудования, руб. (прил. 3); N_a – норма амортизационных отчислений на технологическое оборудование; $t_{шт.i}$ – время изготовления одного изделия на i -й операции, рассчитывается по формуле (4.10); $k_{вн}$ – коэффициент выполнения норм – 1,1; $\Phi_{эф}$ – эффективный фонд времени работы оборудования [формула (5.5)].

2. **Затраты на текущий ремонт оборудования** рассчитываются по формуле

$$P_{т.р} = \frac{\sum_{i=1}^m C_{об.i} \cdot N_{т.р} \cdot k_{з.i}}{\Phi_{эф} \cdot 100}, \quad (5.35)$$

где $N_{т.р}$ – норма отчислений на текущий ремонт оборудования, $\approx 35\%$; $k_{з.i}$ – коэффициент загрузки оборудования на i -й операции.

3. **Затраты на содержание и эксплуатацию приспособлений.**

• Для операций механической обработки:

$$Z_{присп} = \frac{\sum_{i=1}^m C_{присп.i} \cdot C_{присп.i}}{N_r \cdot T_{присп}} \cdot k_{присп} \cdot k_{з.i}, \quad (5.36)$$

где $C_{присп.i}$ – количество приспособлений на i -й операции; $C_{присп.i}$ – цена приспособления; $k_{присп}$ – коэффициент, учитывающий затраты на ремонт приспособлений; $T_{присп}$ – срок службы приспособления, лет (прил.).

• Для операций сварки и наплавки затраты на содержание и эксплуатацию сборочно-сварочных приспособлений как элементов основных фондов предприятия рассчитываем только в том случае, если срок их службы составляет не менее одного года.

$$З_{\text{присп}} = \frac{\sum \Pi_{\text{присп}} \cdot N_{\text{а.присп}} \cdot k_3}{T_{\text{присп}} \cdot N_{\Gamma}}, \quad (5.37)$$

где $\Pi_{\text{присп}}$ – цена используемых сборочно-сварочных приспособлений, руб.; $N_{\text{а.присп}}$ – норма амортизационных отчислений на приспособления, % (прил.); $T_{\text{присп}}$ – срок службы приспособлений, лет.

4. Затраты на рабочий инструмент

• Для операций механической обработки:

$$З_{\text{инстр}} = \frac{\sum \Pi_{\text{об.и}} \cdot P_{\text{и}} \cdot k_{3,\text{и}}}{N_{\Gamma}}, \quad (5.38)$$

где $P_{\text{и}}$ – расходы по эксплуатации инструмента на один станок в год, руб. (прил.).

• Для операций сварки и наплавки затраты на содержание и эксплуатацию рабочего инструмента как элемента основных фондов предприятия рассчитываем только в том случае, если срок его службы составляет не менее одного года.

$$З_{\text{инстр}} = \frac{\Pi_{\text{инстр}} \cdot N_{\text{а.инстр}} \cdot t_{\text{шт}}}{100 \cdot T_{\text{инстр}} \cdot \Phi_{\text{эф}} \cdot 60}, \quad (5.39)$$

где $\Pi_{\text{инстр}}$ – суммарная цена используемого инструмента, руб.; $N_{\text{а.инстр}}$ – норма амортизационных отчислений на рабочий инструмент, %; $T_{\text{инстр}}$ – срок службы инструмента, лет (в данной формуле перевести в часы).

5. Затраты на смазочные, обтирочные материалы и охлаждающие жидкости рассчитываются только для операций механической обработки:

$$З_{\text{сож}} = \frac{\sum \Pi_{\text{б.и}} \cdot k_{3,\text{и}}}{N_{\Gamma}} \cdot N_{\text{сож}}, \quad (5.40)$$

где $N_{\text{сож}}$ – норма расхода смазочно-охлаждающей жидкости на один станок в год (прил.).

6. Затраты на воду техническую для операций механической обработки и штамповки:

$$Z_{\text{в.тех}} = \frac{\sum_{i=1}^m (\Pi_{\text{об.}i} \cdot \Phi_{\text{эф}} \cdot Y_{\text{в.тех}} \cdot \Pi_{\text{в.тех}} \cdot k_{3,i})}{N_{\Gamma}}, \quad (5.41)$$

где $Y_{\text{в.тех}}$ – удельный расход воды технической на один час работы оборудования, м³; $\Pi_{\text{в.тех}}$ – цена 1 м³ воды технической, руб. (прил. 1).

• **Для операций сварки и наплавки *затраты на воду техническую*** для охлаждения электродов сварочной машины:

$$Z_{\text{в.техн}} = N_{\text{в.техн}} \cdot \Pi_{\text{в.техн}} \cdot t_{\text{шт}}, \quad (5.42)$$

где $N_{\text{в}}$ – норма расхода воды на одно изделие, м³/час; $\Pi_{\text{в}}$ – стоимость 1 м³ воды, руб.

7. Затраты на сжатый воздух

• **Для операций механической обработки и штамповки:**

$$Z_{\text{сж.возд}} = \frac{\sum_{i=1}^m (\Pi_{\text{об.}i} \cdot \Phi_{\text{эф}} \cdot Y_{\text{сж.возд}} \cdot \Pi_{\text{в.тех}} \cdot \Pi_{\text{сж.возд}} \cdot k_{3,i})}{N_{\Gamma}}, \quad (5.43)$$

где $Y_{\text{сж.возд}}$ – удельный расход сжатого воздуха на один час работы станка, м³; $\Pi_{\text{сж.возд}}$ – цена 1 м³ сжатого воздуха, руб. (прил.).

• **Для операций сварки и наплавки** затраты на сжатый воздух для работы пневмоцилиндров контактной сварочной машины:

$$Z_{\text{сж.возд}} = N_{\text{сж.возд}} \cdot k_{\text{пот}} \cdot \Pi_{\text{сж.возд}} \cdot t_{\text{о}}, \quad (5.44)$$

где $N_{\text{сж.возд}}$ – норма расхода сжатого воздуха, м³/час; $\Pi_{\text{сж.возд}}$ – цена 1 м³ сжатого воздуха, руб. (прил. 1); $k_{\text{пот}}$ – коэффициент, учитывающий потери воздуха при выполнении сварочных операций – 1,4.

Затраты на содержание и эксплуатацию производственных площадей

$$Z_{\text{плоч}} = \frac{\sum_{i=1}^m (S_{\text{плоч.}i} \cdot \Pi_{\text{плоч}} \cdot N_{\text{а.плоч}} \cdot k_{\text{доп.пл}} \cdot k_{3,i})}{100 \cdot N_{\Gamma}}, \quad (5.45)$$

где $S_{\text{плоч.}i}$ – площадь, занимаемая оборудованием на i -й операции, м²; $\Pi_{\text{плоч}}$ – цена 1 м² занимаемой производственной площади; $N_{\text{а.плоч}}$ – норма амортизационных отчислений на производственные здания; $k_{\text{доп.пл}}$ – коэффициент, учитывающий дополнительную площадь (прил. 3).

Затраты на заработную плату основных производственных рабочих с отчислениями на социальные нужды

Фонд заработной платы основных производственных рабочих состоит из основной и дополнительной заработной платы:

$$\text{ФЗП} = \text{Зпл}_{\text{осн}} + \text{Зпл}_{\text{доп}}. \quad (5.46)$$

1. Основная заработная плата

• Для операций механической обработки, сварки и наплавки определяется по формуле

$$\text{Зпл}_{\text{осн}} = \sum C_{\text{ч},i} \cdot t_{\text{шт},i} \cdot k_{\text{Зпл}}, \quad (5.47)$$

где $C_{\text{ч},i}$ – часовая тарифная ставка рабочего на i -й операции, руб./ч; $t_{\text{шт},i}$ – время изготовления одного изделия на i -й операции (ч); $k_{\text{Зпл}}$ – коэффициент начислений на основную заработную плату.

$$k_{\text{Зпл}} = k_{\text{пр}} \cdot k_{\text{вн}} \cdot k_{\text{у}} \cdot k_{\text{пф}} \cdot k_{\text{н}}, \quad (5.48)$$

где $k_{\text{пр}} = 1,25$ – коэффициент премирования; $k_{\text{вн}} = 1,1$ – коэффициент выполнения норм; $k_{\text{у}} = 1,1$ – коэффициент доплат за условия труда; $k_{\text{пф}} = 1,067$ – коэффициент доплат за профессиональное мастерство; $k_{\text{н}} = 1,133$ – коэффициент доплат за работу в вечерние и ночные смены.

• Для операции штамповки основная заработная плата определяется по формуле

$$\text{Зпл}_{\text{осн}} = \text{Зпл}_{\text{оп}} + \text{Зпл}_{\text{нал}}, \quad (5.49)$$

где $\text{Зпл}_{\text{осн}}$ – основная заработная плата основных рабочих-операторов, руб.; $\text{Зпл}_{\text{нал}}$ – основная заработная плата наладчика, руб.

$$\text{Зпл}_{\text{оп}} = \frac{P_{\text{оп}} \cdot C_{\text{т}} \cdot \Phi_{\text{эф.р}} \cdot k_{\text{Зпл}} \cdot k_{\text{з}}}{N_{\text{г}}}, \quad (5.50)$$

где $P_{\text{оп}}$ – численность рабочих-станочников (операторов), рассчитываемая по формуле (5.8); $C_{\text{т}}$ – часовая тарифная ставка рабочего-станочника (оператора), руб./ч; $\Phi_{\text{эф.р}}$ – эффективный фонд времени работы рабочего (1731 ч); $k_{\text{Зпл}}$ – коэффициент начислений на основную заработную плату, рассчитывается по формуле (5.48).

$$\text{Зпл}_{\text{нал}} = \frac{n_{\text{об}} \cdot C_{\text{т}} \cdot \Phi_{\text{эф.р}} \cdot k_{\text{Зпл}} \cdot k_{\text{з}}}{n_{\text{облс}} \cdot N_{\text{г}}}, \quad (5.51)$$

где $n_{об}$ – количество единиц оборудования, на одной операции, шт.; C_t – часовая тарифная ставка наладчика, руб./ч; $n_{обсл}$ – норма многостаночного обслуживания (0,5–20).

2. **Дополнительная заработная плата** основных производственных рабочих определяется по формуле

$$З_{пл\ доп} = \frac{k_d}{100} \cdot З_{пл\ осн}, \quad (5.52)$$

где k_d – коэффициент соотношения между основной и дополнительной заработной платой (прил.).

К дополнительной заработной плате относятся выплаты работникам предприятия не за фактически отработанное время, а в соответствии с действующим законодательством: оплата очередных и дополнительных отпусков, сокращенного рабочего дня, выполнения государственных обязанностей и т. д.

3. **Отчисления на социальные нужды** рассчитываются по формуле

$$O_{с.н} = \frac{N_{соц} \cdot \PhiЗП}{100}, \quad (5.53)$$

где $N_{соц}$ – норма отчислений на социальные нужды – 36 %.

Технологическая себестоимость изделия:

$$C_{тех} = 3M + 3_{э-э} + 3_{об} + 3_{плоч} + \PhiЗП + O_{с.н}. \quad (5.54)$$

Цеховая себестоимость изделия:

$$C_{цех} = C_{техн} + P_{цех}, \quad (5.55)$$

где $P_{цех}$ – общепроизводственные (цеховые) расходы, руб.

Общепроизводственные (цеховые) расходы относятся к косвенным затратам на изготовление продукции, это накладные расходы по управлению цехом и его обслуживанию:

$$P_{цех} = k_{цех} \cdot З_{пл\ осн}, \quad (5.56)$$

где $k_{цех}$ – коэффициент общепроизводственных расходов – 2,2.

Производственная (общезаводская) себестоимость:

$$C_{произв} = C_{цех} + P_{произв}, \quad (5.57)$$

где $P_{произв}$ – общезаводские (общехозяйственные) расходы, руб.

Общехозяйственные (общезаводские) расходы относятся к косвенным затратам на изготовление продукции, это накладные рас-

ходы по управлению производством продукции на предприятии и обслуживанию предприятия:

$$P_{\text{произв}} = k_{\text{произв}} \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{осн}}, \quad (5.58)$$

где $k_{\text{произв}}$ – коэффициент общехозяйственных расходов – 1,8.

Полная себестоимость изделия:

$$C_{\text{полн}} = C_{\text{произв}} + P_{\text{вн}}, \quad (5.59)$$

где $P_{\text{вн}}$ – сумма внепроизводственных расходов, руб.

Внепроизводственные расходы – это расходы, связанные с реализацией изготовленной продукции:

$$P_{\text{вн}} = k_{\text{вн}} \cdot C_{\text{произв}}, \quad (5.60)$$

где $k_{\text{вн}}$ – коэффициент внепроизводственных расходов – 0,05.

Калькуляция себестоимости изделия

На основании произведенных расчетов составляем калькуляцию себестоимости изделия (табл. 5.1). В процессе калькулирования все издержки производства группируем по статьям затрат.

Калькуляция – это документ, в котором оформляется расчет себестоимости единицы продукции, она выражает текущие затраты предприятия в денежной форме на производство и реализацию единицы конкретного вида изделия.

Таблица 5.1

Калькуляция себестоимости изделия

Наименование статей затрат	Условные обозначения	Величина затрат, руб.
Затраты на материалы за вычетом отходов	ЗМ	
Затраты на электрическую энергию	З _{э-э}	
Затраты на содержание и эксплуатацию оборудования	З _{об}	
Затраты на содержание и эксплуатацию производственных площадей	З _{плоч}	
Затраты на заработную плату основных производственных рабочих (ФЗП)	ФЗП	
Отчисления на социальные нужды	О _{с.н}	
Технологическая себестоимость	С _{техн}	

Наименование статей затрат	Условные обозначения	Величина затрат, руб.
Общепроизводственные (цеховые) расходы	$P_{\text{цех}}$	
Цеховая себестоимость	$C_{\text{цех}}$	
Общехозяйственные (общезаводские) расходы	$P_{\text{произв}}$	
Производственная себестоимость	$C_{\text{произв}}$	
Внепроизводственные расходы	$P_{\text{вн}}$	
Полная себестоимость	$C_{\text{полн}}$	

6. ФИНАНСОВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

6.1. Доход предприятия (выручка от реализации)

В соответствии с установленными правилами отчет о финансовых результатах работы предприятия начинается с показателя «*выручка от реализации*». Это один из важнейших показателей работы предприятия, который определяет его рейтинг.

Выручка от реализации (общий доход от реализации) формируется из сумм, поступивших на расчетный счет предприятия в виде оплаты за реализованную готовую продукцию, полуфабрикаты собственного производства, работы и услуги.

Таким образом, *общий доход* рассматривается как денежная сумма, поступающая на расчетный счет предприятия от продажи определенного объема продукции. Поэтому общий доход предприятия равен цене единицы продукции, умноженной на количество проданных единиц продукции:

$$D_{\text{общ}} = \Pi_{\text{пр}} \cdot N_{\text{пр}}, \quad (6.1)$$

где $N_{\text{пр}}$ – количество проданных единиц продукции, шт.; $\Pi_{\text{пр}}$ – цена единицы продукции, руб.

Общий доход от реализации, поделенный на количество проданных единиц продукции, представляет собой *средний доход* предприятия, т. е. цену единицы продукции:

$$D_{\text{ср}} = \frac{D_{\text{общ}}}{N_{\text{пр}}}. \quad (6.2)$$

Приращение дохода предприятия за счет производства и реализации дополнительной единицы продукции называется *предельным доходом* предприятия ($D_{\text{пред}}$).

При анализе дохода, получаемого предприятием, особо выделяется показатель предельного дохода, который характеризует окупаемость каждой дополнительной единицы выпускаемой продукции и, в сочетании с показателем предельных издержек $I_{\text{пред}}$ [формула (5.3)], служит стоимостным ориентиром целесообразности расширения масштабов производства.

6.2. Прибыль предприятия, ее распределение

Показателем итоговой деятельности предприятия является прибыль. Прибыль выступает в качестве оценки хозяйственной деятельности предприятия и трактуется как разница между доходом от реализации произведённой продукции и издержками на её изготовление:

$$П = Д - И. \quad (6.3)$$

На предприятии рассчитывают следующие виды прибыли:

- 1) прибыль от реализации продукции (общую прибыль);
- 2) балансовую прибыль;
- 3) чистую прибыль.

Прибыль от реализации продукции (общая прибыль) определяется как разность между общим доходом предприятия от реализации продукции и ее полной себестоимостью, которая включает все затраты предприятия на ее производство и реализацию, а также налогом на добавленную стоимость (НДС) и акцизами (А):

$$П_{\text{общ}} = Д_{\text{общ}} - (С_{\text{полн}} + \text{НДС} + А). \quad (6.4)$$

Балансовая прибыль ($П_{\text{б}}$) определяется балансированием общей суммы всех прибылей и убытков предприятия на отчетную дату и учитывает результаты всей производственно-хозяйственной деятельности предприятия:

$$П_{\text{б}} = П_{\text{осн}} + П_{\text{проч}} + П_{\text{внр}}, \quad (6.5)$$

где $П_{\text{осн}}$ – сумма прибыли от реализации продукции основной деятельности предприятия; $П_{\text{проч}}$ – прибыль от реализации прочей продукции предприятия и любых материальных ценностей предприятия; $П_{\text{внр}}$ – прибыль от внереализационной деятельности предприятия.

Внереализационная деятельность предприятия – это долги, штрафы, неустойки, уплаченные или полученные, финансовый результат от сдачи имущества предприятия в аренду, дивиденды, доходы по облигациям, доходы от долевого участия в деятельности других предприятий.

Сумма балансовой прибыли может быть больше или меньше прибыли от реализации продукции основной деятельности предприятия в зависимости от результатов прочих направлений деятельности.

