



М. В. ПИМОНОВ

ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНОЙ АНАЛИЗ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Кемерово 2017



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачева»

М. В. ПИМОНОВ

ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНОЙ АНАЛИЗ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Кемерово 2017



УДК 658.011.4(075.8)

Рецензенты:

Князьков В. Л., доцент кафедры технологии машиностроения

Смирнов А. Н., профессор кафедры технологии машиностроения

Пимонов Максим Владимирович

Функционально-стоимостной анализ: учеб. пособие для магистрантов направления подготовки 15.04.01 «Машиностроение» / М. В. Пимонов; КузГТУ. – Кемерово, 2017. – 110 с.

ISBN 978-5-906969-34-7

В учебном пособии рассмотрены теоретические и методические основы функционально-стоимостного анализа, даны практические рекомендации. Акцент сделан на вопросах практического выполнения ключевых этапов ФСА, особенностях применяемых методов, методик, алгоритмов и процедур.

Пособие предназначено для магистрантов направления подготовки 15.04.01 «Машиностроение». Книга будет полезной также преподавателям, аспирантам, специалистам, всем тем, кого интересуют вопросы функционально-стоимостного анализа.

Печатается по решению редакционно-издательского совета КузГТУ.

УДК 658.011.4(075.8)

© КузГТУ, 2017

© Пимонов М. В., 2017

ISBN 978-5-906969-34-7



ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебное пособие посвящено изучению основ функционально-стоимостного анализа.

В соответствии с задачами подготовки обучающихся к профессиональной деятельности непосредственными задачами изучения дисциплины «Функционально-стоимостной анализ» является формирование умений и навыков по следующим направлениям:

- знать основные методики, применяемые при проведении функционально-стоимостного анализа;
- знать цели, принципы и объекты функционально-стоимостного анализа;
- знать основы стоимостного инжиниринга и подходы к подготовке управленческих решений.

В настоящее время от специалистов сварочного производства требуют глубоких знаний, как в области теории сварочных процессов, производства сварных конструкций и нормативно-технической документации, так и в области экономических и информационных технологий.

Учебное пособие подготовлено для магистрантов направления 15.04.01 «Машиностроение», однако может быть полезно для магистрантов, аспирантов, научных и инженерно-технических работников, интересующихся основами функционально-стоимостного анализа.

Данное издание обобщает результаты в анализируемой области и отражает итоги научных исследований по данной проблеме, выполняемых сотрудниками кафедры технологии машиностроения в КузГТУ. При написании учебного пособия использован опыт преподавания соответствующей дисциплины в КузГТУ, а также учтены современные тенденции развития в данной области знаний.



ВВЕДЕНИЕ

Первоначальный момент развития метода функционально-стоимостного анализа (ФСА) относится к концу сороковых годов двадцатого столетия и связано с именами двух ученых: Ю. М. Соболева и Л. Майлса. В конце сороковых – начале пятидесятих годов конструктор Пермского телефонного завода Ю. М. Соболев исследовал изделия и продукцию своего завода, проанализировал десятки самых разнообразных конструкций своих изделий, а также изделий, выпускаемых другими заводами. Было обнаружено, что практически все изделия имеют какие-либо недостатки, неочевидные на первый взгляд: например, неоправданный повышенный расход материалов и повышенные трудовые затраты, а также неоправданное усложнение формы, необоснованное использование дорогих материалов и неоправданной прочности некоторых изделий. Ю. М. Соболев пришел к выводу о необходимости системного технико-экономического анализа и поэлементной обработки деталей машин. По его мнению, анализ каждой детали должен начинаться с выделения всех конструктивных элементов и их характеристик (материалов, размеров, и т. д.). Каждый из элементов рассматривается как составляющая всего объекта в целом, и в то же время, как самостоятельная часть конструкции. В зависимости от своего функционального назначения относится к одной из двух групп: основной или вспомогательной.

Анализ, который провел Соболев, был назван поэлементным технико-экономическим анализом конструкции (ПТЭАК). ПТЭАК показал, что затраты, особенно по вспомогательной группе, являются, как правило, завышенными, и что их можно сократить безо всякого ущерба для функционирования изделия. В дальнейшем при внедрении и разработке анализ получил официальное название поэлементный анализ конструкции.

ФСА (функционально-стоимостный анализ) – метод технико-экономического исследования систем, направленный на оптимизацию соотношения между их потребительскими свойствами (функциями, ещё воспринимаемыми как качество) и затратами на достижения этих свойств.

К объектам ФСА относят конструкции изделий, технологические процессы, процессы управления, строительные объекты, банковские операции, т. е. практически все, что связано с осуществлением каких-либо затрат.



1. ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНОЙ АНАЛИЗ – СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

1.1. Роль и место ФСА в системе комплексного экономического анализа

Функционально-стоимостный анализ возник в конце 40-х годов XX века. В качестве основных причин его возникновения можно назвать:

- развитие методов совершенствования организации производства и управления;
- развитие методов рационализации и изобретательства;
- совершенствование технологий;
- развитие науки и внедрение ее достижений в производство.

ФСА получил широкое распространение во всех развитых странах, стал областью профессиональной деятельности.

В СССР работы по широкому применению ФСА проводились с начала 70-х годов: Министерством электротехнической промышленности, Минэнергопромом и др. ФСА является частью экономического анализа. Экономический анализ занимается изучением экономических явлений и процессов, протекающих под воздействием экономических законов, различных факторов. Предметом ФСА являются экономические или хозяйственные процессы, имеющие место на предприятии.

В системе комплексного экономического анализа различают:

- технико-экономический анализ, который изучает показатели производственно-хозяйственной деятельности предприятия;
- финансовый анализ, который изучает показатели финансового состояния предприятия;
- стоимостной анализ рассматривает показатели, характеризующие процессы производства и реализации конкретной продукции, а также использование основных производственных фондов.

Это метод системного исследования функций изделия, процессов и других объектов, направленный на оптимизацию их технико-экономических параметров на всех стадиях жизненного цикла изделия. Существует определенная взаимосвязь между направлениями



экономического анализа. ФСА может проводиться самостоятельно, а также в составе комплексного экономического анализа [1].

1.2. Виды экономического и функционально-стоимостного анализа

Различают перспективный (в зависимости от того, на каком этапе проводится), оперативный и текущий анализ. Существует также ретроспективный анализ.

ФСА является либо перспективным, либо текущим анализом. Это зависит от того, на какой период времени рассчитаны его рекомендации.

В зависимости от объема работы анализ может быть локальным или комплексным.

ФСА – локальный анализ, так как его объектами служат отдельные предметы: изделия, оборудование, здания.

В зависимости от широты сравнения различают:

- внутрихозяйственный;
- межхозяйственный анализ.

ФСА может быть и тем, и другим в зависимости от целей исследования.

По степени охвата объектов анализ бывает:

- сплошной;
- выборочный.

ФСА – выборочный анализ.

По периодичности проведения анализ подразделяют на:

- постоянный;
- разовый.

ФСА – разовый вид анализа.

В зависимости от субъекта исполнения различают внешний и внутренний анализ. ФСА может быть и внешним и внутренним [1].