Чистая прибыль — это балансовая прибыль минус платежи в государственный и местный бюджет:

$$П_{\text{чист}} = П_{\text{б}} - Н_{\text{бюдж}} \quad (6.6)$$

Чистая прибыль остается в распоряжении предприятия и используется для его технического совершенствования, расширения производства и социального развития. Распределение чистой прибыли является одним из направлений внутрифирменного планирования на предприятии. Порядок распределения и использования прибыли фиксируется в уставе предприятия.

Из чистой прибыли финансируются расходы на развитие производства, на социальную поддержку работников предприятия, на материальное поощрение и благотворительные цели.

К расходам, связанным с *развитием производства*, относятся расходы на научно-исследовательские, проектно-конструкторские и технологические работы, разработку и освоение новых видов продукции и технологических процессов, реконструкцию действующего производства и расширение предприятия. В эту же группу включаются расходы по погашению банковских кредитов и процентов по ним, расходы по ведению природоохранных мероприятий и взносы, перечисляемые союзам или ассоциациям, в состав которых входит предприятие.

К расходам, связанным с *социальной поддержкой работников предприятия*, относятся расходы по эксплуатации социально-бытовых объектов, находящихся на балансе предприятия, и расходы, связанные с обеспечением социальных льгот и социальной поддержки работников предприятия.

Расходы на *материальное поощрение* связаны с осуществлением единовременных поощрительных выплат за выполнение производственных заданий, премий за создание и внедрение в производство новой техники, оказанием материальной помощи работникам, различными компенсационными выплатами и выплатами единовременных пособий.

Прибыль выполняет три определенные функции:

- 1) характеризует экономический эффект, полученный в результате деятельности предприятия;

- 2) обладает стимулирующей функцией, так как в совокупности с амортизационным фондом является источником самофинансирования предприятия;
- 3) является одним из основных источников формирования бюджетов различных уровней (государственного и местных), что обеспечивает выполнение государственных и муниципальных социальных программ.

Основным путём увеличения прибыли предприятия является снижение себестоимости продукции, что может быть получено за счет: повышения производительности труда и экономии материальных ресурсов.

6.3. Определение оптимальных объемов производства и условие максимизации прибыли

При определении оптимального (наиболее прибыльного) объема выпуска продукции используется принцип сопоставления предельного дохода предприятия с предельными издержками производства.

Смысл состоит в расчете и сравнении сумм, которые каждая дополнительная единица продукции будет добавлять к общему доходу, с одной стороны, и к общим издержкам – с другой.

Любую единицу продукции, предельный доход от которой превышает предельные издержки на ее производство $D_{\text{пред}} > I_{\text{пред}}$, следует производить, поскольку в этом случае предприятие получает больший доход от продажи, чем добавляет затрат к издержкам.

При этом пока предельный доход больше предельных издержек, прибыль предприятия увеличивается и оно может наращивать объемы производства.

Как только предельные издержки начинают превышать предельный доход ($I_{\text{пред}} > D_{\text{пред}}$), увеличение объема выпуска продукции становится убыточным.

Такой объем выпуска продукции, при котором предельный доход предприятия равен его предельным издержкам ($D_{\text{пред}} = I_{\text{пред}}$) называется условием равновесия предприятия. При наличии этого условия предприятие получает максимальную прибыль.

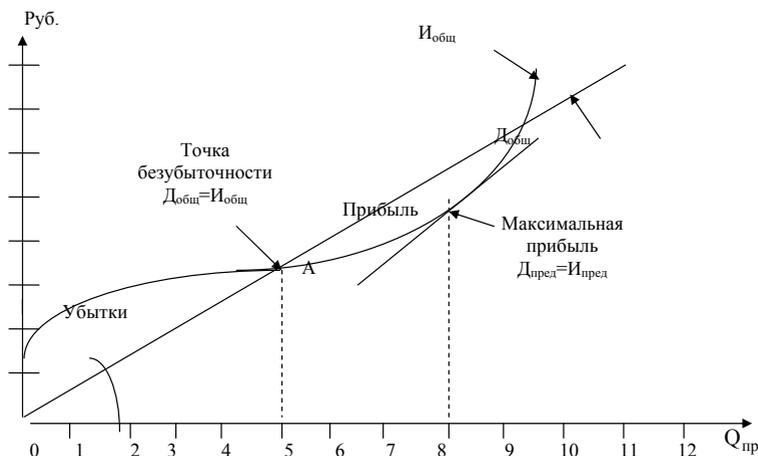


Рис. 2. Условие максимизации прибыли предприятия

Величина общего дохода предприятия ($Д_{общ}$) формируется в зависимости от количества реализованной продукции и представляет прямую линию с положительным наклоном, исходящую из начала координат. Угол ее наклона к оси абсцисс равен отношению изменения дохода к изменению объема выпуска:

$$\alpha = \frac{\Delta Д_{общ}}{\Delta Q_{пр}} = Д_{пред} \quad (6.7)$$

График показывает, что до определенного объема производства ($Q = 5$), общие издержки превышают общий доход. Прибыль имеет отрицательное значение (т. е. предприятие несет убытки). С ростом объема производства увеличиваются общий доход и общие издержки. Однако издержки отстают от дохода по темпам роста.

При определенном объеме производства ($Q = 5$) доход и издержки становятся равны (точка «А»), после чего предприятие начинает получать прибыль. Прибыль увеличивается, и предприятие получает максимальную прибыль при объеме производства, равном восьми единицам.

Если в точке максимизации прибыли к кривой затрат провести касательную, то она будет параллельна линии общего дохода. Это объясняется тем, что угловой коэффициент α , характеризующий наклон касательной к оси абсцисс, отражает изменение объема вы-

пуска продукции, т. е. предельные издержки. На основе этого можно сделать вывод, что предприятие максимизирует прибыль при условии $D_{\text{пред}} = I_{\text{пред}}$. Это является основным условием максимизации прибыли предприятия, в каких бы условиях оно не работало.

6.4. Рентабельность предприятия и рентабельность реализованной продукции

Размер прибыли характеризует абсолютную доходность производства, но не даёт представления об эффективности использования производственных ресурсов предприятия.

Сумма прибыли, полученная предприятием, не может быть применена для сравнения производственной деятельности нескольких предприятий или одного предприятия в разные периоды времени. Одинаковая прибыль нескольких предприятий ещё не свидетельствует об их одинаково успешной работе, поскольку для получения прибыли предприятия используют различные ресурсы.

Поэтому для оценки результативности работы предприятия применяется относительный показатель, который называется «рентабельность».

Рентабельность означает безубыточную, прибыльную работу предприятия, при которой предприятие покрывает затраты на выпуск продукции доходами от её реализации и получает прибыль, обеспечивая окупаемость производства.

Существуют следующие показатели рентабельности предприятия:

- 1) *общая (балансовая) рентабельность* (R_6), которая отражает эффективность всей производственно-хозяйственной деятельности предприятия;
- 2) *рентабельность реализованной продукции* ($R_{\text{пр}}$), которая характеризует эффективность использования текущих затрат и труда.

Общая (балансовая) рентабельность предприятия определяется как отношение балансовой прибыли (Π_6) к средней за расчетный период стоимости капитала производственного назначения ($\Phi_{\text{осн}} + \Phi_{\text{об}}$):

$$R_{\bar{6}} = \frac{\Pi_{\bar{6}}}{(\Phi_{\text{осн}} + \Phi_{\text{об}})} \cdot 100\% , \quad (6.8)$$

где $\Phi_{\text{осн}}$ – среднегодовая стоимость основных производственных фондов, руб.; $\Phi_{\text{об}}$ – сумма нормируемых оборотных средств, руб.

Среднегодовую стоимость основных производственных фондов можно рассчитать по формуле

$$\Phi_{\text{осн}} = \Phi_{\text{н.г}} + \Phi_{\text{нов}} - \Phi_{\text{выб}} , \quad (6.9)$$

где $\Phi_{\text{н.г}}$ – балансовая стоимость основных фондов на начало календарного года; $\Phi_{\text{нов}}$ – стоимость вновь введенных в действие основных фондов; $\Phi_{\text{выб}}$ – стоимость выбывших в данном периоде основных фондов.

Показатель балансовой рентабельности позволяет судить об экономической отдаче основного и оборотного капитала.

Рентабельность реализованной продукции определяется как отношение прибыли от реализации продукции к полной себестоимости реализованной продукции по формуле

$$R_{\text{пр}} = \frac{\Pi_{\text{реал.пр}}}{C_{\text{полн}}} \cdot 100\% . \quad (6.10)$$

ТЕСТ

1. Что называется прибылью от реализации продукции?

- разность между объемом реализованной продукции и ее себестоимостью;
- экономия материальных ресурсов, осуществляемая за счет роста производительности труда;
- сумма балансовой прибыли предприятия от реализации продукции;
- разность между оптовой ценой и полной себестоимостью изделия;
- разность между доходом предприятия от реализации продукции и ее полной себестоимостью, налогом на добавленную стоимость (НДС) и акцизами.

2. Из какой прибыли производятся налоговые отчисления в государственный и местный бюджеты?

- а) из балансовой прибыли;
- б) прибыли, получаемой на единицу изготавливаемой продукции;
- в) чистой прибыли;
- г) расчетной прибыли;
- д) прибыли от реализации продукции основной деятельности предприятия.

3. Какая прибыль предприятия называется балансовой?

- а) прибыль от реализации услуг обслуживающих производств предприятия;
- б) прибыль, учитывающая результаты всей производственно-хозяйственной деятельности предприятия;
- в) прибыль, получаемая на единицу изготавливаемой продукции;
- г) общий доход предприятия.

4. Что является источником самофинансирования предприятия?

- а) доходы от долевого участия в деятельности других предприятий;
- б) общая прибыль предприятия;
- в) балансовая прибыль предприятия;
- г) доход от сдачи имущества предприятия в аренду;
- д) чистая прибыль предприятия.

5. К какому виду прибыли относятся доходы предприятия, полученные в результате работы с акциями и облигациями?

- а) прибыль от реализации продукции основной деятельности предприятия;
- б) прибыль от внереализационной деятельности предприятия;
- в) чистая прибыль предприятия;
- г) прибыль от реализации любых материальных ценностей предприятия;
- д) прибыль от производства товарной продукции.

6. Что такое чистая прибыль предприятия?

- а) общая прибыль от реализации продукции;
- б) балансовая прибыль предприятия минус налоги в бюджет;

- в) сумма балансовой прибыли от реализации продукции;
- г) абсолютная сумма прибыли, получаемая предприятием в течение календарного периода;
- д) отношение балансовой прибыли к объему реализованной продукции.

7. Куда расходуется чистая прибыль предприятия?

- а) на отчисления в государственный бюджет;
- б) оплату за пользование природными и трудовыми ресурсами;
- в) производственное и социальное развитие предприятия;
- г) отчисления в местный бюджет.

8. Что такое балансовая рентабельность предприятия?

- а) среднегодовая стоимость основных производственных фондов;
- б) балансовая прибыль предприятия;
- в) отношение балансовой прибыли к среднегодовой стоимости основных производственных фондов и нормируемых оборотных средств;
- г) относительный показатель оборачиваемости нормируемых оборотных средств предприятия;
- д) абсолютная сумма прибыли, получаемая предприятием в течение календарного периода.

9. Что такое рентабельность реализованной продукции?

- а) результаты основной деятельности предприятия;
- б) оценочный показатель работы предприятия;
- в) отношение общей прибыли предприятия к полной себестоимости продукции;
- г) покрытие затрат на выпуск продукции доходами от ее реализации;
- д) разность между стоимостью объема реализованной продукции и ее себестоимостью.

10. Для чего служит показатель рентабельности предприятия?

- а) для определения суммы чистой прибыли предприятия;
- б) отражения одинаково успешной работы нескольких предприятий;
- в) сравнения эффективности производственной деятельности нескольких предприятий;
- г) расчета балансовой прибыли предприятия.

ЗАДАЧИ

Задача 1

Предприятием получена общая прибыль в размере 15 млн рублей. На предприятии имеются основные производственные фонды в размере 80 млн рублей и нормируемые оборотные средства, вложенные в производство, в размере 20 млн рублей.

Определить общую рентабельность предприятия.

Решение

При указанных условиях общую рентабельность предприятия можно рассчитать по формуле

$$R_{\text{б}} = \frac{\text{Пр}_{\text{б}}}{(\Phi_{\text{осн}} + \Phi_{\text{об}})} \cdot 100\%,$$

где $\Phi_{\text{осн}}$ – среднегодовая стоимость основных производственных фондов, руб.; $\Phi_{\text{об}}$ – сумма нормируемых оборотных средств, руб.

$$R_{\text{б}} = \frac{15000000 \text{ руб.}}{(80000000 \text{ руб.} + 20000000 \text{ руб.})} \cdot 100\% = 15\%.$$

Задача 2

В первом квартале года предприятие реализовало 5000 изделий ($N_{\text{пр.1}}$) по цене ($\Pi_{\text{пр}}$) 80 тыс. руб. за одно изделие, что покрыло расходы предприятия, но не дало прибыли. Общие постоянные расходы ($P_{\text{пост.общ}}$) составили 70000 тыс. руб., удельные переменные расходы ($P_{\text{перем.уд}}$) составили 60 тыс. руб. Во втором квартале было изготовлено и реализовано 6000 изделий ($N_{\text{пр.2}}$).

Определить, сколько продукции должно быть дополнительно реализовано в третьем квартале, чтобы увеличить прибыль по сравнению со вторым кварталом на 10 %?

Решение

1. Определяем прибыль от реализации продукции во II квартале:

$$\text{Пр}_{\text{II}} = (\Pi_{\text{пр}} \cdot N_{\text{пр.2}} - P_{\text{перем.уд}} \cdot N_{\text{пр.2}}) - P_{\text{пост.общ}};$$

$$\text{Пр}_{\text{II}} = (80000 \cdot 6000 - 60000 \cdot 6000) - 70000000 = 50000000.$$

2. Расчет дополнительного прироста продукции в III квартале по сравнению с II кварталом, дающего прирост прибыли на 10 %, производим по формуле

$$\Delta N_{\text{пр}} = \frac{\text{Пр}_{\text{II}} \times 0,1}{\text{Ц}_{\text{пр}} - \text{Р}_{\text{перем.уд}}};$$

$$\Delta N_{\text{пр}} = \frac{50000000 \text{ руб.} \times 0,1}{80000 \text{ руб.} - 60000 \text{ руб.}} = \frac{5000000 \text{ руб.}}{60000 \text{ руб.}} = 250 \text{ изделий.}$$

Задача 3

Прибыль от реализации продукции составила 30 млн рублей при полной себестоимости реализованной продукции 150 млн руб.

Определить рентабельность реализованной продукции.

Решение

Рентабельность реализованной продукции можно рассчитать по формуле

$$R_{\text{пр}} = \frac{\text{П}_{\text{пр}}}{\text{С}_{\text{полн}}} \cdot 100\%; \quad R_{\text{пр}} = \frac{30000000 \text{ руб.}}{150000000 \text{ руб.}} \cdot 100\% = 20\%.$$

Задачи для самостоятельного решения

Задача 1. На предприятии выручка от реализации продукции за расчетный период составила 107 тыс. руб. Затраты предприятия на производство и реализацию продукции не превысили 65 тыс. руб. Предприятие заплатило налог на добавленную стоимость 18 % и акцизы в размере 10 %.

Определить общую прибыль предприятия.

Задача 2. Рассчитать показатели прибыли, выражающие абсолютный эффект деятельности предприятия по данным, представленным в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Показатели	Предыдущий год	Отчетный год
Выручка от реализации	22 000	20 700
Себестоимость реализованной продукции	14 500	13 400
Валовая прибыль от реализации (строка 1 – строка 2)		
Расходы, связанные с основной деятельностью	5000	4000
Прибыль от основной деятельности (строка 3 – строка 4)		

Показатели	Предыдущий год	Отчетный год
Расходы, не связанные с основной деятельностью	1200	1080
Прибыль до уплаты налогов (стр. 5 – стр. 6)		
Налоги	416	710
Чистая прибыль (стр. 7 – стр. 8)		

Задача 3. В первом квартале было произведено 10 000 изделий по цене 70 тыс. руб. за единицу. Постоянные расходы составили 160 000 тыс. руб., удельные переменные расходы составили 50 тыс. руб. Во втором квартале планируется повысить прибыль на 8 %.

Сколько необходимо дополнительно произвести единиц продукции, чтобы повысить прибыль во втором квартале на 8 %?

Задача 4. На основе данных, представленных в табл. 6.2, произвести сравнение рентабельности продукции за I, II и III кварталы текущего года.

Таблица 6.2

Показатели	Квартал года		
	I	II	III
Цена одного изделия, руб.	1900	1700	1300
Себестоимость одного изделия, руб.	75	65	60
Количество выпущенных изделий, шт.	45	39	51

Задача 5. Рассчитать балансовую прибыль предприятия, если прибыль от реализации продукции основной деятельности составила 75 млн руб., внереализационная деятельность принесла ему убыток в размере 2,3 млн руб., а прибыль от реализации прочей продукции предприятия и материальных ценностей составила 15 млн руб.

Задача 6. Плановые показатели по изделиям А и Б, производимым на машиностроительном предприятии, представлены в табл. 6.3.

Таблица 6.3

Показатели	Изделие А	Изделие Б
Выпуск и реализация, шт.	950	600
Цена одного изделия, руб.	125	65
Себестоимость изделия, руб.	100	50

В течение года предприятие добилось снижения себестоимости по изделию А на 5 %, по изделию Б на 2,5 %. Оптовая цена изделий осталась без изменения.

Определить, как изменилась фактическая рентабельность продукции по сравнению с плановой по изделиям А и Б.

Задача 7. Определить чистую прибыль предприятия, если его прибыль от реализации продукции основной деятельности составила 90 млн руб., прибыль от реализации прочей продукции – 15 млн руб., внереализационная деятельность предприятия принесла ему прибыль в размере 4 млн руб., также предприятием были уплачены налоги в государственный и местный бюджеты (24 %).

7. ИНВЕСТИЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НА ПРЕДПРИЯТИИ

7.1. Инвестиции в производство и их экономическая эффективность

Инвестиции – это долгосрочные вложения денежных средств как внутри страны, так и за рубежом для создания новых предприятий и модернизации действующих, для освоения новой техники и новых технологий, имеющие целью увеличение производства и получение прибыли.

Инвестор – это организация, частный предприниматель или государство, осуществляющие долгосрочное вложение капитала в какое-либо дело или производство с целью получения прибыли.

Та часть инвестиций, которая направляется на воспроизводство основных производственных и непроизводственных фондов, называется *капитальными вложениями*. Капитальные вложения состоят из следующих основных элементов:

- 1) затраты на приобретение различных видов машин, оборудования инструментов;
- 2) затраты на проектно-изыскательскую деятельность;
- 3) затраты на строительные-монтажные работы.

Экономический результат, достигнутый при внедрении инвестиций (капитальных вложений) в производство, характеризует их экономическую эффективность.

В системе показателей экономической эффективности следует различать понятия *эффект* и *эффективность производства (эффективность капитальных вложений)*.

Эффект – это определенный результат хозяйственной деятельности предприятия (объем производства, прибыль). Он может быть выражен в абсолютных показателях (рубли, штуки, метры) и в относительных показателях (проценты).

Но один и тот же результат может быть достигнут с разными затратами материалов, оборудования и труда. Поэтому вводится понятие *эффективности производства*, которая показывает, какой ценой достигнут тот или иной результат, и рассчитывается как отношение результата к затратам.

$$\text{Эффективность} = \frac{\text{Эффект (результат)}}{\text{Затраты}}.$$

Чем больше результат на единицу затрат, тем выше эффективность производства, и наоборот. Таким образом, важнейшим показателем эффективности инвестиций (капитальных вложений) считается *эффект*, полученный в результате вложений их в производство.

Эффект может быть экономическим, т. е. имеющим конкретное денежное выражение, может быть социальным или экологическим, когда при вложении инвестиций в производство получают не экономию, выраженную в деньгах, а улучшение условий труда, устранение профессиональных заболеваний и повышение безопасности работ. Экологический эффект проявляется в снижении отрицательного воздействия техники на окружающую среду.

Полученный социальный или экологический эффект обязательно перерастет в экономический, поскольку улучшение условий труда и повышение безопасности работ ведет к росту производительности труда и снижению себестоимости продукции.

7.2. Расчет экономической эффективности капитальных вложений

Экономическая эффективность капитальных вложений рассчитывается по показателям *общей* экономической эффективности и *сравнительной* экономической эффективности.

При вложении инвестиций в производство для определения их целесообразности производится расчет *общей* экономической эффективности.

Показателями общей экономической эффективности капитальных вложений являются:

1) прирост прибыли ($\Delta\Pi$), обусловленный данными капитальными вложениями;

2) коэффициент общей экономической эффективности капитальных вложений, который оценивает целесообразность их осуществления:

$$k_{\text{общ}} = \frac{\Delta\Pi}{K}, \quad (7.1)$$

где K – стоимость роботизированного комплекса сварки или многофункционального станка с числовым программным управлением;

3) срок возврата капитальных вложений. Это период времени, в течение которого накопленная за ряд лет дополнительная прибыль сравнивается с произведенными капитальными вложениями.

Однако часто на производстве возникает ситуация, когда необходимо сравнить два или более варианта изготовления продукции и определить более эффективный вариант.

Для этого используются показатели *сравнительной* экономической эффективности капитальных вложений.

1. *Общие (приведённые) затраты* – сумма себестоимости продукции и капитальных вложений, необходимых для её изготовления:

$$Z_{\text{прив}} = C + E_n \cdot K, \quad (7.2)$$

где E_n – нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности; $E_n = 0,33$.

2. *Коэффициент сравнительной экономической эффективности (E)* – характеризует величину прибыли, полученной от снижения себестоимости продукции на 1 рубль капитальных вложений при сравнении двух вариантов выработки продукции *при одинаковом её объеме и качестве*:

$$E = \frac{C_1 - C_2}{K_2 - K_1}, \quad (7.3)$$

где C_1 и C_2 – себестоимость годового выпуска продукции по сравниваемым вариантам выработки продукции; K_1 и K_2 – капитальные вложения по сравниваемым вариантам выработки продукции.

3. *Срок окупаемости капитальных вложений* – это период времени, за который капитальные вложения более капиталоемкого варианта окупятся за счет снижения себестоимости выпускаемой продукции.

$$T_{\text{ок}} = \frac{K_2 - K_1}{C_1 - C_2}. \quad (7.4)$$

Полученные расчетные значения E и $T_{\text{ок}}$ сопоставляются с нормативными значениями, которые выступают критериями. При этом *нормативный коэффициент* сравнительной экономической эффективности (E_n) показывает минимально возможную величину прибыли от снижения себестоимости выпускаемой продукции на

1 рубль капитальных вложений. Если расчетное (E) больше, чем (E_n), то снижение себестоимости больше нормативной величины и внедряемое мероприятие является эффективным.

Нормативный срок окупаемости капитальных вложений (T_n) показывает максимально допустимый срок возврата капитальных вложений за счет получения дополнительной прибыли, которую дает снижение себестоимости продукции, изготовленной на новом оборудовании или по новой технологии. При расчетном ($T_{ок}$) меньшем, чем (T_n), капитальные вложения окупятся раньше нормативного срока.

7.3. Техничко-экономическое обоснование эффективности внедрения инвестиционного проекта в производство

При технико-экономическом обосновании необходимости внедрения инвестиционного проекта в производство рассчитываются показатели сравнительной экономической эффективности. Сравняются затраты на выпуск заданного объёма продукции на действующем и новом оборудовании в течение года.

Основные показатели сравнительной экономической эффективности использования нового оборудования (новой техники)

1. Общие (приведенные) затраты на единицу выпускаемой продукции рассчитываются по удельным показателям себестоимости и капитальных вложений (удельные показатели – это показатели на единицу выпускаемой продукции):

$$Z_{уд.прив} = C_{уд} \cdot E_n \cdot K_{уд}, \quad (7.5)$$

где $C_{уд}$ – себестоимость единицы выпускаемой продукции; $K_{уд}$ – удельные капитальные вложения (капитальные вложения на единицу выпускаемой продукции); E_n – нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности; $E_n = 0,33$.

2. Годовой экономический эффект – суммарная экономия производственных ресурсов (живого труда, материалов, энергии), получаемая предприятием в результате использования нового оборудования. Рассчитывается как разность общих затрат по сравниваемым вариантам выпуска продукции:

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (3_{\text{уд.1}} - 3_{\text{уд.2}})N_{\Gamma}, \quad (7.6)$$

где N_{Γ} – годовая программа выпуска продукции.

Если общие затраты выразить как сумму себестоимости продукции и капитальных вложений, необходимых для её изготовления, то формула примет вид:

$$\mathcal{E}_{\Gamma} = \left[(C_{\text{уд.1}} - C_{\text{уд.2}}) + E_{\text{н}} (K_{\text{уд.2}} - K_{\text{уд.1}}) \right] N_{\Gamma}. \quad (7.7)$$

3. Срок окупаемости капитальных вложений в новое оборудование ($T_{\text{ок}}$) – период времени, в течение которого окупится стоимость нового оборудования за счет получения дополнительной прибыли, обусловленной снижением себестоимости продукции. При оценке экономической эффективности использования нового оборудования срок окупаемости капитальных вложений ($T_{\text{ок}}$) и коэффициент сравнительной экономической эффективности (E) рассчитываются так же, как при оценке эффективности капитальных вложений, по формулам (7.3) и (7.4):

$$T_{\text{ок}} = \frac{K_2 - K_1}{C_1 - C_2}; \quad E = \frac{C_1 - C_2}{K_2 - K_1}.$$

Расчетное значение ($T_{\text{ок}}$) округляется до ближайшего большего целого числа, которое принимается за горизонт расчета (T – максимальное ожидаемое время окупаемости инвестиций).

Важнейшими показателями эффективности инвестиционного проекта являются чистый доход (ЧД) и чистый дисконтированный доход (ЧДД).

Чистый доход (ЧД) – это накопленный эффект (сальдо денежного потока) за расчетный период. Рассчитывается (за i -й год) по формуле

$$\text{ЧД}_i = \text{Пр}_{\text{чист.}i} + \text{Ам}, \quad (7.8)$$

где $\text{Пр}_{\text{чист}}$ – чистая прибыль, полученная от снижения себестоимости продукции при внедрении данного инвестиционного проекта в производство, руб.; Ам – амортизация (для инвестиционного проекта), руб.

$$\text{П}_{\text{чист}} = \text{П}_{\text{ож}} - \text{Н}_{\text{приб}}, \quad (7.9)$$

где $\text{Н}_{\text{приб}}$ – налог на прибыль, руб.

Чистый дисконтированный доход (ЧДД) – это накопленный дисконтированный эффект за расчетный период. Рассчитывается как разность между общим дисконтируемым доходом от инвестиционного проекта и общими капитальными вложениями в данный проект:

$$\text{ЧДД} = D_{\text{общ.диск}} - K_{\text{общ.пр}}, \quad (7.10)$$

где $D_{\text{общ.диск}}$ – общий дисконтированный доход, рассчитываемый в течение принятого горизонта расчета (T), руб.; $K_{\text{общ.пр}}$ – общие капитальные вложения в проект, руб.

$$D_{\text{общ.диск}} = \Pi_{\text{чист}} \cdot \sum_1^T \frac{1}{(1+E)^t}, \quad (7.11)$$

где E – ставка на капитал (при процентной ставке на капитал, равной 20 %, $E = 0,2$; при процентной ставке на капитал, равной 5 %, $E = 0,05$ и т. д.); T – принятый горизонт расчета, лет; t – первый, второй, третий и т. д. год получения прибыли в пределах принятого горизонта расчета.

ЧД и ЧДД характеризуют превышение суммарных денежных поступлений над суммарными затратами для данного проекта. Разность между ЧД и ЧДД называют дисконтом проекта.

Для признания проекта эффективным с точки зрения инвестора необходимо, чтобы ЧДД проекта был положительным. При сравнении альтернативных проектов предпочтение должно отдаваться проекту с большим значением ЧДД (при выполнении условия его положительности).

Если проект признается эффективным, то следует определить индекс доходности проекта (ИД), т. е. прибыль на каждый вложенный рубль:

$$\text{ИД} = \frac{D_{\text{общ.диск}}}{K_{\text{общ.пр}}}, \quad (\text{руб./руб.}) \quad (7.12)$$

и срок окупаемости вложенных инвестиций с учетом фактора времени:

$$T_{\text{ок}} = \frac{K_{\text{общ.пр}}}{\text{ЧДД}}. \quad (7.13)$$

Контрольные вопросы

1. Дайте определение инвестиций.
2. Что такое капитальные вложения?
3. Дайте определение понятию «эффект».
4. Что такое эффективность, как она определяется?
5. Каким может быть эффект, полученный в результате инвестирования в производство?
6. Перечислите показатели общей экономической эффективности капитальных вложений.
7. Что показывает коэффициент общей экономической эффективности капитальных вложений?
8. Дайте определение показателю «срок возврата капитальных вложений».
9. Перечислите основные показатели сравнительной экономической эффективности капитальных вложений.
10. Из каких составляющих складываются общие (приведенные) затраты на изготовление продукции?
11. Что отражает коэффициент сравнительной экономической эффективности капитальных вложений?
12. Что отражает нормативный срок окупаемости капитальных вложений?
13. Перечислите основные показатели сравнительной экономической эффективности использования новой техники.
14. Что представляет собой годовой экономический эффект от использования новой техники?
15. Что такое чистый дисконтированный доход (ЧДД)?
16. Каким должен быть ЧДД для признания проекта эффективным с точки зрения инвестора?
17. Какому из альтернативных инвестиционных проектов должно отдаваться предпочтение при их сравнении?
18. Что такое индекс доходности инвестиционного проекта, и в каком случае он рассчитывается?

Практическое задание по обоснованию эффективности инвестиционного проекта (капитальных вложений в новое оборудование)

Исходные данные для проведения расчетов смотреть в прил. 1, 2, 3.

Прил. 1 – для операций механической обработки деталей.

Прил. 2 – для операций штамповки заготовок.

Прил. 3 – для операций сварки, пайки изделий и наплавки поверхностей.

Методика расчета капитальных вложений в новое оборудование

Расчет капитальных вложений имеет целью сравнение альтернативных вариантов изготовления продукции на существующем и на новом оборудовании. Расчет **общих капитальных вложений** ведется по двум сравниваемым вариантам по формуле

$$K_{\text{общ}} = K_{\text{пр}} + K_{\text{соп}}, \quad (7.14)$$

где $K_{\text{соп}}$ – сопутствующие капитальные вложения в **приобретенное** оборудование, руб., поэтому рассчитываются **только для проектного варианта**; $K_{\text{пр}}$ – прямые капитальные вложения в оборудование, руб., рассчитываем **по двум сравниваемым вариантам** по формуле

$$K_{\text{пр}} = \sum (n_{\text{об},i} \cdot \Pi_{\text{об},i} \cdot k_{3,i}), \quad (7.15)$$

где $n_{\text{об},i}$ – количество единиц оборудования на i -й операции технологического процесса; $\Pi_{\text{об},i}$ – цена единицы оборудования на i -й операции технологического процесса; $k_{3,i}$ – коэффициент загрузки оборудования на i -й операции технологического процесса;

Для **операций штамповки** дополнительно рассчитываются затраты на штамповую оснастку:

$$K_{\text{и шт}} = \Pi_{\text{шт}} \times n_{\text{шт}}, \quad (7.16)$$

где $\Pi_{\text{шт}}$ – цена штампов, руб.; $n_{\text{шт}}$ – количество штампов.

Сопутствующие капитальные вложения рассчитываются по формуле

$$K_{\text{соп}} = K_{\text{монт}} + K_{\text{дем}} + K_{\text{плоч}} + K_{\text{и шт}}, \quad (7.17)$$

где $K_{\text{монт}}$ – затраты на монтаж **нового** оборудования, руб.; $K_{\text{дем}}$ – затраты на демонтаж **старого** оборудования, руб.; $K_{\text{площ}}$ – затраты на производственные площади под **новое** оборудование, руб.

$$K_{\text{монт}} = \sum n_{\text{об}} \cdot \Pi_{\text{об}} \cdot k_{\text{монт}}, \quad (7.18)$$

где $k_{\text{монт}}$ – коэффициент монтажа – 0,2;

$$K_{\text{дем}} = \sum n_{\text{об}} \cdot \Pi_{\text{об}} \cdot k_{\text{дем}}, \quad (7.19)$$

где $k_{\text{дем}}$ – коэффициент демонтажа – 0,2.

Затраты на площадь, **дополнительно** занимаемую под новое оборудование, рассчитываются по формуле

$$K_{\text{площ}} = (S_{\text{площ}}^{\text{пр}} - S_{\text{площ}}^{\text{баз}}) \cdot \Pi_{\text{площ}} \cdot k_{\text{д.пл}} \cdot k_3, \quad (7.20)$$

где $S_{\text{площ}}^{\text{баз}}$ и $S_{\text{площ}}^{\text{пр}}$ – производственные площади, занимаемые старым и новым оборудованием соответственно, м²; $k_{\text{д.пл}}$ – коэффициент, учитывающий дополнительную площадь (прил. 3); k_3 – коэффициент загрузки оборудования.

Удельные капитальные вложения в оборудование (капитальные вложения на единицу изготавливаемого изделия) рассчитываются для двух сравниваемых вариантов обработки изделия по формулам:

$$K_{\text{уд}}^{\text{баз}} = \frac{K_{\text{общ}}^{\text{баз}}}{N_{\Gamma}}; \quad (7.21)$$

$$K_{\text{уд}}^{\text{пр}} = \frac{K_{\text{общ}}^{\text{пр}}}{N_{\Gamma}}. \quad (7.22)$$

Дополнительные капитальные вложения в оборудование рассчитываются для определения более капиталоемкого варианта:

$$K_{\text{доп}} = K_{\text{пр}} - K_{\text{баз}}. \quad (7.23)$$

Методика расчета показателей экономической эффективности инвестиционного проекта

Годовой экономический эффект от внедрения в технологический процесс нового оборудования может быть рассчитан по формуле

$$\text{Э}_{\text{год}} = \left[(C_{\text{полн}}^{\text{баз}} + E_{\text{н}} \cdot K_{\text{уд}}^{\text{баз}}) - (C_{\text{полн}}^{\text{пр}} + E_{\text{н}} \cdot K_{\text{уд}}^{\text{пр}}) \right] \cdot N_{\Gamma}, \quad (7.24)$$

где $C_{\text{полн}}^{\text{баз}}$ и $C_{\text{полн}}^{\text{пр}}$ – полная себестоимость продукции (базовая и проектная), т. е. до и после внедрения нового оборудования, руб.; $E_{\text{н}}$ – нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности – 0,33.

Ожидаемая прибыль (условно-годовая экономия) от снижения себестоимости продукции:

$$\text{Пр}_{\text{ож}} = \Delta_{\text{у.г}} = (C_{\text{полн}}^{\text{баз}} - C_{\text{полн}}^{\text{пр}}) N_{\Gamma}. \quad (7.25)$$

Налог на прибыль рассчитываем по формуле

$$H_{\text{пр}} = \text{Пр}_{\text{ож}} \cdot k_{\text{нал}}, \quad (7.26)$$

где $k_{\text{нал}}$ – коэффициент налогообложения на прибыль – 0,24.