1.3. Основные методы и приемы, используемы при проведении ФСА

В экономическом анализе существует ряд универсальных приемов, которые применяются и при ФСА:

- системная детализация;



- сравнение;
- группировка;
- расчет индексов;
- расчет удельных и средних показателей;
- балансовый метод;
- методы математического моделирования.

Системная детализация – представление анализируемого объекта в виде системы, включающей подсистемы и отдельные элементы, например: трудоемкость изготовления машин включает в себя трудоемкость изготовления узлов, деталей, затраты на сборку.

Сравнение – прием, позволяющий выявить общие и различные качества у сравниваемых объектов.

Различают следующие варианты сравнений:

- с аналогом;
- с тем же объектом, но в его прошлом состоянии;
- с эталоном.

Различают два вида аналогов: функциональный, классификационный.

Функциональные аналоги характеризуются сходством выполняемых функций, т. е. они функционально заменяемы, но имеют разные строения и принцип действия.

Классификационные аналоги характеризуются не только сходством функций, но и сходством строения.

Для решения одних задач анализа достаточно подобрать функциональный аналог, для других – обязательно необходимо подыскать классификационный. Если существуют несколько близких аналогов, то выбор осуществляется с помощью кластерного анализа.

Группировка – формирование групп однородных объектов по некоторым общим признакам. Группировку можно рассматривать как результат сравнения объектов между собой. В ФСА обычно используют группу однородных изделий.

Расчет индексов – определение отношения, какого либо значения объекта к его базисному значению.

При стоимостном анализе часто возникает необходимость подобрать для анализируемого объекта близкий аналог, чтобы применить относящиеся к аналогу стоимостные показатели для расчета показателей анализируемого объекта.



В этом случае стоимостной показатель анализируемого объекта берут равный стоимостному показателю аналога, умноженному на корректирующий индекс. Индексный подход применяют для приведения к сопоставимому виду показателей, искаженных инфляцией или временем.

Расчет удельных и средних показателей – метод, позволяющий установить единые нормативы для группы однородных объектов.

Балансовый метод – метод предполагающий построение балансовых уравнений для отдельно расходуемых ресурсов. Например, при разработке норм материалов, составляется баланс их расхода; при техническом нормировании труда – баланс рабочего времени, а для нормирования энергоресурсов – энергетический баланс.

Этот метод позволяет проверить соответствие между поступлением ресурса и его расходом.

Метод математического моделирования – это комплекс методов и приемов из теории вероятностей и математической статистики (дисперсионный анализ, корреляционный анализ статистическое моделирование и т. д.) [1-2].

Вопросы для самоконтроля:

1. Причины возникновения функционально-стоимостного анализа.
2. Виды функционально-стоимостного анализа.
3. Что такое системная детализация?
4. В чем сущность балансового метода?
5. Чем характеризуются классификационные аналоги?



2. ЦЕЛИ, ПРИНЦИПЫ И ОБЪЕКТЫ СТОИМОСТНОГО АНАЛИЗА

2.1. Сущность и принципы ФСА

Стоимостный анализ (ФСА) – это системное исследование стоимости и определяющих ее факторов у различных объектов в процессе их разработки, производства и эксплуатации[3].

Непосредственными объектами стоимостного анализа являются материальные элементы производственной (операционной) системы предприятия: изготавливаемые продукты и продуктовые группы, функционирующие машины и парки машин, эксплуатируемые объекты недвижимого имущества. Следовательно, объекты анализа относятся к материальным производственным ресурсам.

Применительно к производимым изделиям, ФСА обеспечивает поддержание их рыночной стоимости на таком уровне, на котором изделия сохраняют конкурентоспособность и рентабельность.

Применительно к эксплуатируемым объектам, ФСА обеспечивает их экономичную эксплуатацию.

Основные понятия анализа:

- стоимость;
- цена;
- затраты;
- рентабельность;
- управление затратами.

Управление затратами – процесс целенаправленного воздействия на уровень затрат через факторы на разных уровнях их формирования с целью повышения рентабельности.

В основе стоимостного анализа лежат следующие принципы:

1. Ориентация на прибыль предприятия. Практическое воплощение принципа заключается в том, что, во-первых, выявляются именно те элементы, объекты и факторы, которые снижают прибыль предприятия, и, во-вторых, из нескольких вариантов выбирается такое управленческое решение, которое обеспечивает наибольший прирост прибыли.

2. Применение полезностного подхода. Требуется всестороннего исследования полезности анализируемых объектов. В ходе анализа выявляется полезностный потенциал объектов, т. е. их способность



удовлетворять потребности потребителей. Полезностный потенциал характеризуется всеми полезными функциями, которые может выполнять объект (функциональный потенциал), а также уровнем его эксплуатационных параметров и характеристик (параметрический и ресурсный потенциалы). В свою очередь полезность объекта предопределяет его стоимость (цену). Полезностный подход предполагает также оценку степени использования полезностного потенциала объекта.

3. Применение функционального (процессного) подхода. В ходе анализа выясняют, какие функции должен выполнять объект и какие функции он фактически выполняет. Все функции объекта формулируют, систематизируют и оценивают. Функциональный подход конкретизирует и развивает полезностный подход, так как все выявленные функции подразделяются на полезные и бесполезные. Основоположник западной концепции стоимостного анализа и инжиниринга Л. Майлз писал: «Покупателю нужны функции. Он желает получить определенные действия от изделия и хочет, чтобы оно доставило удовлетворение кому-то или ему самому. Он желает, чтобы изделие закрывало, поддерживало, передвигало. Разделяло, чистило, нагревало, охлаждало или совершало еще какие-либо действия при определенных условиях и в определенных пределах. Его интересуют также форма, цвет, текстура, звук, драгоценность металла для получения удовольствия себе самому или тем, кому он хочет». Полезные функции объекта характеризуют его потребительскую стоимость или стоимость в потреблении.

4. Применение затратного подхода. Уровень затрат предопределяет доходность предприятия. Бизнес-процессы, которые осуществляются при производстве или эксплуатации анализируемого объекта, сопровождаются затратами. Однако затраты могут быть оправданными (необходимыми) и бесполезными (холостыми). В ходе анализа необходимо выявить бесполезные затраты и наметить решения по их снижению или устранению.

5. Реализация результатов стоимостного анализа через мини-проекты (мероприятия) по внесению изменений в деятельность предприятия. Следующим этапом стоимостного анализа является формулирование управленческого решения, которое затем воплощается в мини-проекте (организационно-техническом мероприятии). Благодаря такой организации достигается конечный практиче-



ский результат и сам анализ не ограничивается выдачей рекомендаций и составлением отчета.

6. Организация коллективной творческой работы в составе рабочих аналитических групп. Работы по стоимостному анализу эффективны тогда, когда их выполняет рабочая аналитическая группа, в состав которой входят специалисты разного профиля и разных склонностей. Это помогает поиску новых нестандартных решений и комплексному рассмотрению проблемы с разных позиций: с позиций требований производства, эксплуатации и рынка. Кроме того, большое значение имеет профессиональная подготовка членов группы в области стоимостного анализа.