Чистая прибыль, ожидаемая от снижения себестоимости продукции, рассчитывается по формуле

$$\text{Пр}_{\text{чист}} = \text{Пр}_{\text{ож}} - H_{\text{пр}}. \quad (7.27)$$

Срок окупаемости капитальных вложений рассчитывается в том случае, если выполняется неравенство $K_{\text{уд}}^{\text{баз}} < K_{\text{уд}}^{\text{пр}}$ (т. е. проектный вариант является более капиталоемким).

$$T_{\text{ок}} = \frac{K_{\text{общ}}^{\text{пр}}}{\text{Пр}_{\text{чист}}}, \text{ лет}. \quad (7.28)$$

Расчетный срок окупаемости ($T_{\text{ок}}$) округляем до ближайшего большего числа и получаем принятый срок окупаемости, который в дальнейшем будем рассматривать как горизонт расчета.

В машиностроении ($T_{\text{ок}}$) не должен превышать 4 года, в противном случае мероприятие по внедрению новой техники считается неэффективным.

Величину экономии (отдачи), полученной от затраченных на внедряемое мероприятие средств, можно определить при помощи **коэффициента сравнительной экономической эффективности**. Данный коэффициент является величиной, обратной сроку окупаемости капитальных вложений:

$$E_{\text{ср}} = \frac{1}{T_{\text{ок}}}. \quad (7.29)$$

Если выполняется неравенство $E_{\text{ср}} > E_{\text{н}}$, то внедряемое мероприятие **эффективно**. Если $E_{\text{ср}} < E_{\text{н}}$, то внедряемое мероприятие **неэффективно**.

Далее студент становится на место инвестора и решает вопрос о том, стоит ли вкладывать средства в разработанный им проект, принесет ли он в течение принятого горизонта расчета дополнительную прибыль.

Для этого в пределах принятого горизонта расчета (Т) необходимо рассчитать текущую стоимость будущих денежных доходов (денежных потоков), приведенных к времени начала осуществления проекта.

Общий дисконтированный доход. Общий дисконтированный доход рассчитываем в течение принятого горизонта расчета по формуле

$$D_{\text{общ.диск}} = \Pi_{\text{чист}} \cdot \sum_1^T \frac{1}{(1+E)^t}. \quad (7.30)$$

Чистый дисконтированный доход рассчитываем по формуле

$$\text{ЧДД} = D_{\text{общ.диск}} - K_{\text{общ.пр}}. \quad (7.31)$$

Если ЧДД > 0, то проект можно считать эффективным. В этом случае определяется прибыль на каждый вложенный рубль (индекс доходности) по формуле

$$\text{ИД} = \frac{D_{\text{общ.диск}}}{K_{\text{общ}}}, \text{ (руб./руб.)} \quad (7.32)$$

и срок окупаемости вложенных инвестиций с учетом фактора времени по формуле

$$T_{\text{ок}} = \frac{K_{\text{общ.пр}}}{\text{ЧДД}}. \quad (7.33)$$

Если ЧДД < 0, то проект считается **неэффективным**. В этом случае внедрять его в производство не выгодно.

Пример. Размер необходимых для осуществления проекта инвестиций составляет $K_{\text{общ.пр}} = 200$ млн руб., ожидаемая ежегодная чистая прибыль составляет 50 млн руб. Расчетный срок окупаемости инвестиций (горизонт расчета) составляет 4 года (200/50). Ставка на капитал равна 40 % в год ($E = 0,4$). В этом случае общий дисконтированный доход за четыре года будет равен:

$$\begin{aligned} D_{\text{общ.диск}} &= 50 \cdot \sum_1^4 \frac{1}{(1+0,4)^t} = \\ &= 50 \cdot \left(\frac{1}{(1+0,4)^1} + \frac{1}{(1+0,4)^2} + \frac{1}{(1+0,4)^3} + \frac{1}{(1+0,4)^4} \right) = \\ &= 50 \cdot (0,714 + 0,510 + 0,364 + 0,26) = 92,4 \text{ млн руб.} \end{aligned}$$

Поскольку с течением времени деньги теряют свою стоимость, и вместо ожидаемых 200 млн руб. ($50 \cdot 4 = 200$), будущая стоимость денег составит 92,4 млн руб. При этом чистый дисконтированный доход составит

$$\text{ЧДД} = D_{\text{общ.диск}} - K_{\text{общ.пр}} = 92,4 - 200 = -107,6 \text{ млн руб.}$$

То есть, вложив в осуществление проекта 200 млн руб., через 4 года инвестор вместо дохода получит убыток в размере 107,6 млн руб.

8. ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

8.1. Сущность и принципы управления деятельностью предприятия

Управление – это осознанная и целенаправленная деятельность человека, с помощью которой он упорядочивает и подчиняет своим интересам элементы внешней среды, общества, живой и неживой природы и техники. Управление не может осуществляться без организации, поэтому любое дело необходимо прежде организовать, а затем им управлять.

Управление деятельностью предприятия осуществляется в соответствии с определенными принципами (правилами). К ним относятся:

- 1) научность в сочетании с элементами искусства;
- 2) целенаправленность;
- 3) специализация в сочетании с универсальностью;
- 4) последовательность;
- 5) непрерывность;
- 6) оптимальное сочетание централизованного регулирования и самоуправления отдельных элементов организации;
- 7) учет индивидуальных особенностей и психологии работников, закономерностей межличностных отношений и группового поведения;
- 8) обеспечение единства прав и ответственности в каждом его звене;
- 9) состязательность участников управления на основе личной заинтересованности в успехе;
- 10) максимально широкое вовлечение исполнителей в процесс подготовки решений.

Принципы управления учитываются при выборе его методов, то есть способов осуществления управленческой деятельности.

Методы управления делятся на организационно-правовые, административные, экономические и социально-психологические. Методы управления представлены в табл. 8.1

Таблица 8.1

Вид метода	Характеристика метода
Организационно-правовые методы	С помощью организационно-правовых методов создаются необходимые условия функционирования фирмы: происходит формирование управленческих структур; нормирование и регламентация деятельности, обеспечение ее инструкциями, расстановка персонала, определение его прав, обязанностей и пр. Эти методы создают своего рода рамки, направляющие будущее функционирование и развитие организации
Административные методы	С помощью административных методов происходит активное вмешательство в деятельность людей путем их принуждения (или создания такой возможности) к определенному поведению в интересах организации. Применение административных методов предполагает поощрение исполнителей, в том числе денежными премиями. Их принципиальной особенностью является субъективный порядок назначения, отсутствие прямой связи с конкретными результатами. Главный недостаток административных методов состоит в том, что они ориентируют на достижение заданной результативности, а не на ее рост, поощряют исполнительность, а не инициативу
Экономические методы	Экономические методы управления основаны на материальной заинтересованности работников в самостоятельном поиске оптимальных решений и ответственности за их результаты. Такие методы начали внедряться в начале XX века во многом благодаря усилиям Ф. Тейлора. Своевременное и качественное выполнение заданий вознаграждается денежными выплатами, источником которых становится экономия или дополнительная прибыль, полученная вследствие проявленных работниками усилий. Поскольку размер выплат напрямую зависит от достигнутого результата, работники экономически заинтересованы в его максимизации. Однако экономические методы управления также ограничены, особенно применительно к лицам интеллектуальных профессий, которых в настоящее время большинство, ибо для них деньги – важный, но чаще всего не самый главный стимул работы
Социально-психологические методы	Сформированы в 20-х гг. XX века и предполагают два направления воздействия на повышение трудовой активности: 1) формирование благоприятного морально-психологического климата в коллективе и новых отношений между руководителями и подчиненными (поддержка, уважение); 2) раскрытие личных способностей каждого работника, помощь в их совершенствовании, что в конечном итоге ведет к повышению эффективности труда

8.2. Информационное обеспечение управления

Информация представляет собой совокупность сведений об окружающем мире и протекающих в нем процессах, сообщений, осведомляющих о положении дел или характере явлений в их взаимосвязи.

Информационное обеспечение управления предполагает объективную, полную и своевременную информацию, собираемую, обрабатываемую, сохраняемую и распространяемую с помощью современных научных методов и технических средств. Информационное обеспечение управления в настоящее время представляет собой объективную необходимость, обусловленную требованиями внешней среды и внутренними изменениями предприятия для адекватного реагирования во всех возникающих ситуациях.

Информационное обеспечение управления предполагает наличие своевременной, всеобъемлющей и точной информации, умения ее осмыслить и сформулировать необходимые выводы, а затем результативно и эффективно воплотить в управленческих решениях. Информационное обеспечение является основой управленческих процессов. Суть информационного обеспечения управления составляют данные, уменьшающие неопределенность событий.

Информационное обеспечение управления – это интеграционное целое своевременных, всеобъемлющих, необходимых, воспринимаемых и осознаваемых сведений для анализа конкретной ситуации, выработки альтернативных решений, выбора оптимального, наилучшего в данных ограничениях решения, сопровождения и контроля исполнения. Информационное обеспечение управления в современных условиях базируется на использовании вычислительной техники и информационных технологий. Процесс этот многоаспектен.

8.3. Управленческие решения, методы и процесс их принятия

Управленческое решение – это обдуманное намерение осуществить какие-то действия, связанные с достижением целей организации, либо, наоборот, воздержаться от них. Принятие управленческого решения составляет саму суть управленческой деятельности.

Данное понятие рассматривается с трех точек зрения:

- 1) фиксированный управленческий акт, постановление, приказ и т. д.;
- 2) процесс разработки и реализации решения по разрешению проблемы;
- 3) выбор альтернатив при решении проблемы.

Объектом управленческого решения всегда являются те или иные *проблемы*, то есть сложные теоретические вопросы или практические ситуации, характеризующиеся невозможностью в данных условиях получить желательный результат или разрывом между тем, что есть, и тем, что должно быть.

Виды классификации управленческих решений

1. По степени влияния на будущее организации:

- *стратегические решения*, определяющие цели и пути развития организации, принимаемые на высшем уровне управления;
- *тактические решения*, принимаемые на низовых уровнях управления.

2. По масштабам:

- *глобальные решения*, затрагивающие интересы организации в целом;
- *локальные решения*, которые касаются только одной стороны деятельности организации.

3. В соответствии с временным горизонтом:

- *перспективные решения*, последствия которых ощущаются длительное время;
- *текущие решения*, ориентированные на нужды сегодняшнего дня.

При этом *в зависимости от продолжительности периода реализации* принято выделять следующие виды управленческих решений:

- *долгосрочные* (принимаемые на срок свыше 5 лет), носят для организации прогнозный характер;
- *среднесрочные* (принимаемые сроком на 1–5 лет), отражаются в обязательных для исполнения планах и целевых программах организации;
- *краткосрочные* (принимаемые сроком до 1 года), отражаются в текущих планах, оперативных распоряжениях о текущем использовании производственного и кадрового потенциала.

4. По направленности воздействия управленческие решения могут быть *внешние* или *внутренние*.

5. По степени обязательности исполнения:

- *директивные решения* — принимаются высшими органами управления по поводу наиболее важных проблем и предназначены для неукоснительного руководства к действиям;
- *рекомендательные решения* — готовятся совещательными органами (комитетами или комиссиями), их исполнение желательно, но не обязательно, поскольку те, к кому эти решения относятся, формально не подчиняются тем, кто их принимает;
- *ориентирующие решения* — предназначены для обеспечения единства деятельности независимых субъектов.

6. По функциональному назначению:

- *регулирующие решения* — предписывают способ осуществления тех или иных действий в определенных ситуациях;
- *координирующие решения* — обеспечивают текущее взаимодействие субъектов управления;
- *контролирующие решения* — служат для оценки результатов.

7. По способу принятия:

- *консультативные решения* — принимаются после совета с подчиненными или экспертами;
- *совместные решения* — разрабатываются в результате взаимного согласия всех участников на основе консенсуса;
- *парламентские решения* — базируются на согласии большинства.

8. По широте охвата:

- *общие решения* — касаются одинаковых для всех проблем;
- *специальные решения* — относятся к узким вопросам.

9. С точки зрения предопределенности:

- *запрограммированные решения* — однозначно заданы ситуацией;
- *незапрограммированные решения* — принимаются в новых, неординарных обстоятельствах, когда требуемые шаги трудно заранее точно предугадать.

10. По сфере реализации (производство, сбыт, научные исследования, кадровая работа и т. п.).

11. По содержанию — решения технические, экономические и т. п.

12. По способам (методам) принятия: интуитивные, адаптивные и рациональные.

Интуитивное решение имеет в своей основе предположение, что выбор этого решения правилен. На выбор такого решения влияет интуиция, которой обладают наиболее опытные руководители. Такие решения принимаются в условиях, когда нет возможности долго раздумывать над ситуацией. Здесь велик риск ошибок, поэтому по серьезным вопросам они допустимы в крайнем случае.

Адаптивное решение основывается на общих знаниях, здравом смысле, профессиональном и жизненном опыте, чувстве реальности. Оно предполагает осуществление тех шагов, которые в аналогичной ситуации в прошлом были успешными. Положительными сторонами такого решения являются простота и оперативность; отрицательными – то, что здравый смысл на практике встречается весьма редко, а опыт может отсутствовать.

Слабой стороной рассмотренных видов решений является их субъективность, обусловленная опытом руководителя, его образованием, пониманием ситуации в целом и отдельных проблем, а также его характером (в зависимости от него, решения могут быть рискованными или взвешенными, инертными или импульсивными).

Рациональное решение основывается на строгом научном анализе и помогает преодолеть многие недостатки предыдущих решений. Но и оно во многом субъективно, поскольку принимается людьми.

Принятие решения – это сознательный выбор имеющихся альтернатив по сокращению разрыва между настоящим и требуемым состоянием развития предприятия. *Процесс принятия управленческих решений* является достаточно трудоемким, так как это одновременно и наука, и искусство, требующие учета объективных факторов и чутья руководителя. К сожалению, руководителям при принятии решений не удастся избежать различного рода ошибок. Наиболее распространенные ошибки:

- принимаемые решения в достаточной мере не контролируются, а следовательно, не выполняются;
- суть решения искажается по мере его продвижения по уровням управления, так как нижестоящие руководители стремятся адаптировать решение к своим условиям и интересам;

- решения нередко дублируют сложившийся организационный порядок;
- принимаемые решения зачастую не обеспечиваются ресурсами.

Процесс принятия и реализации управленческих решений можно логически разделить на последовательные этапы. Упрощенно процесс принятия и реализации управленческих решений представлен в виде последовательных этапов и связей (рис. 3).

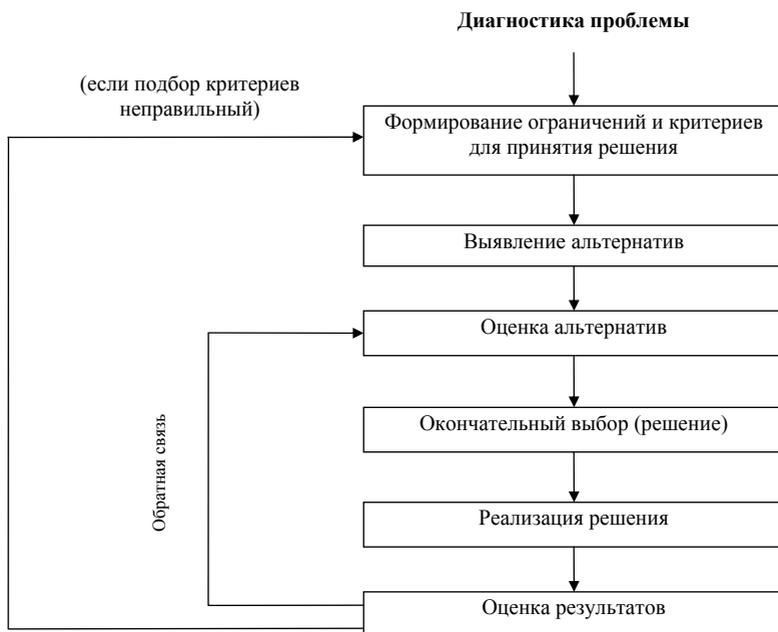


Рис. 3. Алгоритм подготовки и принятия управленческого решения

Процесс разработки решения представляет собой трудоемкую и ответственную деятельность, в основе которой лежит анализ сложившейся ситуации, при котором выделяются проблемные области, нуждающиеся в разрешении. В данном процессе определяется содержание проблемы, расположение ее во времени и пространстве, ее последствия, степень важности и лица, причастные к ней. Результатом анализа является формулировка проблемы и, как следствие, постановка цели, к которой должно привести решение.

На этом же этапе выясняются основные причины сложившейся ситуации. Определение причины сложившейся затруднительной ситуации уже наполовину означает ее решение. Но не стоит принимать скоропалительных действий без разработки критериев, на которые должно опираться решение. Критерии разрабатываются в зависимости от ситуации, финансовых возможностей и потребностей предприятия, потенциальных препятствий и последствий, возникающих после принятия решения. Разработка критериев предохраняет организацию от принятия решений, которые невозможно реализовать.

После анализа ситуации и определения критериев необходимо разработать как можно большее количество возможных вариантов решений и составить из них своеобразную базу данных. Этот процесс позволяет найти наиболее оптимальное и объективное решение.

Выбор альтернативы следует согласовать с непосредственными исполнителями и людьми, напрямую заинтересованными в успешном исходе дела. вполне вероятно, что чем больше сотрудников будет привлечено к данному процессу, тем он будет объективнее и встретит меньше препятствий на пути к реализации, хотя это и может его замедлить. Следовательно, нужно четко учитывать фактор времени.