Стоимостный анализ помогает вскрыть резервы производства и добиться улучшения экономических показателей предприятия, принимая эффективные управленческие решения и реализуя их через мини-проекты [3-4].

2.2. Цели проведения ФСА

Потребность в проведении ФСА возникает тогда, когда характеристики и параметры производимой продукции входят в противоречия с предъявляемыми к ней требованиями производителей или потребителей. Например, продукция стала морально устаревшей, либо нерентабельной, либо неэкологичной.

Цель стоимостного анализа – выявить те факторы, которые вызывают удорожание продукции и снижение доходности предприятия. По результатам анализа предложить управленческие решения по устранению или ослаблению этих факторов, а также наметить мероприятия, после внедрения которых объект будет более приемлемым с позиции и потребителя, и производителя.

Наиболее типичной ситуацией применения ФСА является:

- конкуренты снизили цены на свою продукцию;
- конкуренты повысили качество своей продукции;
- предприятие-изготовитель предоставило заказчику калькуляцию на заказанное изделие. Заказчик считает, что затраты завышены;
- действующая на предприятии технология оказывает вредное воздействие на окружающую среду;
- выявлены отклонения фактических результатов от плановых.



2.3. Выбор направления ФСА по результатам финансовой диагностики

На предприятиях возникает множество проблем. Требуется выбрать для анализа именно те объекты, решения по которым дадут наибольшие результаты.

Для промышленных предприятий наиболее характерны два направления стоимостного анализа:

- 1) стоимостный анализ производимых изделий, т. е. продукции;
- 2) стоимостный анализ объектов имущества (главным образом основных средств).

Выбор направления анализа осуществляют по результатам финансовой диагностики предприятия, выполняемой на базе стандартного финансового анализа. По результатам этого анализа можно заключить, где находятся «болевы точки» в экономике предприятия и где конкретно требуется постановка стоимостного анализа.

Для получения самого обобщенного представления о состоянии экономики предприятия, о характере динамики его основных показателей необходимо сопоставить наблюдаемые в последние годы темпы изменения прибыли, выручки и основных средств.

Предприятие имеет динамичное и устойчивое развитие в том случае, если соблюдается следующее соотношение:

$$I_{\text{пр}} > I_{\text{в}} > I_{\text{оф}}, \quad (1)$$

где $I_{\text{пр}}$, $I_{\text{в}}$, $I_{\text{оф}}$ – индексы изменения балансовой прибыли, выручки от реализации продукции и среднегодовой стоимости основных фондов соответственно.

Указанные неравенства можно записать в следующем виде:

$$\frac{\Pi}{\Pi_0} > \frac{В}{В_0} > \frac{ОФ}{ОФ_0}, \quad (2)$$

где Π , $В$, $ОФ$ – балансовая прибыль (до уплаты налогов и расчетов по процентам), выручка от реализации продукции и среднегодовая стоимость основных фондов в отчетном году соответственно;

Π_0 , $В_0$, $ОФ_0$ – балансовая прибыль (до уплаты налогов и расчетов по процентам), выручка от реализации продукции и среднегодовая стоимость основных фондов в предшествующем году соответственно.

Левое неравенство можно преобразовать к следующему виду:



$$\frac{П}{В} > \frac{П_0}{В_0}. \quad (3)$$

Так как отношение прибыли к выручке есть рентабельность продаж, то данное неравенство означает требование роста рентабельности продаж в отчетном году по отношению к прошедшему году. Индекс изменения рентабельности должен отвечать условию $I_{рен} = P/P_0$ – рентабельность продаж в отчетном и предшествующем году соответственно.

Правое неравенство можно преобразовать к следующему виду:

$$\frac{В}{ОФ} > \frac{В_0}{ОФ_0}. \quad (4)$$

Отношение выручки к стоимости основных фондов есть показатель фондоотдачи. Данное неравенство требует, чтобы имел место рост фондоотдачи в отчетном году по отношению к предшествующему году. Индекс изменения фондоотдачи должен отвечать условию $I_{фо} = \Phi O / \Phi O_0 > 1$, где ΦO , ΦO_0 – фондоотдача в отчетном и предшествующем году соответственно.

Если нарушено левое неравенство, то это означает снижение рентабельности продукции и, следовательно, нужно проводить анализ продукции. Если нарушено правое неравенство, значит снизилась фондоотдача, и нужно заниматься анализом использования основных средств. Если нарушено и то и другое неравенство, то направление анализа выбирают с учетом степени этого нарушения. Наконец, если имеет место убыток (отрицательная прибыль), то однозначно напрашивается необходимость анализа продукции.

К более точным выводам приходят при анализе динамики и уровня более широкого круга основных показателей хозяйственной деятельности предприятия.

В общем виде можно считать, что вся **система показателей, характеризующих финансовое состояние предприятия**, подразделяется на пять групп:

1. Показатели имущественного положения, характеризующие состояние основных средств и их динамику. Среди этих показателей такие, как сумма хозяйственных средств, находящихся в распоряжении предприятия; доля активной части основных средств; коэффициент износа; коэффициент обновления и др.

2. Показатели ликвидности и платежеспособности, дающие представление о способности предприятия быстро рассчитаться по



своим долгам. Среди этих показателей можно отметить такие, как коэффициент покрытия (общий), т. е. отношение текущих активов к текущим обязательствам; коэффициент быстрой ликвидности, т. е. отношение денежных средств в текущих активах к текущим краткосрочным обязательствам; коэффициент покрытия запасов и др.

3. Показатели финансовой устойчивости, позволяющие судить о степени зависимости предприятия от кредиторов и обеспеченности его собственными средствами. В составе данной группы показателей: коэффициент концентрации собственного капитала; коэффициент автономии; коэффициент финансовой зависимости; коэффициент соотношения собственных и заемных средств и др.

4. Показатели деловой активности, отражающие отдачу и оборачиваемость активов в целом, их составляющих, а также собственного капитала предприятия. В составе этой группы показателей наибольший интерес представляют: коэффициент общей оборачиваемости капитала, т. е. отношение выручки к средней величине активов; коэффициент оборачиваемости готовой продукции, т. е. отношение выручки к средним запасам готовой продукции; коэффициент оборачиваемости и срок оборота дебиторской задолженности.

5. Показатели рентабельности, характеризующие прибыльность деятельности предприятия и эффективность его ценовой и инвестиционной политики. Основные показатели этой группы: рентабельность продаж, т. е. отношение прибыли к выручке; рентабельность основных средств, т. е. отношение прибыли к средней величине основных средств; рентабельность продукции, т. е. отношение прибыли к себестоимости продукции [2-4]. Рекомендации по выбору направления стоимостного анализа приведены в таблице 1.