ТЕСТЫ

«Принятие решений»

1. Интуитивное решение — это...

- а) когда менеджер руководствуется в своей работе профессиональными и личными знаниями, жизненным опытом и реальной оценкой ситуации;
- б) способность руководителя предвидеть возможные результаты своих действий и выбрать из них верные, руководствуясь своими предчувствиями;
- в) решение, которое опирается на научный анализ проблем.

2. По сроку действия решения бывают:

- а) стратегические;
- б) тактические;
- в) оперативные;
- г) все перечисленные.

3. Назовите этап принятия решения, на котором устанавливаются симптомы затруднений:

- а) диагностика проблем;
- б) формулировка ограничений;
- в) выявление альтернатив;
- г) оценка альтернатив.

4. Назовите метод оптимизации управленческих решений, разновидностью которого является экономический анализ.

- а) метод математического моделирования;
- б) метод экспертных оценок;
- в) метод мозгового штурма.

5. Процесс управления – это...

- а) совокупность циклических действий, связанных с выявлением проблем, поиском и организацией выполнения принятых решений;
- б) непрерывная последовательность управленческих действий, направленных на достижение целей организации.

6. Назовите решения, которые являются результатом реализации определенной последовательности шагов или действий.

- а) запрограммированные;
- б) организационные;
- в) стандартные.

7. По содержанию решения бывают:

- а) технические;
- б) экономические;
- в) организационные;
- г) все перечисленные.

8. Назовите этап принятия решений, на котором должен быть учтен достаточно широкий спектр возможных решений.

- а) диагностика проблемы;
- б) формулирование ограничений;
- в) выбор альтернатив;
- г) оценка альтернатив;
- д) определение альтернатив.

9. Назовите метод оптимизации управленческих решений, который применяется в тех случаях, когда имеется минимум информации о решаемой проблеме и установлены сжатые сроки для ее решения.

- а) метод математического моделирования;
- б) метод экспертных оценок;
- в) метод мозгового штурма.

10. К методам повышения эффективности процесса управления относятся:

- а) сокращение отдельных операций;
- б) изменение последовательности выполнения операций;
- в) упрощение процедуры выполнения операций;
- г) все перечисленное.

11. Рациональное решение – это...

- а) способность руководителя предвидеть возможные результаты своих действий и выбрать из них верные, руководствуясь своими предчувствиями;
- б) когда менеджер руководствуется в своей работе профессиональными и личными знаниями, жизненным опытом и реальной оценкой ситуации;
- в) решение, которое опирается на научный анализ проблем.

12. По масштабу воздействия решения бывают:

- а) общие;
- б) частные;
- в) локальные;
- г) все перечисленное.

13. Назовите этап принятия решения, на котором руководитель определяет достоинства и недостатки различных решений.

- а) оценка альтернатив;
- б) выбор альтернатив;
- в) определение альтернатив;
- г) диагностика проблемы.

14. Назовите метод оптимизации управленческих решений, который применяется в тех случаях, когда задача полностью или частично не поддается формализации.

- а) метод математического моделирования;
- б) метод экспертных оценок;
- в) метод мозгового штурма.

15. К основным способам повышения эффективности процесса управления относятся:

- а) сокращение трудоемкости операций;
- б) включение новых операций для улучшения качества работ;
- в) упрощение подготовки документов;
- г) все перечисленное.

«Способны ли вы принимать творческие ответственные управленческие решения»

При ответе на поставленные вопросы старайтесь быть объективными. Чем более искренними будут ваши ответы, тем правильнее будет информация, которую вы получите о самом себе. Отвечайте так, как вам подсказывает интуиция, при первом прочтении вопроса, подчеркивая слова «да» или «нет».

Вопросы

1. Принимая ответственное решение, я полагаюсь только на себя и ни с кем не советуюсь (1 – да, 2 – нет).
2. Я чаще имею точку зрения, которая не совпадает с мнением непосредственного руководителя (1 – да, 2 – нет).
3. Я придерживаюсь точки зрения, что безвыходных ситуаций не существует (1 – да, 2 – нет).
4. Я всегда говорю только правду (1 – да, 2 – нет).
5. Я быстро осваиваю новые виды деятельности (1 – да, 2 – нет).
6. В оценке людей я больше доверяю собственной интуиции, чем суждениям других людей (1 – да, 2 – нет).
7. Принимая ответственное решение, я мучительно долго анализирую все «за» и «против» (2 – да, 1 – нет).
8. Начатое дело я стремлюсь доводить до конца (1 – да, 2 – нет).
9. Я считаю, что лучше «не высовываться», чтобы меньше было всяких неприятностей (2 – да, 1 – нет).

10. Прежде чем купить крупную вещь, я стараюсь посоветоваться с близкими мне людьми (2 – да, 1 – нет).
11. Я стараюсь жить только сегодняшним днем (2 – да, 1 – нет).
12. Играя в шахматы и другие интеллектуальные игры, я стараюсь во что бы то ни стало выиграть (2 – да, 1 – нет).
13. Решая сложную проблему, я мысленно логически проигрываю все возможные варианты ее решения (1 – да, 2 – нет).
14. Часто на собрании трудового коллектива я высказываю свое мнение, отличное от мнения других (1 – да, 2 – нет).
15. На собраниях коллектива я выступаю часто экспромтом, предварительно не готовясь (1 – да, 2 – нет).
16. Я думаю, что в своей жизни я не совершил крупных ошибок (1 – да, 2 – нет).
17. Я часто ловлю себя на мысли, что строю фантастические проекты, которым не суждено сбыться (1 – да, 2 – нет).
18. В споре мои аргументы чаще всего бывают более убедительными (2 – да, 1 – нет).
19. Я могу поступиться принципами, если того требуют интересы дела (1 – да, 2 – нет).
20. Где бы я ни работал, с руководством у меня складываются хорошие отношения (2 – да, 1 – нет).
21. При принятии того или иного решения у меня первая идея всегда бывает самая правильная (1 – да, 2 – нет).
22. В кругу своих знакомых мне всегда хочется сделать что-то неожиданное, оригинальное (1 – да, 2 – нет).
23. Логика некоторых моих поступков не всегда сразу бывает понятна, даже моим близким, хотя потом оказывается, что я поступил правильно (1 – да, 2 – нет).
24. Думаю, что в моей жизни мне удавалось решить ряд крупных проблем (1 – да, 2 – нет).
25. Меня трудно переубедить, если я что-то уже решил (1 – да, 2 – нет).
26. Решая для себя какой-то жизненно важный вопрос, я стараюсь продумать и просмотреть все до мелочей (2 – да, 1 – нет).
27. Ради дела я могу принять рискованное решение, если даже шансы на успех невелики (1 – да, 2 – нет).

28. Мои друзья считают, что я живу только сегодняшним днем (1 – да, 2 – нет).
29. В свои дела я посвящаю как можно меньшее число людей (1 – да, 2 – нет).
30. Я не выступаю против своего руководителя, если не убежден, что меня поддержит коллектив (2 – да, 1 – нет).
31. Мои знакомые относят меня к числу людей с «перспективой» (1 – да, 2 – нет).
32. Часто мои дела и поступки бывают неожиданными даже для моих друзей (1 – да, 2 – нет).
33. В своей жизни я никогда никуда не опаздывал (1 – да, 2 – нет).
34. Если бы передо мной встал вопрос о женитьбе, то я бы не стал советоваться с родителями, а поставил бы их перед фактом (1 – да, 2 – нет).
35. Я думаю, что я отношусь к числу людей, которые предвидят развитие события в нашем коллективе на год-два вперед (1 – да, 2 – нет).
36. Бывают ситуации, когда я бросаю монету и по тому, что выпадает – «орел» или «решка», – делаю выбор в спорном для меня вопросе (2 – да, 1 – нет).
37. В коллективе считают, что на меня можно положиться как на надежного сотрудника (1 – да, 2 – нет).
38. Я систематически веду дневник, где анализирую свои промахи и достижения (2 – да, 1 – нет).
39. Я имею привычку планировать свою работу на год-два вперед (1 – да, 2 – нет).
40. Некоторые мои друзья считают меня перестраховщиком (2 – да, 1 – нет).
41. Мои коллеги по работе считают меня бескомпромиссным (1 – да, 2 – нет).
42. Среди моих друзей есть люди, которые мне явно не нравятся (1 – да, 2 – нет).
43. Все, что я обещаю сделать, всегда выполняю независимо от того, удобно мне это или нет (1 – да, 2 – нет).
44. у меня бывают мысли, которые я стараюсь скрыть от других (1 – да, 2 – нет).

45. Не все мои привычки хороши и желательны (1 – да, 2 – нет).
46. Иногда за проезд в общественном транспорте я не плачу, если не опасаясь проверки (1 – да, 2 – нет).
47. Я беспокоюсь о своем здоровье (1 – да, 2 – нет).

В табл. 8.2 представлена шкала оценок для определения результатов.

Таблица 8.2

Способности	Сумма баллов						Способности	Просуммируйте баллы ответов на вопросы №	
	Очень высокий	Высокий	Выше среднего	Средний	Выше среднего	Высокий			Очень высокий
Решительный	9	10	11–12	13–14	15–16	17	18	Осторожный	1, 2, 7, 9, 10, 27, 30, 34, 40
Ответственный	9	10	11–12	13–14	15–16	17	18	Безответственный	1, 2, 9, 14, 20, 23, 25, 29, 41
Стратег	9	10	11–12	13–14	15–16	17	18	Тактик	11, 12, 13, 16, 23, 24, 28, 35, 39
Интуист	9	10	11–12	13–14	15–16	17	18	Логик	6, 11, 15, 16, 18, 21, 23, 26, 33, 38
Творческий	9	10	11–12	13–14	15–16	17	18	Консервативный	1, 3, 17, 19, 22, 23, 30, 32, 41
Честный	9	10	11–12	13–14	15–16	17	18	Лживый	4, 33, 42, 43, 44, 45, 46

ЗАДАЧИ

Количественная оценка распорядительной деятельности

Характеризуется степенью единства командования, распорядительства и степенью выполнения поручений в организации.

1. Степень единства командования E_k :

$$E_k = \frac{O_c}{O}, \quad (8.1)$$

где O_c – количество поручений объекту управления от непосредственного субъекта управления; O – количество вообще получаемых объектом управления поручений.

2. Степень единства распорядительства:

$$E_p = \frac{O_p}{O}, \quad (8.2)$$

где O_p – количество поручений, не противоречащих друг другу.

3. Степень выполнения поручений:

$$E_v = \frac{O_v}{O}, \quad (8.3)$$

где O_v – количество выполненных объектом управления поручений.

Результаты расчетов: 1 – отлично, 0,7 – хорошо, 0,4 – удовлетворительно, 0,3 – плохо.

Задача 1. Работник получает всего 16 поручений в месяц, в том числе 10 поручений от непосредственного линейного руководителя; 13 не противоречащих друг другу поручений; 11 поручений выполнено.

Задача 2. Работник получает 12 поручений в неделю (O), в том числе 8 поручений от непосредственного субъекта управления (O_c), из них 7 поручений, не противоречащих друг другу (O_p), и выполняет 5 поручений (O_v).

Постановка задачи

1. Охарактеризуйте обстановку с распорядительной деятельностью на объекте управления.

2. Рассчитайте степень единства командования, степень единства распорядительства и степень выполнения поручений.

Ситуационная задача «Выбор поставщика»

АОЗТ «Вымпел» планирует в будущем году выпуск новой продукции в количестве 100000 единиц для удовлетворения потребностей рынка. На изготовление единицы продукции необходим материал I сорта в количестве 24 кг. Максимально возможное количество материала, одновременно находящегося складе, 200 тонн. Заказы на материал должны поступать через равный промежуток времени. По расчетам планово-экономического отдела АОЗТ «Вымпел» максимальная цена закупки одной тонны материала не может превышать 2100 тыс. руб. Из-за недостатка оборотных средств АОЗТ «Вымпел» предпочитает оплачивать закупаемые материалы с помощью платежных поручений. Доставка материала от поставщиков допустима в бумажных мешках или полиэтиленовых

пакетах. С целью экономии затрат АОЗТ «Вымпел» предпочитает работать с поставщиками, находящимися от них на расстоянии, не превышающем 200 км.

Выбор поставщика определяется в два этапа:

I этап – из первоначального списка потенциальных поставщиков (табл. 8.3) отбирается 3, формально подходящих по двум критериям: цена материала и его сорт.

II этап – окончательный выбор поставщика осуществляется с помощью системы балльной оценки и заполняется в виде табл. 8.4.

Все перечисленные в данной таблице критерии оцениваются по одной системе баллов:

- 1 балл – полная неприемлемость поставщика для покупателя;
- 2 балла – частичное удовлетворение требований покупателя;
- 3 балла – поставщик в основном соответствует требованиям покупателя;
- 4 балла – поставщик полностью удовлетворяет требованиям покупателя.

Задание

1. Определить годовую потребность АОЗТ «Вымпел» в материале.
2. Определить периодичность поставки материала на склад.
3. Выбрать трех потенциальных поставщиков по двум критериям (цена и сорт материала).
4. Составить табл. 8.4, заполнить ее и оценить потенциальных поставщиков с учетом системы баллов от 4 до 1. Необходимо обратить внимание на правильность оценки каждого критерия, т. е. если поставщик предлагает максимально возможную цену материала, данный критерий необходимо оценивать 3 баллами. Если поставщик предлагает цену меньше максимально допустимой, то этот критерий можно оценить 4 баллами. Определить суммарное количество баллов по каждому поставщику. Поставщик, имеющий максимальное количество баллов, является наиболее приемлемым для АОЗТ «Вымпел».
5. Сформулировать и обосновать вывод по выбору поставщика.

Таблица 8.3

Потенциальные поставщики материала

№ п/п	Предприятия изготовители и оптово-посреднические фирмы	Критерии оценки поставщиков							Вид упаковки	К.**	
		Цена, тыс. руб. за тонну	Сорт	Производственная мощность, тыс. т	К _к	Периодичность поставки	Минимальный размер партии, тонн	Расстояние до поставщика, км			Форма расчета
1	Предприятие № 1	2000	II	5	4,9	1 раз в месяц	70	800	предоплата	полиэтиленовые пакеты	отсутствует
2	Предприятие № 2	2100	I	10	9	1 раз в месяц	70	600	платежное поручение	бумажные мешки	отсутствует
3	Предприятие № 3	2000	I	8	7,5	1 раз в квартал	200	20	по доверенности	бумажные мешки	имеет место
4	Предприятие № 4	2100	I	15	12	1 раз в месяц	70	150	по доверенности	контейнеры	имеет место
5	Оптовое посредническая фирма № 1	2200	I	–	–	по мере необходимости покупателя	по договоренности с покупателем	10	поставка в кредит	полиэтиленовые пакеты	отсутствует
6	Оптовое посредническая фирма № 2	2100	II	–	–	по мере необходимости покупателя	по договоренности с покупателем	15	оплата чеками	бумажные мешки	отсутствует
7	Оптовое посредническая фирма № 3	1900	III	–	–	по мере необходимости покупателя	по договоренности с покупателем	8	предоплата	бумажные мешки	отсутствует

Примечание: * К_к — количество поставщиком и передаваемое предприятиям-конкурентам АОЗТ «Вымпел»;
 ** К_с — коммуникационный аспект (уведомление покупателя об осложнениях с поставками).

Таблица 8.4

Окончательный выбор поставщика

№ п/п	Критерии выбора поставщиков	Название предприятия и предлагаемые условия	Баллы	Название предприятия и предлагаемые условия	Баллы	Название предприятия и предлагаемые условия	Баллы
1	Цена материала, тыс. руб.						
2	Сорт материала						
3	Периодичность поставки						
4	Минимальный размер партии поставки, тонн						
5	Расстояние до поставщика, км						
6	Форма расчета						
7	Вид упаковки						
8	Коммуникационный аспект						
	Итого		Σ		Σ		Σ

Библиографический список

1. Балашов, А.И. Экономика фирмы : учеб. пособие / А.И. Балашов. – Ростов н/Д : Феникс, 2010. – 351 с.
2. Великанов, К.М. Экономика машиностроительного производства : практикум / К.М. Великанов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 1999. – 96 с.
3. Вестин, В.Р. Менеджмент в вопросах и ответах : учеб. пособие / В.Р. Вестин. – М. : Велби : Проспект, 2006. – 176 с.
4. Виханский, О.С. Менеджмент : учеб. / О.С. Виханский, А.И. Наумов. – 3-е изд. – М. : Экономистъ, 2003. – 528 с.
5. Волков, О.И. Экономика предприятия: курс лекций : учеб. пособие для вузов / О.И. Волков, В.К. Скляренко. – М. : ИНФРА-М, 2010. – 280 с.
6. Грибов, В.Д. Экономика предприятия : учеб. + практикум / В.Д. Грибов, В.П. Грузинов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Финансы и статистика, 2008. – 334 с.
7. Золотогоров, В.Г. Организация производства и управление предприятием : учеб. пособие / В.Г. Золотогоров. – Минск : Книжный Дом, 2005. – 448 с.
8. Китаев, А.М. Справочная книга сварщика / А.М. Китаев, Я.А. Китаев. – М. : Машиностроение, 1985. – 256 с.
9. Краснопевцева, И.В. Экономика машиностроительного производства : учеб.-метод. пособие / И.В. Краснопевцева. – Тольятти : ТГУ, 2008. – 146 с.
10. Левина, С.Ш. Менеджмент : практикум / С.Ш. Левина, Р.Ю. Турчаева. – Ростов н/Д : Феникс, 2006. – 320 с. – (Высшее образование).
11. Миллер, Э.Э. Техническое нормирование труда в машиностроении / Э.Э. Миллер. – М. : Машиностроение, 1982. – 167 с.
12. Общемашиностроительные нормативы режимов резания для технического нормирования работ на металлорежущих станках. – М. : ЦБПНТ, 1978. – 89 с.
13. Организация производства и управление предприятием : учеб. / О.Г. Туровец [и др.] ; под ред. О.Г. Туровца. – М. : ИНФРА-М, 2002. – 528 с. – (Серия «Высшее образование»).