Таблица 1

Рекомендации по выбору направления стоимостного анализа по результатам финансового анализа

Показатели, у которых обнаружены неудовлетворительные значения и ухудшение динамики	Рекомендация
1. Рентабельность продаж 2. Рентабельность продукции 3. Коэффициент оборачиваемости готовой продукции 4. Коэффициент оборачиваемости дебиторской задолженности	Необходим стоимостный анализ продукции



Показатели, у которых обнаружены неудовлетворительные значения и ухудшение динамики	Рекомендация
1. Рентабельность основных средств 2. Фондоотдача 3. Доля активной части основных средств 4. Коэффициент износа основных средств	Необходим стоимостный анализ элементов основных фондов
1. Рентабельность продукции 2. Рентабельность активов в целом 3. Коэффициент общей оборачиваемости капитала 4. Фондоотдача	Сначала провести стоимостный анализ продукции, а затем (если показатели не ухудшились) – основных фондов

Обоснование выбора направления для стоимостного анализа на основе системы показателей деятельности предприятия можно выполнить **методом рейтинговой оценки**.

Расчет ведут в такой последовательности:

1. Формируют две группы показателей: группу *A* из показателей, связанных с эффективностью и качеством ассортимента продукции, и группу *B* из показателей, отражающих эффективность использования и качество основных фондов. В группы включают небольшое число наиболее значимых показателей, характеризующих финансовое состояние предприятия. Причем все показатели должны быть ориентированы на рост.

2. Для каждого показателя назначают нижнее допустимое значение. Это значение берется как лучший показатель, который наблюдался на данном предприятии, либо на других предприятиях своей отрасли в прошлые годы, либо как среднеотраслевой показатель.

3. Для каждого показателя рассчитывают отношение (индекс) фактического значения к нижнему допустимому значению. Этот индекс показывает, в какую сторону – вверх или вниз и насколько отклонилось фактическое значение от нижнего допустимого значения.

4. Для обеих групп *A* и *B* рассчитывают рейтинговый показатель как среднее значение индексов в группе.

$$R_A = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \frac{a_i}{a_{ni}}, \quad (5)$$

где a_i – фактическое значение i -го показателя в группе *A*;

a_{ni} – нижнее допустимое значение i -го показателя в группе *A*;

n – количество показателей в группе *A*.



$$R_B = \frac{1}{m} \cdot \sum_{i=1}^m \frac{b_i}{b_{hi}}, \quad (6)$$

где b – фактическое значение i -го показателя в группе B ;

b_{hi} – нижнее допустимое значение i -го показателя в группе B ;

m – количество показателей в группе B .

5. Групповые рейтинговые показатели сравниваются между собой и приходят к следующим выводам.

Если $R_A < R_B$, то признаются неблагополучными показатели, связанные с ассортиментом продукции, и рекомендуется проведение стоимостного анализа продукции.

Если $R_B < R_A$, то признаются неблагополучными показатели, связанные с основными фондами (имуществом), и рекомендуется проведение стоимостного анализа имущества.

Результатами стоимостного анализа выпускаемой продукции являются:

- снижение себестоимости и повышение рентабельности продукции;
- повышение качества и конкурентоспособности продукции;
- оптимизация ассортимента;
- экономия дефицитных и дорогостоящих материалов, энергоресурсов и комплектующих изделий.

Результатами стоимостного анализа объектов основных фондов являются:

- снижение затрат на эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт основных фондов;
- повышение коэффициента полезного использования основных фондов;
- реализация или сдача в аренду лишних основных фондов;
- модернизация и реконструкция основных фондов;
- выработка рекомендаций по эффективной амортизационной политике и политике обновления основных фондов.

2.4. Исходная информация для проведения стоимостного анализа

Источники информации для проведения ФСА находятся в основном в трех основных сферах деятельности (табл. 2):



- сфера производства;
- сфера эксплуатации;
- сфера обслуживания.

Таблица 2

Источники информации

Сфера производства	Сфер эксплуатации	Сфер обслуживания
1. Конструкция объекта	1. Организация эксплуатации	1. Организация транспортировки
2. Технология производства	2. Обслуживание и ремонт	2. Рыночная конъюнктура
3. Организация производства	3. Надежность, долговечность	3. Ценовая политика, ценовая инфляция
4. Экономика производства		

2.5. Информационное обеспечение ФСА

Информационное обеспечение стоимостного анализа охватывает вопросы методики и организации сбора, контроля и систематизации первичной информации, предварительной обработки и подготовки информации к анализу, а также вопросы ведения специальной базы данных для целей анализа.

Состав привлекаемой к стоимостному анализу информации зависит от цели и объектов анализа.

В информационном обеспечении стоимостного анализа можно выделить две части:

- 1) интегрированную, встроенную в общую информационную систему предприятия;
- 2) локальную, связанную только с конкретной задачей анализа.

Интегрированная часть информационного обеспечения касается получения информации о затратах, себестоимости продукции, рентабельности, выпуске и реализации продукции, балансовой стоимости основных фондов и т. д. Эта информация извлекается из учетных корпоративных источников: бухгалтерского, налогового, статистического и оперативного учета.

Интегрированная часть информационного обеспечения стоимостного анализа органически связана с автоматизированной информационной системой управления (АИСУ) на предприятии. Через



АИСУ исполнители стоимостного анализа получают доступ к базам данных, где в отдельных файлах хранится информация о выпускаемой продукции, производственной программе, потребляемых материалах, энергоносителях, работающем персонале, технологических процессах, имеющемся оборудовании и т. д.

Для целей стоимостного анализа особый интерес представляют файлы нормативно-справочной информации, где можно найти сведения о:

- нормах расхода и запасов материалов;
- ценах на материалы, комплектующие изделия и готовую продукцию;
- ценах (тарифах) на электроэнергию и топливо;
- нормах трудоемкости отдельных операций;
- тарифах на услуги;
- нормах амортизации и составе основных фондов и т. д.

Локальная часть информационного обеспечения стоимостного анализа касается учетной и внеучетной информации, которая собирается под конкретную задачу анализа.

Информационный процесс, формирующий локальную часть стоимостного анализа, в общем случае включает следующие этапы:

- 1) сбор и регистрация информации;
- 2) контроль достоверности собранной информации;
- 3) систематизация собранной информации;
- 4) обработка информации и подготовка ее к анализу.

Этап сбора и регистрации информации является наиболее трудоемким, занимает часто 60–70 % общего времени.

Применяют следующие способы сбора первичной информации:

1) получение информации по разовым запросам у соответствующих служб и подразделений предприятия. Недостаток способа в том, что работники подразделений часто выполняют эту работу неохотно и небрежно, так как это для них дополнительная нагрузка, поэтому возможны ошибки и затяжки в сроках. Данный способ применяют при периодическом повторении сбора информации;

2) поиск необходимых данных в различных документах. В данном случае вся работа ложится на стоимостных аналитиков;

3) организация опросов (анкетирования) специалистов предприятия, потребителей продукции, эксплуатационников и других заинтересованных лиц. Этот способ оказывается незаменимым при экс-



пертных методах оценки, маркетинговых исследованиях и в других случаях;

4) проведение специальных исследований для получения требуемой информации. Данный способ сбора информации наиболее дорогой.

На этапе обработки информации осуществляется калькулирование различных видов затрат: текущих, единовременных, прямых и косвенных, эксплуатационных, совокупных и других. На этом же этапе могут рассчитывать показатели прибыли, рентабельности, себестоимости, производительности труда, срока окупаемости. Следует обратить особое внимание на удобное для анализа представление информации в виде таблиц, графиков, диаграмм и т. д.