14. Экономика производства : учеб пособие / А.С. Писарев [и др.] ; под ред. А.С. Писарева. – Тольятти : ТГУ, 2002. – 252 с.
15. Практикум по теории управления : учеб. пособие / под ред. Ю.В. Васильева, В.Н. Парахиной, Л.И. Ушвицкого. – 2-е изд., доп. – М. : Финансы и статистика, 2005. – 304 с.
16. Практикум по экономике, организации и нормированию труда : учеб. пособие для студентов вузов / Г.Р. Погосян [и др.] ; под ред. Г.Р. Погосяна. – М. : Экономика, 1991. – 192 с.
17. Сварка в машиностроении : справочник : в 4 т. / Г.А. Николаев [др.] ; под ред. В.А. Винокурова. – М. : Машиностроение, 1979. – Т. 3. – 567 с.
18. Сварка, пайка, склейка и резка металлов и пластмасс : справ. изд. : пер. с нем. / под ред. А. Ноймана, Е. Рихтера. – 3-е изд. – М. : Металлургия, 1985. – 480 с.
19. Свод кодексов и законов Российской Федерации. – СПб. : Весь, 2005. – 992 с.
20. Скляренко, В.К. Экономика предприятия : учеб. для вузов / В.К. Скляренко, В.М. Прудников. – М. : ИНФРА-М, 2009. – 527 с.
21. Справочник сварщика / под ред. В.В. Степанова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 1983. – 560 с.
22. Справочник по пайке / под ред. И.Е. Петрунина. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 2003. – 480 с.
23. Технология электрической сварки металлов и сплавов плавлением / под ред. Б.Е. Патона. – М. : Машиностроение, 1974. – 768 с.
24. Хворостенко, А.В. Основы менеджмента. Ответы на экзаменационные вопросы : учеб. пособие для вузов / А.В. Хворостенко, С.С. Шумал. – М. : Экзамен, 2006. – 157, [3] с. – (Серия «Студенту на экзамен»).
25. Швандар, В.А. Экономика предприятия. Тесты, задачи, ситуации : учеб. пособие для вузов / В.А. Швандар, В.П. Прасолова. – М. : Банки и биржи : ЮНИТИ, 1997. – 95 с.
26. Шушкина, Ж.В. Деловые игры и задачи по курсу «Менеджмент» / Ж.В. Шушкина. – Тольятти : ТолПИ, 2000. – 14 с.

27. Экономика предприятия : задачи, ситуации, решения : учеб. пособие / С.Ф. Покропивный [и др.] ; под ред. С.Ф. Покропивного. – Киев : Знання-Пресс, 2001. – 343 с.
28. Экономика предприятия : Тесты. Задачи. Ситуации : учеб. пособие для вузов / В.Я. Горфинкель [и др.]. – 5-е изд. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2009. – 335 с.
29. Экономика предприятия (в схемах, таблицах, расчетах) : учеб. пособие для вузов / В.К. Скляренко. – М. : ИНФРА-М, 2008. – 255 с.
30. Экономика предприятия (фирмы) : учеб. / В. Я. Горфинкель [и др.] ; под ред. В.Я. Горфинкеля. – М. : Проспект, 2010. – 637 с.
31. Экономика предприятия : экзаменационные ответы / А.С. Пелих [и др.]. – Ростов н/Д : Феникс, 2002. – 416 с. – (Серия «Сдаем экзамен»).

Операции механической обработки деталей

Таблица П.1.1

Исходные данные по вариантам для расчета себестоимости механической обработки детали

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Обозначение	Варианты				
				1–2	3–4	5–6	7–8	9–10
1	Годовая производственная программа выпуска деталей	шт.	N_r	95245	74397	49172	84312	29746
2	Количество календарных дней в году.	дни	D_k	365	365	365	365	365
	Из них: праздничных выходных	дни дни	$D_{пр}$ $D_{вых}$	8 102	7 101	8 104	7 101	8 103
3	Число смен работы оборудования	–	S	2	2	2	2	2
4	Продолжительность смены	час	$T_{см}$	8	8	8	8	8
5	Потери времени работы оборудования на ремонт и переналадку	–	$K_{р.п.}$	0,07	0,04	0,05	0,09	0,06
Продолжение табл. П.1.1								
№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Обозначение	Варианты				
				11–12	13–14	15–16	17–18	19–20
1	Годовая производственная программа выпуска деталей	шт.	N_v	84320	55126	10584	52952	44260
2	Количество календарных дней в году.	дни	D_k	365	365	365	365	365
	Из них: праздничных выходных	дни дни	$D_{пр}$ $D_{вых}$	7 103	8 102	7 105	8 100	7 104
3	Число смен работы поточной линии	–	S	2	2	2	2	2
4	Продолжительность смены	час	$T_{см}$	8	8	8	8	8
5	Потери времени работы оборудования на ремонт и переналадку	–	$K_{р.п.}$	0,07	0,1	0,05	0,09	0,06

Таблица П.1.2

Структура штучного времени по операциям
технологического процесса (мин)

№ опера- ции	Варианты														
	Вариант 1			Вариант 2			Вариант 3			Вариант 4			Вариант 5		
	t _м	t _в	t _{шт}	t _м	t _в	t _{шт}	t _м	t _в	t _{шт}	t _м	t _в	t _{шт}	t _м	t _в	t _{шт}
1	4,87	0,58	5,45	3,38	1,60	4,98	4,40	2,80	7,20	9,30	2,20	11,5	5,20	1,25	6,45
2	3,22	1,38	4,60	5,42	1,80	7,22	6,80	3,44	10,24	2,40	1,20	3,60	7,10	2,50	9,60
3	3,90	0,60	4,50	2,78	0,96	3,74	3,12	1,78	4,90	7,30	2,70	10,00	4,55	1,80	6,35
4	5,50	1,90	7,40	5,25	1,75	7,00	5,20	2,40	7,60	5,90	1,60	7,50	7,12	2,38	9,50
5	4,70	2,30	7,00	4,14	1,57	5,71	4,70	1,50	6,20	4,50	1,90	6,40	6,22	1,55	7,77
6	6,40	2,45	8,85	5,35	2,34	7,69	7,80	2,60	10,40	6,30	3,50	9,80	8,38	2,70	11,08
7	2,60	1,35	3,95	7,63	3,35	10,98	3,45	1,25	4,70	8,20	2,40	10,60	3,47	0,98	4,45
Продолжение табл. П.1.2															
№ опера- ции	Варианты														
	Вариант 11			Вариант 12			Вариант 13			Вариант 14			Вариант 15		
	t _м	t _в	t _{шт}	t _м	t _в	t _{шт}	t _м	t _в	t _{шт}	t _м	t _в	t _{шт}	t _м	t _в	t _{шт}
1	4,87	0,58	5,45	3,38	1,60	4,98	4,40	2,80	7,20	9,30	2,20	11,5	5,20	1,25	6,45
2	3,22	1,38	4,60	5,42	1,80	7,22	6,80	3,44	10,2	2,40	1,20	3,60	7,10	2,50	9,60
3	3,90	0,60	4,50	2,78	0,96	3,74	3,12	1,78	4,90	7,30	2,70	10,0	4,55	1,80	6,35
4	5,50	1,90	7,40	5,25	1,75	7,00	5,20	2,40	7,60	5,90	1,60	7,50	7,12	2,38	9,50
5	4,70	2,30	7,00	4,14	1,57	5,71	4,70	1,50	6,20	4,50	1,90	6,40	6,22	1,55	7,77
6	6,40	2,45	8,85	5,35	2,34	7,69	7,80	2,60	10,4	6,30	3,50	9,80	8,38	2,70	11,0
7	2,60	1,35	3,95	7,63	3,35	10,9	3,45	1,25	4,70	8,20	2,40	10,6	3,47	0,98	4,45
Продолжение табл. П.1.2															
№ опера- ции	Варианты														
	Вариант 16			Вариант 17			Вариант 18			Вариант 19			Вариант 20		
	t _м	t _в	t _{шт}	t _м	t _в	t _{шт}	t _м	t _в	t _{шт}	t _м	t _в	t _{шт}	t _м	t _в	t _{шт}
1	4,12	1,76	5,88	3,90	1,50	5,40	8,58	2,85	11,4	7,96	0,90	8,86	9,02	1,10	10,1
2	5,89	2,49	8,38	2,10	0,90	3,00	5,90	1,02	6,92	9,38	1,46	10,8	8,10	2,70	10,8
3	4,10	1,60	5,70	5,00	1,72	6,72	7,91	2,10	10,1	11,88	3,96	15,84	5,61	1,41	7,02
4	7,58	2,40	9,98	4,90	1,90	6,80	9,22	2,67	11,89	5,25	2,15	7,40	8,64	2,88	11,52
5	9,00	1,56	10,56	8,30	2,70	11,00	6,48	2,16	8,64	7,00	2,35	9,35	4,84	0,80	5,64
6	3,80	1,30	5,10	7,10	3,77	10,87	5,67	2,43	8,10	6,64	0,89	7,53	7,92	2,64	10,56
7	8,68	2,28	10,96	7,60	2,38	9,98	4,94	1,41	6,35	3,95	1,15	5,1	3,17	0,63	3,80

Таблица П.1.3

Исходные данные по заготовке

Наименование показателей	Номер варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Масса заготовки (кг)	0,5	0,7	0,2	1,5	2,0	0,3	2,2	0,4	0,7	2,3
Отходы в стружку (%)	10	10	5	7	10	10	5	5	10	10
Стоимость материала заготовки (руб./кг)	10	15	12	9	9	10	8	13	15	9
Цена 1 кг отходов (руб.)	0,8	1,0	0,9	0,5	0,8	0,7	1,0	1,5	1,5	1,0
Транспортно-заготовительные расходы (%)	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Продолжение табл. П.1.3										
Наименование показателей	Номер варианта									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Масса заготовки (кг)	1,1	1,2	0,2	1,5	2,0	0,3	2,2	0,4	0,7	2,3
Отходы в стружку (%)	7	7	5	7	10	10	5	5	10	10
Стоимость материала заготовки (руб./кг)	11	10	12	9	9	10	8	13	15	9
Цена 1 кг отходов (руб.)	0,9	0,8	0,9	0,5	0,8	0,7	1,0	1,5	1,5	1,0
Транспортно-заготовительные расходы (%)	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5

Таблица П.1.4

Исходные данные по оснастке и инструменту (для всех вариантов)

Наименование показателей	Номер операции						
	1	2	3	4	5	6	7
Коэффициент, учитывающий затраты на ремонт приспособлений, $k_{\text{присп}}$	1,5	1,5	1,6	1,5	1,6	1,6	1,5
Количество приспособлений на i -й операции ($C_{\text{присп}i}$), шт.	1	1	2	1	2	2	1
Цена одного приспособления ($C_{\text{присп}}$), в % от цены оборудования	1,0	1,2	1,5	2,0	1,1	2,0	1,4
Срок службы приспособления ($T_{\text{присп}}$), лет	5	3	4	6	2	6	5
Расходы по эксплуатации инструмента на один станок в год ($P_{\text{и}}$), руб.	2600	2000	2200	2500	2100	2700	2900

Таблица П.1.5

Исходные данные по квалификации рабочих*

Наименование показателей	Номер операции						
	1	2	3	4	5	6	7
Разряд основных рабочих-операторов	4	3	5	4	4	3	5

* Часовые тарифные ставки: по третьему разряду – 34,97 руб.; по четвертому разряду – 37,55 руб.; по пятому разряду – 42,48 руб.

Таблица П.1.6

Нормы расхода и тарифы

Наименование	Условные обозначения	Значение
Удельный расход: – воды технической на один час работы станка, м ³ /час – сжатого воздуха на один час работы станка, м ³ /час	U_B $U_{сж.в}$	0,6 0,15
Норма расхода на смазочные и охлаждающие жидкости на один станок в год, руб.	$H_{сож}$	250
Тарифы: – на электроэнергию, руб./кВт·час – на воду техническую, руб./м ³ – сжатый воздух, руб./м ³ – 1 м ² производственной площади, руб.	$\Pi_{э-э}$ $\Pi_{в.техн}$ $\Pi_{сж.возд}$ $\Pi_{площ}$	1,48 1,2 0,12 3000
Накладные расходы: – общепроизводственные (цеховые) – общехозяйственные (заводские) – внепроизводственные	$k_{цех}$ $k_{произ}$ $k_{вн}$	2,15 1,9 0,05

Таблица П.1.7

Нормы амортизационных отчислений (H_a)

Наименование	Норма амортизации в % к балансовой стоимости
Технологическое оборудование для механической обработки	20
Трансформаторы, преобразователи, выпрямители для дуговой сварки	24
Контактные сварочные машины	24
Автоматы для дуговой сварки	28
Сборочно-сварочные приспособления	15
Инструмент	17
Производственные здания, сооружения	3

Таблица П.1.8

Исходные данные по оборудованию

№ варианта	Показатели	Номер операции						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Цена единицы оборудования (тыс. руб.)							
	1) базовый вариант	900	1200	1300	750	500	800	400
	2) проектный вариант	950	1800	1400	800	650	900	400
	Занимаемая под оборудование площадь (м ²)							
	1) базовый вариант	4	4,5	3,5	5,5	2,5	3,5	2,2
	2) проектный вариант	3,5	5,0	3,5	5,5	3,0	3,0	2,2
	Мощность оборудования (кВт)							
	1) базовый вариант	6,0	4,5	7,1	3,5	8,0	10,0	6,0
	2) проектный вариант	6,0	6,5	7,5	3,0	8,0	12,0	6,5
2	Цена единицы оборудования (тыс. руб.)							
	1) базовый вариант	700	550	340	1200	700	900	500
	2) проектный вариант	850	800	400	1800	950	900	600
	Занимаемая под оборудование площадь (м ²)							
	1) базовый вариант	2,5	3,7	4,1	3,2	2,7	1,8	4,2
	2) проектный вариант	3,0	4,0	4,5	3,5	3,0	3,0	4,2
	Мощность оборудования (кВт)							
	1) базовый вариант	3,5	5,5	4,1	7,5	2,5	3,0	6,0
	2) проектный вариант	4,0	6,5	4,5	8,0	3,0	4,0	6,5
3	Цена единицы оборудования (тыс. руб.)							
	1) базовый вариант	600	1300	800	150	190	210	550
	2) проектный вариант	750	1000	900	210	250	250	600
	Занимаемая под оборудование площадь (м ²)							
	1) базовый вариант	5,5	8,0	7,0	5,8	6,5	4,3	6,7
	2) проектный вариант	6,5	6,5	7,5	6,5	6,0	5,0	7,2
	Мощность оборудования (кВт)							
	1) базовый вариант	8,5	9,3	4,3	6,7	3,4	5,5	2,9
	2) проектный вариант	9,0	11,5	5,5	9,0	4,0	6,0	3,5
4	Цена единицы оборудования (тыс. руб.)							
	1) базовый вариант	1200	650	9500	430	750	1100	320
	2) проектный вариант	1200	750	1000	520	850	700	400

№ варианта	Показатели	Номер операции						
		1	2	3	4	5	6	7
4	Занимаемая под оборудование площадь (м ²)							
	1) базовый вариант	4,7	3,8	3,2	2,7	5,7	6,5	3,2
	2) проектный вариант	4,7	4,5	3,5	3,5	6,0	7,0	3,2
	Мощность оборудования (кВт)							
	1) базовый вариант	13,0	9,5	3,5	6,8	2,8	9,5	5,2
	2) проектный вариант	13,0	5,0	3,5	8,5	3,0	7,0	6,5
5	Цена единицы оборудования (тыс. руб.)							
	1) базовый вариант	650	800	310	750	350	500	330
	2) проектный вариант	850	900	400	800	450	600	450
	Занимаемая под оборудование площадь (м ²)							
	1) базовый вариант	5,4	4,7	6,3	7,5	2,6	3,8	2,4
	2) проектный вариант	6,5	5,0	6,5	5,0	3,0	3,5	2,8
	Мощность оборудования (кВт)							
	1) базовый вариант	8,1	12,5	3,6	13,0	5,0	8,3	7,5
	2) проектный вариант	8,6	13,0	4,5	13,0	8,0	9,0	8,5
6	Цена единицы оборудования (тыс. руб.)							
	1) базовый вариант	550	830	750	1200	530	1500	450
	2) проектный вариант	750	800	800	1000	650	1700	400
	Занимаемая под оборудование площадь (м ²)							
	1) базовый вариант	3,2	4,1	3,7	5,0	4,1	4,7	3,4
	2) проектный вариант	3,5	4,0	3,7	5,0	4,2	4,0	3,0
	Мощность оборудования (кВт)							
	1) базовый вариант	5,6	7,9	3,8	5,9	6,7	7,7	11,0
	2) проектный вариант	6,0	9,0	3,5	6,0	8,0	9,1	11,0
7	Цена единицы оборудования (тыс. руб.)							
	1) базовый вариант	430	270	1100	340	850	1100	600
	2) проектный вариант	450	300	1400	500	650	900	400
	Занимаемая под оборудование площадь (м ²)							
	1) базовый вариант	12,0	7,8	5,6	9,5	3,4	3,7	4,7
	2) проектный вариант	12,5	8,0	4,5	7,5	2,0	3,0	3,2
	Мощность оборудования (кВт)							
	1) базовый вариант	11,0	5,8	6,1	7,5	10,0	8,0	5,0
	2) проектный вариант	11,0	6,2	7,7	8,0	10,0	9,5	6,2

№ варианта	Показатели	Номер операции						
		1	2	3	4	5	6	7
8	Цена единицы оборудования (тыс. руб.)							
	1) базовый вариант	210	700	180	1550	300	950	780
	2) проектный вариант	330	1000	400	1800	450	700	900
	Занимаемая под оборудование площадь (м ²)							
	1) базовый вариант	5,8	7,9	3,4	2,9	2,5	3,5	2,1
	2) проектный вариант	5,8	8,0	3,5	4,5	3,0	4,0	2,2
Мощность оборудования (кВт)								
	1) базовый вариант	9,0	7,5	9,3	2,7	13,3	2,3	3,3
2) проектный вариант	10,0	8,5	9,5	3,0	9,0	2,0	5,5	
9	Цена единицы оборудования (тыс. руб.)							
	1) базовый вариант	750	930	340	230	1100	500	480
	2) проектный вариант	850	800	400	410	1200	800	490
	Занимаемая под оборудование площадь (м ²)							
	1) базовый вариант	11,0	9,5	5,7	4,1	3,8	1,9	3,2
	2) проектный вариант	11,5	6,0	6,5	6,5	5,0	2,5	2,9
Мощность оборудования (кВт)								
	1) базовый вариант	15,0	13,2	9,4	7,8	2,1	2,5	3,4
2) проектный вариант	16,0	9,5	9,5	9,0	5,0	3,0	5,9	
10	Цена единицы оборудования (тыс. руб.)							
	1) базовый вариант	950	1250	700	1300	750	820	580
	2) проектный вариант	980	800	900	1200	750	905	600
	Занимаемая под оборудование площадь (м ²)							
	1) базовый вариант	3,4	5,3	2,9	6,3	5,1	6,3	1,9
	2) проектный вариант	3,5	5,6	3,5	5,5	5,4	7,5	2,3
Мощность оборудования (кВт)								
	1) базовый вариант	9,1	7,3	3,4	7,8	2,9	8,0	3,3
2) проектный вариант	10,0	5,5	3,5	6,8	3,0	9,0	3,5	
11	Цена единицы оборудования (тыс. руб.)							
	1) базовый вариант	700	900	530	1100	270	1300	450
	2) проектный вариант	750	1500	630	800	250	1000	480
	Занимаемая под оборудование площадь (м ²)							
1) базовый вариант	3,6	12,5	3,4	13,0	4,7	3,8	7,5	
2) проектный вариант	3,8	7,0	2,8	8,0	3,0	3,5	7,2	

№ варианта	Показатели	Номер операции						
		1	2	3	4	5	6	7
	Мощность оборудования (кВт)							
	1) базовый вариант	5,9	7,8	7,1	8,3	6,7	9,3	4,3
	2) проектный вариант	4,3	9,0	9,1	8,7	8,5	12,0	6,5
	Цена единицы оборудования (тыс. руб.)							
	1) базовый вариант	1100	1600	900	850	530	790	1000
	2) проектный вариант	850	1700	1100	1200	740	820	910
12	Занимаемая под оборудование площадь (м ²)							
	1) базовый вариант	2,1	3,6	7,2	6,3	3,1	4,8	8,6
	2) проектный вариант	2,9	4,0	8,5	6,5	4,0	6,0	9,2
	Мощность оборудования (кВт)							
	1) базовый вариант	8,0	7,5	2,4	5,2	8,8	12,0	11,0
	2) проектный вариант	9,0	8,5	37,5	6,0	9,0	13,0	12,5
	Цена единицы оборудования (тыс. руб.)							
	1) базовый вариант	950	1250	700	1300	750	820	580
13	2) проектный вариант	980	800	900	1200	750	905	600
	Занимаемая под оборудование площадь (м ²)							
	1) базовый вариант	3,4	5,3	2,9	6,3	5,1	6,3	1,9
	2) проектный вариант	3,5	5,6	3,5	5,5	5,4	7,5	2,3
	Мощность оборудования (кВт)							
	1) базовый вариант	9,1	7,3	3,4	7,8	2,9	8,0	3,3
	2) проектный вариант	10,0	5,5	3,5	6,8	3,0	9,0	3,5
	Цена единицы оборудования (тыс. руб.)							
	1) базовый вариант	600	1300	800	150	190	210	550
	2) проектный вариант	750	1000	900	210	250	250	600
14	Занимаемая под оборудование площадь (м ²)							
	1) базовый вариант	5,5	8,0	7,0	5,8	6,5	4,3	6,7
	2) проектный вариант	6,5	6,5	7,5	6,5	6,0	5,0	7,2
	Мощность оборудования (кВт)							
	1) базовый вариант	8,5	9,3	4,3	6,7	3,4	5,5	2,9
	2) проектный вариант	9,0	11,5	5,5	9,0	4,0	6,0	3,5
	Цена единицы оборудования (тыс. руб.)							
	1) базовый вариант	900	1200	1300	750	500	800	400
15	2) проектный вариант	950	1800	1400	800	650	900	400

№ варианта	Показатели	Номер операции						
		1	2	3	4	5	6	7
	Занимаемая под оборудование площадь (м ²)							
	1) базовый вариант	4	4,5	3,5	5,5	2,5	3,5	2,2
	2) проектный вариант	3,5	5,0	3,5	5,5	3,0	3,0	2,2
	Мощность оборудования (кВт)							
	1) базовый вариант	6,0	4,5	7,1	3,5	8,0	10,0	6,0
	2) проектный вариант	6,0	6,5	7,5	3,0	8,0	12,0	6,5
16	Цена единицы оборудования (тыс. руб.)							
	1) базовый вариант	650	800	310	750	350	500	330
	2) проектный вариант	850	900	400	800	450	600	450
	Занимаемая под оборудование площадь (м ²)							
	1) базовый вариант	5,4	4,7	6,3	7,5	2,6	3,8	2,4
	2) проектный вариант	6,5	5,0	6,5	5,0	3,0	3,5	2,8
17	Мощность оборудования (кВт)							
	1) базовый вариант	8,1	12,5	3,6	13,0	5,0	8,3	7,5
	2) проектный вариант	8,6	13,0	4,5	13,0	8,0	9,0	8,5
	Цена единицы оборудования (тыс. руб.)							
	1) базовый вариант	950	1250	700	1300	750	820	580
	2) проектный вариант	980	800	900	1200	750	905	600
18	Занимаемая под оборудование площадь (м ²)							
	1) базовый вариант	3,4	5,3	2,9	6,3	5,1	6,3	1,9
	2) проектный вариант	3,5	5,6	3,5	5,5	5,4	7,5	2,3
	Мощность оборудования (кВт)							
	1) базовый вариант	9,1	7,3	3,4	7,8	2,9	8,0	3,3
	2) проектный вариант	10,0	5,5	3,5	6,8	3,0	9,0	3,5
18	Цена единицы оборудования (тыс. руб.)							
	1) базовый вариант	650	800	310	750	350	500	330
	2) проектный вариант	850	900	400	800	450	600	450
	Занимаемая под оборудование площадь (м ²)							
	1) базовый вариант	5,4	4,7	6,3	7,5	2,6	3,8	2,4
	2) проектный вариант	6,5	5,0	6,5	5,0	3,0	3,5	2,8
18	Мощность оборудования (кВт)							
	1) базовый вариант	8,1	12,5	3,6	13,0	5,0	8,3	7,5
	2) проектный вариант	8,6	13,0	4,5	13,0	8,0	9,0	8,5

№ варианта	Показатели	Номер операции						
		1	2	3	4	5	6	7
19	Цена единицы оборудования (тыс. руб.)							
	1) базовый вариант	430	270	1100	340	850	1100	600
	2) проектный вариант	450	300	1400	500	650	900	400
	Занимаемая под оборудование площадь (м ²)							
	1) базовый вариант	12,0	7,8	5,6	9,5	3,4	3,7	4,7
	2) проектный вариант	12,5	8,0	4,5	7,5	2,0	3,0	3,2
Мощность оборудования (кВт)								
	1) базовый вариант	11,0	5,8	6,1	7,5	10,0	8,0	5,0
2) проектный вариант	11,0	6,2	7,7	8,0	10,0	9,5	6,2	
20	Цена единицы оборудования (тыс. руб.)							
	1) базовый вариант	1200	650	9500	430	750	1100	320
	2) проектный вариант	1200	750	1000	520	850	700	400
	Занимаемая под оборудование площадь (м ²)							
	1) базовый вариант	4,7	3,8	3,2	2,7	5,7	6,5	3,2
	2) проектный вариант	4,7	4,5	3,5	3,5	6,0	7,0	3,2
Установленная мощность оборудования (кВт)								
	1) базовый вариант	13,0	9,5	3,5	6,8	2,8	9,5	5,2
2) проектный вариант	13,0	5,0	3,5	8,5	3,0	7,0	6,5	

Таблица П.1.9

Значение коэффициента $k_{д.пл}$, учитывающего дополнительную производственную площадь

Основная площадь, занимаемая станком, $S_{пл.осн}$ (м ²)	Коэффициент, учитывающий дополнительную площадь, $k_{д.пл}$
до 2,5	5,0
2,5...5,0	4,5
5,1...9,0	4,0
9,1...14,0	3,5
14,1...20,0	3,0
20,1...75,0	2,0
Свыше 75	1,5

Таблица П.1.10

Коэффициент соотношения между основной
и дополнительной заработной платой (k_d)

Условия труда	Число смен	k_d (в % к Зпл _{осн})
		для основных рабочих
Холодные работы	1	8
	2	10
Горячие и тяжелые работы	1	10
	2	12
Вредные и особо тяжелые работы	1	12
	2	14

Операции штамповки заготовок

Таблица П.2.1

Исходные данные по оборудованию и штамповой оснастке

№ варианта	Цена оборудования, $\Pi_{об}$ (тыс. руб.)		Количество ходов (мин)		Мощность электродвигателя, M_y (кВт)		Площадь, S_y (m^2)	Норма обслуживания, $n_{обсл}$ (ст)	Трудоемкость изготовления штампа (н/ч)	
	Базовая	Проектная	Базовая	Проектная	Базовая	Проектная			Базовая	Проектная
1	350	380	8	35	30	35	18	8	240	325
2	420	520	10	30	35	30	20	8	445	489
3	480	630	12	32	50	45	28	8	523	420
4	200	280	14	40	30	35	14	10	310	360
5	400	200	6	31	50	55	22	8	324	310
6	650	650	8	30	80	75	25	4	345	380
7	680	880	10	44	100	80	25	4	235	210
8	210	710	12	40	30	50	16	10	320	410
9	330	630	14	48	35	50	20	8	473	510
10	720	520	6	38	150	165	64	3	450	500
11	780	700	3	29	180	165	60	3	210	300
12	800	800	10	37	120	130	56	3	340	300
13	710	510	12	30	100	85	50	3	610	700
14	680	440	14	48	80	95	50	3	580	620
15	450	250	6	33	70	65	25	8	705	680
16	300	320	8	40	50	45	20	8	520	580
17	210	410	10	52	30	80	14	10	348	400
18	250	350	12	44	35	50	20	10	285	300
19	380	680	14	40	75	95	35	6	320	300
20	820	820	16	50	150	120	60	2	180	200
21	210	710	14	48	30	35	25	4	152	180
22	330	630	6	33	35	30	25	4	130	150
23	720	520	8	40	50	45	16	10	410	400
24	780	700	10	52	30	35	20	8	175	150

№ варианта	Цена оборудования, $\Pi_{об}$ (тыс. руб.)		Количество ходов (мин)		Мощность электродвигателя, M_y (кВт)		Площадь, S_y (m^2)	Норма обслуживания, $n_{обсл}$ (ст)	Трудоемкость изготовления штампа (н/ч)	
	Базовая	Проектная	Базовая	Проектная	Базовая	Проектная			Базовая	Проектная
25	800	800	12	44	50	55	64	3	196	310
26	710	510	14	40	80	75	60	3	345	400
27	120	100	16	50	110	100	20	5	780	710
28	510	600	18	26	145	160	35	6	321	300
29	705	800	22	28	55	80	60	3	186	140
30	310	280	26	34	84	96	25	6	368	350

Таблица П.2.2

Затраты на изготовление штамповой оснастки

№ п/п	Затраты	Тип штампов в зависимости от веса		
		малые	средние	большие
1	Материалы на 1 н/час, руб.	100	140	165
2	Заработная плата на 1 н/час, руб.	$2,4 \cdot Ст$	$2,4 \cdot Ст$	$2,4 \cdot Ст$
3	Трудоемкость изготовления штампа, н/час.:			
	– вырубного	545	354	1516
	– гибочного	375	569	1567
	– последовательного	374	569	–
	– вытяжного	539	482	2396
	– обрезного	545	548	1778
	– пробивного	545	354	1778
	– фланцовка	375	726	1567
	– правка	353	482	1567
– формовочного	539	726	1567	

Таблица П.2.3

Общие исходные данные по вариантам

№ варианта	Программа выпуска N_r (шт.)	Масса заготовки M_3 (кг)		Масса детали, M_d (кг)	Цена материала за 1 кг, C_m (руб.)	Норма амортизации H_a (%)
		Базовая	Проектная			
1	50000	0,8	0,75	0,65	7,5	5
2	60000	1,12	1,08	1,0	8	6
3	70000	0,4	0,375	0,3	8,3	7
4	80000	0,5	0,437	0,38	8,2	8
5	100000	1,5	1,42	1,23	7,2	9
6	110000	2,3	2,15	2,05	6	10
7	120000	1,8	1,71	1,58	8,5	12
8	130000	2,85	2,73	2,6	9	5
9	140000	5,1	5,0	4,85	7,8	6
10	150000	3,75	3,7	3,5	12	7
11	140000	2,8	2,7	2,5	9,5	8
12	130000	2,82	2,78	2,1	11	9
13	120000	4,6	4,2	3,95	8,6	10
14	110000	3,83	3,7	3,45	5,9	12
15	50000	2,2	2,1	1,85	8	5
16	60000	0,5	0,45	0,4	8,6	6
17	70000	0,9	0,84	0,78	6,4	7
18	80000	1,52	1,50	1,2	10,5	8
19	100000	0,6	0,52	0,48	8,4	9
20	110000	2,73	2,54	2,3	7,3	10
21	120000	4,12	4,0	3,7	9,4	12
22	130000	3,25	3,1	2,85	7,6	5
23	140000	1,47	1,31	1,1	8,2	6
24	150000	0,87	0,74	0,6	9,1	7
25	40000	5,16	5,0	4,6	10,8	8
26	30000	1,97	1,72	1,6	11,2	9
27	35000	1,12	1,04	0,9	9,3	10
28	45000	0,18	0,16	0,14	7,65	12
29	55000	0,94	0,83	0,7	8,4	8
30	65000	2,87	2,80	2,6	8,34	10

Таблица П.2.4

Коэффициент соотношения между основной
и дополнительной заработной платой (k_d)

Условия труда	Число смен	k_d (в % к Зпл _{осн})
		для основных рабочих
Холодные работы	1	8
	2	10
Горячие и тяжелые работы	1	10
	2	12
Вредные и особо тяжелые работы	1	12
	2	14

Таблица П.2.5

Ориентировочная плановая стойкость рабочих частей
штампов до полного износа

Тип штампа	Толщина материала, мм	Стойкость (тыс. ударов) в зависимости от материала рабочих частей	
		Углеродистая сталь (У10А, У11А)	Легированная сталь (Х12М, Х12Ф1)
Вырубной (с направляющими колонками)	До 0,5	800–1000	1100–1400
	1,0	600–800	800–1100
	2,0	450–600	600–850
	3,0	350–500	500–700
	5,0	300–400	400–600
Пробивной	S/d = 0,3–0,5	120–200	300–400
	S/d = 0,5–0,7	70–120	200–30
	S/d = 0,8–1,0	40–80	150–200
Гибочный простой	До 3	1000–1200	1400–1700
Гибочный сложный	До 3	600–700	800–1000
Вытяжной простой	До 3	1200–1600	1800–2400
Формовочный	До 3	400–500	600–800
<i>Примечание.</i> Наименьшее значения стойкости относится к штамповке более твердых материалов (стали 30, 40), а наибольшее – к штамповке более мягких материалов (стали 10, 20, Ст2).			