Как показывает практика, информационное обеспечение стоимостного анализа формируется постепенно по мере накопления опыта проведения анализа на предприятии и с учетом степени развитости имеющейся АИСУ [4].

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое управление затратами?
2. Применение функционального (процессного) подхода.
3. Цели проведения ФСА.
4. Основные направления стоимостного анализа для промышленных предприятий.
5. Основные группы подразделения системы показателей, характеризующих финансовое состояние предприятия.



3. ВИДЫ АНАЛИЗИРУЕМЫХ ЗАТРАТ

3.1. Классификация затрат, исследуемых при стоимостном анализе

В стоимостном анализе исследуются различные виды затрат, возникающие в процессе производства и эксплуатации объектов анализа. Центральное место занимают текущие производственные затраты, формирующие себестоимость продукции.

В себестоимость продукции включаются:

- затраты на подготовку и освоение новой продукции;
- затраты, непосредственно связанные с производством, обусловленные технологией и организацией производства, включая расходы на управление;
- затраты, связанные с совершенствованием технологии и организации производства, улучшением качества продукции;
- затраты на улучшение условий труда и техники безопасности, повышение квалификации работников производства;
- сбытовые расходы, кроме тех, которые по условиям постановки возмещаются покупателями сверх цены.

Существуют две общепринятые группировки затрат:

- по элементам затрат,
- по статьям калькуляции.

Экономический элемент – это первичный однородный вид затрат, объединенный характером расходуемого ресурса. В промышленности принята следующая номенклатура экономических элементов:

- материальные затраты (за вычетом возвратных отходов);
- затраты на оплату труда;
- отчисления на социальные нужды;
- амортизация основных средств и прочие расходы.

В стоимостном анализе данную группировку используют для изучения структуры затрат по видам расходуемых ресурсов при сопоставлении вариантов решений и для индексации разновременных затрат, чтобы исключить искажающее влияние инфляции.

Статья калькуляции – группа затрат, образуемая по их функциональной роли в производственном процессе. Номенклатура статей калькуляции содержит:

- сырье и основные материалы;



- покупные изделия, полуфабрикаты и услуги производственного характера сторонних организаций;
- топливо и энергия для технологических целей;
- заработная плата основных рабочих;
- дополнительная заработная плата основных рабочих
- отчисления на социальные нужды с заработной платы основных рабочих;
- расходы на содержание и эксплуатацию оборудования;
- общепроизводственные (цеховые) расходы;
- общехозяйственные расходы;
- коммерческие расходы.

Также в практике бухгалтерского учета принято классифицировать затраты по нескольким признакам (табл. 3).

Таблица 3

Классификация текущих затрат на производство

Признак	Виды затрат
По отношению к технологическому процессу	<i>Основные</i> , т. е. непосредственно связанные с конкретным технологическим процессом
	<i>Накладные</i> (затраты на обслуживание, управление и т. д.)
По единству состава	<i>Одноэлементные</i> , т. е. относящиеся только к одному определенному экономическому элементу
	<i>Комплексные</i> , включающие расходы по нескольким экономическим элементам
По способу отнесения на себестоимость продукции	<i>Прямые</i> , т. е. прямо относящиеся к данной продукции
	<i>Косвенные</i> , т. е. связанные с производством нескольких видов продукции
По участию в производственном процессе	<i>Производственные</i> (технологические)
	<i>Внепроизводственные</i> (затраты на рекламу, сбыт, транспортировку и т. д.)
По целесообразности расходования	<i>Производительные</i>
	<i>Непроизводительные</i> (потери от брака, простоев, оплата сверхурочных работ, аварийного ремонта и т. д.)
По отношению к объему производства	<i>Переменные</i> , т. е. практически прямо пропорционально возрастающие с ростом объема производства
	<i>Постоянные</i> (условно-постоянные), т. е. практически независимые от объема производства
По возможности планирования	<i>Планируемые</i>
	<i>Непланируемые</i>



Затраты на производство распределяются по календарным периодам таким образом, чтобы доля этих затрат, включаемая в себестоимость каждого периода, соответствовала количеству продукции, выпускаемой в этом периоде. С этой целью текущие затраты, включаемые в себестоимость, подразделяются на:

- 1) регулярные, возникающие с периодичностью менее месяца;
- 2) единовременные, т. е. однократные или порционно возникающие с периодичностью более месяца.

К единовременным затратам, включаемым в себестоимость продукции, относятся:

- расходы на освоение нового производства;
- расходы на подготовку производства;
- расходы на текущий и капитальный ремонт основных фондов;
- единовременные вознаграждения персоналу и т. д.

Не все единовременные затраты включаются в себестоимость, часть этих затрат относят к капитальным (инвестиционным) затратам.

Если затраты на все виды ремонта (включая капитальный) относят к текущим, то затраты на модернизацию, реконструкцию и техническое перевооружение относят к капитальным (инвестиционным). Если капитальный ремонт основных средств сопровождается их модернизацией, то затраты на ремонт и модернизацию не разделяют, а полностью относят к капитальным затратам.

Неправильное отнесение капитальных затрат к текущим приводит к занижению налогооблагаемой базы при расчете налога на прибыль и искажению НДС и налога на имущество.

Расширение действующего предприятия – это строительство дополнительных производств, строительство новых и расширение отдельных цехов на территории предприятия с целью создания дополнительных или новых производственных мощностей.

Реконструкция действующего предприятия – переустройство цехов и участков, как правило, без расширения зданий и сооружений, с целью повышения технического уровня производства, улучшения качества продукции, изменения ассортимента, увеличения производственной мощности, улучшения экологии и т. д.

Техническое перевооружение действующего предприятия – внедрение передовой техники и технологии, автоматизации и механизации производства, замена устаревшего оборудования на новое,



более совершенное. При техническом перевооружении производственные площади, как правило, не увеличиваются.

На предприятии стоимостному анализу подвергаются не все затраты, а только так называемые *релевантные затраты*, т. е. существенные или значимые, которые можно изменить в будущем реализацией подготовленных решений.

3.2. Счета бухгалтерского учета как источник информации о затратах

Одно из основных правил бухгалтерского учета состоит в том, что затраты на производство продукции включаются в себестоимость того календарного периода, к которому они относятся, независимо от времени их возникновения.

Для обобщения затрат на производство продукции используются счета:

- 20 «Основное производство»;
- 21 «Полуфабрикаты собственного производства»;
- 23 «Вспомогательное производство»;
- 25 «Общепроизводственные расходы»;
- 26 «Общехозяйственные расходы»;
- 28 «Брак в производстве».

Счет 20 «Основное производство» предназначен для обобщения информации о затратах производства, продукция (работы, услуги) которого явилась целью создания данной организации. В частности, этот счет используется для учета затрат:

- по выпуску промышленной и сельскохозяйственной продукции;
- по выполнению строительно-монтажных, геолого-разведочных и проектно-изыскательских работ;
- по оказанию услуг организации транспорта и связи;
- по выполнению научно-исследовательских и конструкторских работ;
- по содержанию и ремонту автомобильных дорог и т. п.