Таблица П.2.6

Значение коэффициента $k_{д.пл}$, учитывающего дополнительную производственную площадь

Основная площадь, занимаемая станком, $S_{плоч}$ (m^2)	Коэффициент, учитывающий дополнительную площадь, $k_{д.пл}$
до 2,5	5,0
2,5...5,0	4,5
5,1...9,0	4,0
9,1...14,0	3,5
14,1...20,0	3,0
20,1...75,0	2,0
свыше 75	1,5

Таблица П.2.7

Расчет затрат на изготовление штамповой оснастки

№ п/п	Наименование	Обозначение	Сумма, руб.		Примечание
			Базовый	Проектный	
1	Материальные затраты	М			Мн/ч = (см. табл. 2) Тн/ч = (см. табл. 1)
2	Транспортно-заготовительные расходы	ТЗР			3,5 % от М
3	Основная заработная плата рабочих	ЗПЛ _{осн}			Ст = (см. табл. 2) Тн/ч = (см. табл. 1)
4	Налог на социальные нужды	Н _{с.н}			26,2 % от ФЗП
5	Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	РСО			205 216 % от Зпл _{осн}
6	Общепроизводственные (цеховые) расходы	Р _{цех}			214 222 % от Зпл _{осн}
	Итого: общепроизводственная (цеховая) себестоимость	С _{цех}			

Таблица П.2.8

Дисконтные множители (сложные проценты), $\frac{1}{(1 + E)^t}$

Год, (t)	Ставки процентов на капитал, E (%)								
	5	10	15	20	25	30	35	40	45
1	0,952	0,909	0,87	0,833	0,8	0,769	0,74	0,714	0,67
2	0,907	0,826	0,756	0,694	0,64	0,592	0,549	0,51	0,476
3	0,864	0,751	0,658	0,579	0,512	0,455	0,313	0,364	0,328
4	0,823	0,863	0,572	0,482	0,409	0,35	0,24	0,26	0,234
5	0,783	0,621	0,497	0,402	0,328	0,269	0,193	0,186	0,167

Операции сварки изделий и наплавки поверхностей

Таблица П.3.1

Исходные данные по вариантам индивидуальных заданий
(дуговая сварка)

№ варианта	В1	В2	В3	В4	В5	В6	В7	В8	В9	В10	В11	В12
$S_{мет}$ (мм)	10	4	13	8	19	15	3	6	20	14	18	12
$H_{мет}$ (кг)	100	70	155	75	160	125	65	80	160	120	145	110
№ варианта	В13	В14	В15	В16	В17	В18	В19	В20	В21	В22	В23	В24
$S_{мет}$ (мм)	7	2	9	16	11	22	24	23	17	5	25	21
$H_{мет}$ (кг)	85	50	95	130	105	180	200	190	140	85	215	175

Продолжение табл. 3.1

№ варианта	В1	В2	В3	В4	В5	В6	В7	В8	В9	В10	В11	В12
$L_{шва}$ (м)	10	14	13	18	28	15	23	36	20	44	28	12
№ варианта	В13	В14	В15	В16	В17	В18	В19	В20	В21	В22	В23	В24
$L_{шва}$ (м)	27	15	19	16	51	32	11	46	17	18	28	37

Продолжение табл. 3.1

№ варианта	В1	В2	В3	В4	В5	В6	В7	В8
N_r (шт.)	1020	1400	1350	2180	2800	2300	3600	2200
№ варианта	В9	В10	В11	В12	В13	В14	В15	В16
N_r (шт.)	4700	1500	1900	1600	3460	1800	2800	3700
№ варианта	В17	В18	В19	В20	В21	В22	В23	В24
N_r (шт.)	4000	6400	1300	6360	2000	4400	2500	1200

$S_{мет}$ – толщина свариваемого металла, мм.

$H_{мет}$ – норма расхода металла на одно изделие, кг.

$L_{шва}$ – суммарная длина сварных швов на изделии, м.

$N_{год}$ – годовая программа выпуска изделий, шт.

Таблица П.3.2

Исходные данные по вариантам индивидуальных заданий
(контактная сварка)

Показатели	Варианты							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Годовая программа выпуска изделий, шт.	41800	45300	50500	55300	30800	42500	56100	31800
Количество точек на изделии, шт.	32	17	26	37	11	25	28	33
Вспомогательное время (t_v), мин	0,4	0,7	0,5	0,65	0,27	0,43	0,24	0,47
Показатели	Варианты							
	9	10	11	12	13	14	15	16
Годовая программа выпуска изделий, шт.	21300	54200	29700	42300	39400	38000	40500	35100
Количество точек на изделии, шт.	19	20	14	18	12	27	30	39
Вспомогательное время (t_v), мин	0,3	0,52	0,73	0,44	0,16	0,29	0,19	0,8
Показатели	Варианты							
	17	18	19	20	21	22	23	24
Годовая программа выпуска изделий, шт.	26100	38300	42500	56400	26100	41800	50500	35100
Количество точек на изделии, шт.	9	22	16	24	18	13	21	29
Вспомогательное время (t_v), мин	0,98	0,13	0,66	0,74	0,24	0,47	0,11	0,6

Таблица П.3.3

Исходные данные, необходимые для проведения расчетов
по всем вариантам (дуговая сварка)

№ п/п	Показатели	Обозначение	Количество	Единица измерения
1	Стоимость 1 кг металла (сталь 08кп)	руб.	14,8	14,8
2	Коэффициент транспортно-заготовительных расходов	$K_{т.з}$	1,12	

№ п/п	Показатели	Обозначение	Количество	Единица измерения
3	Цена 1 кг электродного материала (МР-3)	$C_{эл}$	60	руб.
4	Цена 1 кг сварочной проволоки (Св-08Г2С)	$C_{св.пров}$	120	руб.
5	Цена 1 м ³ защитного газа (СО ₂)	$C_{з.г}$	5	руб.
6	Цена 1 кг флюса (АН-348А)	$C_{фл.}$	60	руб.
7	Цена одного покупного комплектующего изделия	$C_{к.из}$	120	руб.
8	Количество покупных комплектующих изделий	$n_{к.из}$	2	шт.
9	Цена одного покупного полуфабриката	$C_{п.ф}$	156	руб.
10	Количество покупных полуфабрикатов, необходимых для изготовления одного изделия	$n_{п.ф}$	4	шт.
11	Коэффициент полезного действия сварочного оборудования	η	0,85	
12	Балансовая стоимость сварочного оборудования, используемого для изготовления изделия (ТДС-1000)	$C_{об}$	14000	руб.
13	Балансовая стоимость сварочного оборудования для сварки в среде защитного газа	$C_{об}$	22000	руб.
14	Балансовая стоимость сварочного оборудования для автоматической сварки под слоем флюса	$C_{об}$	38000	руб.
15	Площадь, занимаемая под сварочные работы	$S_{плоч}$	30	кв. м
16	Цена 1 м ² производственной площади	$C_{плоч}$	3000	руб.
17	Цена приспособлений для сборки и сварки изделия	$C_{присп}$	8100	руб.
18	Суммарная цена инструмента, необходимого для изготовления изделия	$C_{инстр}$	2200	руб.
19	Цена 1 кВт-часа электроэнергии	$C_{э-э}$	1,6	руб.
20	Срок службы приспособлений для сборки и сварки	$T_{присп}$	8	лет
21	Срок службы инструмента, необходимого для выполнения работ	$T_{инстр}$	2	лет
22	Часовая тарифная ставка рабочего-сварщика 5 разряда (ручная дуговая сварка и полуавтоматическая в среде защитных газов)	$C_ч$	36,80	руб.

№ п/п	Показатели	Обозначение	Количество	Единица измерения
23	Часовая тарифная ставка рабочего-сварщика 4 разряда (автоматическая сварка под слоем флюса)	$C_{\text{ч}}$	25,90	Руб
24	Вспомогательное время, необходимое для сборки изделия и обработки его после сварки	$t_{\text{в}}$	20	мин

Таблица П.3.4

Исходные данные, необходимые для проведения расчетов по всем вариантам (контактная сварка)

№ п/п	Показатели	Единица измерения	Базовый вариант	Проектный вариант
1	Норма расхода металла на одно изделие (при контактной сварке)	кг	15,4	15,4
2	Норма расхода электрода на одну сварную точку	кг	0,0002	0,0002
3	Цена 1 кг электродов контактной сварочной машины	руб./кг	95,2	95,2
4	Норма расхода электроэнергии на 100 сварных точек	кВт	0,13	0,13
5	Стоимость 1 м ³ воды для охлаждения электродов сварочной машины	руб.	1,2	1,2
6	Норма расхода охлаждающей воды	м ³ /ч	12	10
7	Стоимость 1 м ³ сжатого воздуха	руб.	0,12	0,12
8	Норма расхода сжатого воздуха	м ³ /ч	120	90
9	Площадь, занимаемая сварочным оборудованием (при контактной сварке)	м ²	22,5	9,8
10	Количество сварочного оборудования: машина МТ-604 машина МТ-810 машина МТМ-32	шт.	2 1 —	— — 1
11	Стоимость сварочного оборудования: машина МТ-604 машина МТ-810 машина МТМ-32	руб.	28000 34500 —	— — 115800
12	Время перемещения электродов сварочной машины от одной точки к другой при их последовательной постановке, мин	$t_{\text{перем.}}$	0,03	—
13	Разряд сварщика		4	3
14	Часовая тарифная ставка	руб./ч	29,5	22,65

Таблица П.3.5

Режимы ручной дуговой сварки (наплавки) нелегированной стали в зависимости от толщины свариваемого металла и диаметра электрода

Толщина свариваемого металла, мм (нижнее положение шва) или катет шва	Диаметр электрода, мм	Число проходов, n_i	Сила тока $I_{св}$ (А)	Напряжение на дуге, U_d (В)	Скорость сварки, см/мин
0,5	1,0	1	40 50	22 30	12
1,0	1,5	1	60 70	22 30	12
1,5	1,5 2	1	80 100	22 30	12
2,0	2 3	1	90 120	22 30	12
3,0	3,0	1	120 140	22 30	12
4,0	4,0	1	140 170	22 30	12
5,0	4,0	1	170 200	22 30	12
6,0	3,0	2	120 140	22 30	12
8,0	4,0	2	140 160	22 30	12
10,0	5,0	2	150 220	22 30	12
12,0	6,0	2	200 240	22 30	12
14,0	6,0	2	220 260	22 30	12
15,0	5,0	3	150 220	22 30	12
16,0	4,0	4	140 160	22 30	12
18,0	6,0	3	220 260	22 30	12
20,0	5,0	4	150 220	22 30	12
25,0	5,0	5	150 220	22 30	12

Таблица П.3.6

Режимы полуавтоматической (механизированной) сварки (наплавки) нелегированной стали в среде защитного газа в зависимости от толщины свариваемого металла и диаметра электрода

Толщина свариваемого металла, мм (нижнее положение шва) или катет шва	Диаметр сварочной проволоки, мм	Число проходов, n_i	Сила тока $I_{св}$ (А)	Напряжение на дуге, U_d (В)	Скорость сварки, см/мин
1	0,8	1	70	18–20	40
2	0,8	1	110	18–20	50
3	1,6	1	250	26	80
4	2,0	1	330 340	28–29	90

Толщина свариваемого металла, мм (нижнее положение шва) или катет шва	Диаметр сварочной проволоки, мм	Число проходов, n_i	Сила тока $I_{св}$ (А)	Напряжение на дуге, U_d (В)	Скорость сварки, см/мин
5	2,5	1	350 400	28–29	70
8	3,0	1	580 620	34–35	90
10	3,0	1	580 620	34–35	80
15	4,0	1	880 920	39–40	60
20	2–2,5	2	440 460	30–32	60
25	3,0	2	580 620	34–35	90
30	4,0	2	880 920	39–40	80

Таблица П.3.7

Режимы автоматической сварки (наплавки) под флюсом нелегированной стали в зависимости от толщины свариваемого металла и диаметра электрода

Толщина свариваемого металла, мм (нижнее положение шва), или катет шва	Диаметр сварочной проволоки, мм	Число проходов, n_i	Напряжение на дуге, U_d (В)	Сила тока $I_{св}$ (А)	Скорость сварки, см/мин
2	2,0	1	27	250	80
4	2,0	1	29	270	55
5	2,0	1	35	320	53
6	2,0	1	36	400	50
8	2,0	1	39	480	45
10	2,0	1	42	500	40
15	4,0	1	40	800	30
20	4,0	2	38 42	750 800	30
25	5,0	2	36 37	900 850	25
30	5,0	2	36 37	950 850	25 30
35	4,0	5	36 38	900 750	20 30
40	4,0	6	36 38	900 750	20 30
45	4,0	7	36 38	900 750	20 30

Таблица П.3.8

Угар и безвозвратные потери припоя (α) в зависимости от способа пайки (%)

Способ пайки	Угар и безвозвратные потери припоя (α), %
В соляных ваннах	0,8÷1,0
С нагревом ТВЧ	1,0÷1,5
Электроконтактная пайка	1,0÷1,5
Газопламенными горелками	3÷4
Погружением в расплавленный припой	4,0

Таблица П.3.9

Коэффициент расхода сварочных материалов (k_p)

Способ сварки	k_p
Ручная электродуговая сварка покрытыми электродами	1,7
Автоматическая и полуавтоматическая сварка в среде углекислого газа	1,15
Газопламенная сварка	1,1
Автоматическая сварка под флюсом	1,02

Таблица П.3.10

Нормы расхода защитного газа при сварке ($q_{з.г}$), литр/мин

Газ	Способ сварки	Расход, $q_{з.г}$
Углекислый газ	Полуавтоматическая	16÷18
	Автоматическая	18÷22
Аргон	Полуавтоматическая:	
	плавящимся электродом	10÷15
	неплавящимся электродом	3÷8
	Автоматическая	
	плавящимся электродом	15÷ 0
	неплавящимся электродом	5÷12

Таблица П.3.11

Нормы расхода защитного газа при сварке, литр/мин

Газ	Способ сварки	Расход, $q_{з,г}$
Аргон	<i>Ручная неплавящимся электродом:</i>	
	АL и его сплавов	3–12
	нержавеющих сталей	3–6
	меди и других цветных металлов	4–7
	<i>Автоматическая плавящимся электродом:</i>	
	нержавеющих сталей	15–24
	АL и его сплавов	15–20
Углекислый газ	Автоматическая	8–22
	Полуавтоматическая	9–18
Ацетилен	Газовая	1,8–3
Кислород	Газовая	2,4–4,8

Таблица П.3.12

Нормы амортизационных отчислений (H_a)

Наименование	Норма амортизации (%) к балансовой стоимости
Технологическое оборудование для механической обработки	20
Трансформаторы, преобразователи, выпрямители для дуговой сварки	24
Контактные сварочные машины	24
Автоматы для дуговой сварки	28
Сборочно-сварочные приспособления	15
Инструмент	17
Производственные здания, сооружения	3

Таблица П.3.13

Коэффициент расхода флюса ($k_{фл}$)

Тип соединения	$k_{фл}$	
	Полуавтоматическая сварка	Автоматическая сварка
Тавровое	1,2	1,1
Стыковое и угловое:		
– со скосом кромок	1,3	1,2
– без скоса кромок	1,4	1,3

Таблица П.3.14

Коэффициент соотношения между основной и дополнительной заработной платой (k_d)

Условия труда	Число смен	k_d (в % к Зпл _{осн})
		для основных рабочих
Холодные работы	1	8
	2	10
Горячие и тяжелые работы	1	10
	2	12
Вредные и особо тяжелые работы	1	12
	2	14

Таблица П.3.15

Значение коэффициента $k_{д.пл}$, учитывающего дополнительную производственную площадь

Основная площадь, занимаемая оборудованием, $S_{пл.обц}$, м ²	Коэффициент, учитывающий дополнительную площадь, $k_{д.пл}$
до 2,5	5,0
2,5...5,0	4,5
5,1...9,0	4,0
9,1...14,0	3,5
14,1...20,0	3,0
20,1...75,0	2,0
свыше 75	1,5

Ответы на тест по теме «Принятие решений»

Вариант 1: 1 – б; 2 – г; 3 – а; 4 – а; 5 – б.

Вариант 2: 1 – в; 2 – г; 3 – д; 4 – в; 5 – г.

Вариант 3: 1 – в; 2 – г; 3 – а; 4 – б; 5 – г.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	5
1.1. Структура машиностроительного производства.....	5
1.2. Концентрация производства в машиностроении.....	7
1.3. Специализация машиностроительного производства.....	9
1.4. Кооперирование производства в машиностроении.....	11
2. ОСНОВНОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КАПИТАЛ (ОСНОВНЫЕ ФОНДЫ) И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ МОЩНОСТИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.....	20
2.1. Состав основных фондов машиностроительного предприятия.....	20
2.2. Учет и оценка основных производственных фондов.....	21
2.3. Износ основных производственных фондов.....	23
2.4. Амортизация основных производственных фондов.....	24
2.5. Показатели использования основных производственных фондов.....	27
2.6. Производственная мощность предприятия.....	29
3. ОБОРОТНЫЙ КАПИТАЛ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ (ОБОРОТНЫЕ СРЕДСТВА).....	43
3.1. Состав оборотного капитала промышленного предприятия..	43
3.2. Кругооборот оборотного капитала предприятия	45
3.3. Нормирование оборотных средств.....	46
3.4. Анализ использования оборотных средств на предприятии..	48
4. ТРУДОВЫЕ РЕСУРСЫ (ПЕРСОНАЛ) МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ, ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И ОПЛАТА ТРУДА.....	62
4.1. Классификация трудовых ресурсов предприятий машиностроения.....	62
4.2. Производительность труда и методы ее измерения.....	65
4.3. Факторы и резервы роста производительности труда.....	68
4.4. Трудоемкость изготовления продукции.....	69
4.5. Оплата труда на предприятиях машиностроения.....	73

5. ПЛАНИРОВАНИЕ ЗАТРАТ НА ПРОИЗВОДСТВО	
ПРОДУКЦИИ.....	89
5.1. Издержки производства продукции на предприятии.....	89
5.2. Виды себестоимости продукции.....	90
5.3. Классификация затрат на производство продукции.....	92
6. ФИНАНСОВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	
ПРЕДПРИЯТИЯ.....	109
6.1. Доход предприятия (выручка от реализации).....	109
6.2. Прибыль предприятия, ее распределение.....	110
6.3. Определение оптимальных объемов производства и условие максимизации прибыли.....	112
6.4. Рентабельность предприятия и рентабельность реализованной продукции.....	114
7. ИНВЕСТИЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НА ПРЕДПРИЯТИИ...	122
7.1. Инвестиции в производство и их экономическая эффективность.....	122
7.2. Расчет экономической эффективности капитальных вложений.....	123
7.3. Техничко-экономическое обоснование эффективности внедрения инвестиционного проекта в производство.....	125
8. ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ	
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.....	134
8.1. Сущность и принципы управления деятельностью предприятия.....	134
8.2. Информационное обеспечение управления.....	136
8.3. Управленческие решения, методы и процесс их принятия...	136
Библиографический список.....	152
Приложения.....	155