По дебету счета 20 «Основное производство» отражаются прямые расходы, связанные непосредственно с выпуском продукции, выполнением работ и оказанием услуг, а также расходы вспомогательных производств, косвенные расходы, связанные с управлением и обслуживанием основного производства, и потери от брака. Прямые



расходы, связанные непосредственно с выпуском продукции, выполнением работ и оказанием услуг, списываются на счет 20 «Основное производство» с кредита счетов учета производственных запасов, расчетов с работниками по оплате труда и др. Расходы вспомогательных производств списываются на счет 20 «Основное производство» с кредита счета 23 «Вспомогательные производства». Косвенные расходы, связанные с управлением и обслуживанием производства, списываются на счет 20 «Основное производство» со счетов 25 «Общепроизводственные расходы» и 26 «Общехозяйственные расходы». Потери от брака списываются на счет 20 «Основное производство» с кредита счета 28 «Брак в производстве».

По кредиту счета 20 «Основное производство» отражаются суммы фактической себестоимости завершенной производством продукции, выполненных работ и услуг. Эти суммы могут списываться со счета 20 «Основное производство» в дебет счетов 43 «Готовая продукция», 40 «Выпуск продукции (работ, услуг)», 90 «Продажи» и др.

Остаток по счету 20 «Основное производство» на конец месяца показывает стоимость незавершенного производства.

Аналитический учет по счету 20 «Основное производство» ведется по видам затрат и видам выпускаемой продукции (работ, услуг). Если формирование информации о расходах по обычным видам деятельности не ведется на счетах 20–39, то аналитический учет по счету 20 «Основное производство» осуществляется также по подразделениям организации.

Счет 21 «Полуфабрикаты собственного производства» предназначен для обобщения информации о наличии и движении полуфабрикатов собственного производства в организациях, ведущих обособленный их учет. В частности, на этом счете могут быть отражены следующие изготовленные организацией (при полном цикле производства) полуфабрикаты: чугун передельный в черной металлургии; сырая резина и клей в резиновой промышленности; серная кислота на азотно-туковых комбинатах химической промышленности; пряжа и суровье в текстильной промышленности и т. д.

В организациях, не ведущих обособленный учет полуфабрикатов собственного производства, указанные ценности отражаются в составе незавершенного производства, т. е. на счете 20 «Основное производство».



По дебету счета 21 «Полуфабрикаты собственного производства», как правило, в корреспонденции со счетом 20 «Основное производство» отражаются расходы, связанные с изготовлением полуфабрикатов.

По кредиту счета 21 «Полуфабрикаты собственного производства» отражается стоимость полуфабрикатов, переданных в дальнейшую переработку (в корреспонденции со счетом 20 «Основное производство» и др.) и проданных другим организациям и лицам (в корреспонденции со счетом 90 «Продажи»).

Аналитический учет по счету 21 «Полуфабрикаты собственного производства» ведется по местам хранения полуфабрикатов и отдельным наименованиям (видам, сортам, размерам и т. д.).

Счет 23 «Вспомогательные производства» предназначен для обобщения информации о затратах производств, которые являются вспомогательными (подсобными) для основного производства организации. В частности, этот счет используется для учета затрат производств, обеспечивающих:

- обслуживание различными видами энергии (электроэнергией, паром, газом, воздухом и др.);
- транспортное обслуживание;
- ремонт основных средств;
- изготовление инструментов, штампов, запасных частей; строительных деталей, конструкций или обогащение строительных материалов (в основном в строительных организациях);
- возведение (временных) нетитульных сооружений;
- добычу камня, гравия, песка и других нерудных материалов;
- лесозаготовки, лесопиление;
- засолку, сушку и консервирование сельскохозяйственных продуктов и т. д.

По дебету счета 23 «Вспомогательные производства» отражаются прямые расходы, связанные непосредственно с выпуском продукции, выполнением работ и оказанием услуг, а также косвенные расходы, связанные с управлением и обслуживанием вспомогательных производств, и потери от брака. Прямые расходы, связанные непосредственно с выпуском продукции, выполнением работ и оказанием услуг, списываются на счет 23 «Вспомогательные производства» с кредита счетов учета производственных запасов, расчетов с работниками по оплате труда и др. Косвенные расходы, связанные с управ-



лением и обслуживанием вспомогательных производств, списываются на счет 23 «Вспомогательные производства» со счетов 25 «Общепроизводственные расходы» и 26 «Общехозяйственные расходы». При целесообразности расходы по обслуживанию производства могут учитываться непосредственно на счете 23 «Вспомогательные производства» (без предварительного накопления на счете 25 «Общепроизводственные расходы»). Потери от брака списываются на счет 23 «Вспомогательные производства» с кредита счета 28 «Брак в производстве».

По кредиту счета 23 «Вспомогательные производства» отражаются суммы фактической себестоимости завершенной производством продукции, выполненных работ и оказанных услуг. Эти суммы списываются со счета 23 «Вспомогательные производства» в дебет счетов:

- 20 «Основное производство» – при отпуске продукции (работ, услуг) основному производству;
- 29 «Обслуживающие производства и хозяйства» – при отпуске продукции (работ, услуг) обслуживающим производствам или хозяйствам;
- 90 «Продажи» – при выполнении работ и услуг для сторонних организаций;
- 40 «Выпуск продукции (работ, услуг)» – при использовании этого счета для учета затрат на производство и др.

Остаток по счету 23 «Вспомогательные производства» на конец месяца показывает стоимость незавершенного производства.

Аналитический учет по счету 23 «Вспомогательные производства» ведется по видам производств.

Счет 25 «Общепроизводственные расходы» предназначен для обобщения информации о расходах по обслуживанию основных и вспомогательных производств организации. В частности, на этом счете могут быть отражены следующие расходы: по содержанию и эксплуатации машин и оборудования; амортизационные отчисления и затраты на ремонт основных средств и иного имущества, используемого в производстве; расходы по страхованию указанного имущества; расходы на отопление, освещение и содержание помещений; арендная плата за помещения, машины, оборудование и др., используемые в производстве; оплата труда работников, занятых обслуживанием производства; другие аналогичные по назначению расходы.



Общепроизводственные расходы отражаются на счете 25 «Общепроизводственные расходы» с кредита счетов учета производственных запасов, расчетов с работниками по оплате труда и др. Расходы, учтенные на счете 25 «Общепроизводственные расходы», списываются в дебет счетов 20 «Основное производство», 23 «Вспомогательные производства», 29 «Обслуживающие производства и хозяйства».

Аналитический учет по счету 25 «Общепроизводственные расходы» ведется по отдельным подразделениям организации и статьям расходов.

Счет 26 «Общехозяйственные расходы» предназначен для обобщения информации о расходах для нужд управления, не связанных непосредственно с производственным процессом. В частности, на этом счете могут быть отражены следующие расходы: административно-управленческие расходы; содержание общехозяйственного персонала, не связанного с производственным процессом; амортизационные отчисления и расходы на ремонт основных средств управленческого и общехозяйственного назначения; арендная плата за помещения общехозяйственного назначения; расходы по оплате информационных, аудиторских, консультационных и т. п. услуг; другие аналогичные по назначению управленческие расходы.

Общехозяйственные расходы отражаются на счете 26 «Общехозяйственные расходы» с кредита счетов учета производственных запасов, расчетов с работниками по оплате труда, расчетов с другими организациями (лицами) и др.

Расходы, учтенные на счете 26 «Общехозяйственные расходы», списываются, в частности, в дебет счетов 20 «Основное производство», 23 «Вспомогательные производства» (если вспомогательные производства производили изделия и работы и оказывали услуги на сторону), 29 «Обслуживающие производства и хозяйства» (если обслуживающие производства и хозяйства выполняли работы и услуги на сторону).

Указанные расходы в качестве условно-постоянных могут списываться в дебет счета 90 «Продажи».

Организации, деятельность которых не связана с производственным процессом (комиссионеры, агенты, брокеры, дилеры и т. п., кроме организаций, осуществляющих торговую деятельность), используют счет 26 «Общехозяйственные расходы» для обобщения информации о расходах на ведение этой деятельности. Данные органи-



зации списывают суммы, накопленные на счете 26 «Общехозяйственные расходы», в дебет счета 90 «Продажи».

Аналитический учет по счету 26 «Общехозяйственные расходы» ведется по каждой статье соответствующих смет, месту возникновения затрат и др. [4-5].

3.3. Индексация анализируемых затрат

Стоимостный анализ имеет черты одновременно и диагностического, и перспективного анализа. Как анализ диагностический он исследует исходное состояние анализируемых объектов и их совокупностей. Стоимостный анализ как анализ перспективный должен оперировать в большей степени прогнозными показателями. Доходные и затратные показатели, рассчитываемые в ходе анализа, должны относиться к тому моменту времени, когда планируется выполнение мини-проектов по результатам анализа. Разрыв во времени между моментом, на который взяты исходные данные для анализа, до момента, когда будут внедряться решения и проекты, составляет от полугода до года. За такой период происходят довольно существенные изменения в ценах, тарифах, ставках оплаты труда, технологии и т. д.

Пересчет фактических показателей в прогнозные показатели должен выполняться с учетом следующих факторов:

- 1) ценовых изменений;
- 2) объемных изменений;
- 3) технологических изменений.

Фактор ценовых изменений учитывается с помощью метода индексации экономических (доходных и затратных) показателей. Каждый экономический показатель индексируется в зависимости от динамики (тренда) цен на те ресурсы, которые участвуют в формировании показателя. Например, выручка от реализации зависит от цен на выпускаемые предприятием продукты, затраты на материалы – от цен на материалы, энергозатраты – от тарифов на электроэнергию и т. д.

В общем виде пересчет фактического экономического показателя в прогнозный показатель на будущий момент времени выполняется по формуле

$$P_n = P_0 \cdot I_{n/0}, \quad (7)$$



где P_0 – фактический показатель на момент его фиксации (конец 0-го месяца);

$I_{n/0}$ – корректирующий базисный индекс для n -го месяца по отношению к 0-му (базисному) месяцу;

n – период индексации, выраженный в количестве месяцев.

Корректирующий базисный индекс может быть рассчитан, если использовать средний цепной ценовой индекс, характерный для рассматриваемого периода индексации:

$$I_{n/0} = \bar{h}^n, \quad (8)$$

где \bar{h}^n – средний цепной ценовой индекс в периоде индексации, равном n месяцам.

Для расчета ценовых индексов необходимо вести мониторинг за ценами и тарифами на используемые ресурсы. Если известны хотя бы два значения цены (тарифа) для определенного товара в разные моменты времени, то можно рассчитать средний цепной ценовой индекс в период между этими моментами. Расчет выполняется по формуле

$$\bar{h} = \left(\frac{Ц_n}{Ц_0} \right)^{1/n}, \quad (9)$$

где $Ц_0$ – начальное значение цены товара в 0-м (базисном) месяце;

$Ц_n$ – последнее значение цены спустя n месяцев.

В таблице 4 приведены цены, тарифы и другие показатели, на основе которых выполняется индексация выручки и статей затрат.

Таблица 4

Индексируемый показатель

Индексируемый показатель	Цены и другие показатели, по которым выполняется индексация
Выручка от реализации продукции	Цены на выпускаемые продукты
Затраты на материалы	Цены на соответствующие материалы
Затраты на электроэнергию	Тарифы на электроэнергию
Затраты на топливо	Цены на топливо (газ, мазут, бензин и т. д.)
Оплата труда персонала	Среднемесячная заработная плата
Амортизация оборудования	Цены на продукцию машиностроения
Амортизация зданий и сооружений	Цены на продукцию промышленности строительных материалов



Цена, зафиксированная в каком-либо месяце, относится к концу этого месяца, независимо от даты цены внутри месяца. Следует иметь в виду, что, во-первых, возможна некоторая ошибка в результатах, так как это – «корзиночные» индексы, и они показывают тенденцию цен усредненно по довольно объемной товарной группе и, во-вторых, сведения об этих индексах поступают с задержкой, поэтому не избежать необходимости самим прогнозировать индекс на будущий момент времени.

Для индексации некоторых показателей могут применяться комбинированные индексы. Рассмотрим использование такого индекса на примере себестоимости продукции. Индексацию себестоимости отдельных продуктов можно выполнить укрупненно исходя из сложившейся структуры себестоимости по экономическим элементам.

Для каждого экономического элемента рассчитывают соответствующий корректирующий ценовой индекс, а затем определяют комплексный корректирующий индекс для себестоимости продукта:

$$I_{\text{себ}} = \gamma_{\text{м}} I_{\text{м}} + \gamma_{\text{к.и}} I_{\text{к.и}} + \gamma_{\text{э}} I_{\text{э}} + \gamma_{\text{т}} I_{\text{т}} + \gamma_{\text{ам}} I_{\text{ам}}, \quad (10)$$

где $\gamma_{\text{м}}, \gamma_{\text{к.и}}, \gamma_{\text{э}}, \gamma_{\text{т}}, \gamma_{\text{ам}}$ – долевые коэффициенты затрат на материалы, комплектующие изделия, энергоресурсы, оплату труда и амортизацию соответственно;

$I_{\text{м}}, I_{\text{к.и}}, I_{\text{э}}, I_{\text{т}}, I_{\text{ам}}$ – корректирующие индексы для затрат на материалы, комплектующие изделия, энергоресурсы, оплату труда и амортизацию соответственно.

Умножив фактическую себестоимость на комплексный корректирующий индекс, находят прогнозируемую себестоимость в планируемом году.

Фактор объемных изменений учитывается тогда, когда в планируемом году со всей очевидностью произойдет частичное расширение или, наоборот, сокращение выпуска какой-либо продукции.

Деление затрат на переменные и постоянные позволяет рассчитать корректировки в фактические показатели под влиянием объемного фактора. От изменения объема продукции или работ изменяются удельные постоянные затраты, приходящиеся на единицу продукции (работ).

Например, фактическую себестоимость единицы продукции в отчетном году можно представить следующим образом:



$$C_{\phi} = v_{\phi} + f_{\phi} = v_{\phi} + F_{\phi} / Q_{\phi}, \quad (11)$$

где v_{ϕ} – фактические переменные затраты на единицу продукции;
 f_{ϕ} – фактические постоянные затраты на единицу продукции;
 F_{ϕ} – сумма фактических постоянных затрат за отчетный год;
 Q_{ϕ} – объем выпуска продукции в отчетном году.

Если плановом году объем выпуска данной продукции изменится, то плановая себестоимость единицы продукции будет равна

$$C_{\pi} = v_{\pi} + f_{\pi} = v_{\pi} + F_{\pi} / Q_{\pi}, \quad (12)$$

где v_{π} – плановые переменные затраты на единицу продукции (получаемые индексацией фактических затрат);

f_{π} – плановые постоянные затраты на единицу продукции (получаемые индексацией фактических затрат);

F_{π} – сумма плановых постоянных затрат за год;

Q_{π} – объем выпуска продукции в плановом году.

Итоговая формула для расчета плановой себестоимости единицы продукции:

$$C_{\pi} = v_{\phi} I_v + v_{\phi} I_f / I_Q, \quad (13)$$

где I_v – корректирующий ценовой индекс для переменных затрат;

I_f – корректирующий ценовой индекс для постоянных затрат;

I_Q – корректирующий объемный индекс; $I_Q = Q_{\pi} / Q_{\phi}$.

Расширение выпуска, естественно, приведет к снижению себестоимости. А сокращение выпуска – к ее увеличению.

Фактор технологических изменений учитывается как результат технического прогресса, вызывающий экономию материальных и энергетических ресурсов, снижение трудоемкости и другие эффекты. Практически этот фактор учитывается в виде снижения затрат по отдельным направлениям в пределах 1–3 % в год.

3.4. Стоимость материалов и система учета материальных запасов

На себестоимость затрат по статье «Материалы» влияют два показателя: нормы расхода и закупочная цена.

Наличие запасов ставит задачу обоснованного списания материалов на себестоимость продукции.

Выделяют 4 метода оценки запасов.



При отпуске материалов в производство и ином выбытии их оценка производится организацией одним из следующих способов:

- 1) по себестоимости каждой единицы;
- 2) по средней себестоимости;
- 3) по способу ФИФО (по себестоимости первых по времени приобретения материалов);
- 4) по способу ЛИФО (по себестоимости последних по времени приобретения материалов).

Применение какого-либо из перечисленных способов по группе (виду) материалов должно производиться в течение отчетного года и отражаться в учетной политике организации, исходя из допущения последовательности применения учетной политики.

При списании (отпуске) материалов по себестоимости каждой единицы запасов могут применяться два варианта исчисления себестоимости единицы запаса:

- 1) включая все расходы, связанные с приобретением запаса;
- 2) включая только стоимость запаса по договорной цене (упрощенный вариант).

Применение упрощенного варианта допускается при отсутствии возможности непосредственного отнесения транспортно-заготовительных и других расходов, связанных с приобретением запасов, на их себестоимость (например при централизованной поставке материалов).

В этом случае величина отклонения (разница между фактическими расходами по приобретению материала и его договорной ценой) распределяется пропорционально стоимости списанных (отпущенных) материалов, исчисленной в договорных ценах.

Оценка отпущенных материалов по себестоимости каждой единицы запаса должна применяться организацией в случае, если используемые запасы не смогут обычным образом заменять друг друга или подлежат особому учету (драгоценные металлы, драгоценные камни, радиоактивные вещества и тому подобное).

При списании (отпуске) материалов, оцениваемых организацией по средней себестоимости, последняя определяется по каждой группе (виду) запасов как частное от деления общей себестоимости группы (вида) запасов на их количество, складывающихся соответственно из себестоимости и количества по остатку на начало месяца и по поступившим запасам в этом месяце.



Списание (отпуск) материалов по способу **ФИФО** производится в оценке, рассчитанной исходя из допущения, что запасы используются в течение месяца и иного периода в последовательности их приобретения (поступления), т. е. запасы, первыми поступающие в производство (продажу), должны быть оценены по себестоимости первых по времени приобретения с учетом себестоимости запасов, числящихся на начало месяца. При применении этого способа оценка материалов, находящихся в запасе (на складе) на конец месяца, производится по фактической себестоимости последних по времени приобретения материалов, а в себестоимости проданных товаров, продукции, работ, услуг учитывается себестоимость ранних по времени приобретения.

Списание (отпуск) материалов по способу **ЛИФО** производится в оценке, рассчитанной исходя из допущения, что запасы, первыми поступающие в производство (продажу), должны быть оценены по себестоимости последних в последовательности приобретения. При применении этого способа оценка материалов, находящихся в запасе (на складе) на конец месяца, производится по фактической себестоимости ранних по времени приобретения материалов, а в себестоимости проданных товаров, продукции, работ, услуг учитывается себестоимость поздних по времени приобретения.

Применение способов средних оценок фактической себестоимости материалов, отпущенных в производство или списанных на иные цели, может осуществляться следующими вариантами:

- исходя из среднемесячной фактической себестоимости (взвешенная оценка), в расчет которой включаются количество и стоимость материалов на начало месяца и все поступления за месяц (отчетный период);

- путем определения фактической себестоимости материала в момент его отпуска (скользящая оценка), при этом в расчет средней оценки включаются количество и стоимость материалов на начало месяца и все поступления до момента отпуска.

Применение скользящей оценки должно быть экономически обосновано и обеспечено соответствующими средствами вычислительной техники [4-5]. Пример расчета списания материалов по способам средней себестоимости, ФИФО и ЛИФО приведен в таблице 5.



Расчеты списания материалов
по способам средней себестоимости, ФИФО и ЛИФО

№ п/п	Содержание операций	Кол-во (кг)	Покупная цена	Сумма (руб.)
А. Исходные данные				
1.	Остаток на 1 января	1000	5,00	5000
2.	Поступило в январе:			
	Первая партия	6000	10,00	60000
	Вторая партия	4000	12,00	48000
	Третья партия	20000	20,00	400000
	Итого поступило за январь	30000		508000
	Всего с остатком на начало месяца	31000		513000
3.	Отпущено в январе:			
	- на производство	16000		
	- на продажу	1000		
	- обслуживающим производствам и хозяйствам	5000		
	Итого отпущено	22000		
4.	Остаток на 1 февраля	9000		
Б. Списание материала по способу средней себестоимости				
5.	Средняя цена в январе: $513000/31000 = 16,55$			
6.	Итого списывается в январе (см. п. 3)			
7.	В том числе:			
	- на производство	16000	16,55	264800
	- на продажу	1000	16,55	16550
	- обслуживающим производствам и хозяйствам	5000	16,55	82750
	Итого	22000		364100
8.	Остаток на 1 февраля	9000	16,54	148900
В. Списание материала по способу ФИФО				
9.	Израсходовано в январе			
	в том числе:			
	по цене остатка на начало месяца	1000	5,00	5000
	- по цене первой партии	6000	10,00	60000
	- по цене второй партии	4000	12,00	48000
	- по цене третьей партии	11000	20,00	220000
	Итого списывается	22000	15,14	333000
	В том числе:			



№ п/п	Содержание операций	Кол-во (кг)	Покупная цена	Сумма (руб.)
	- на производство (с учетом округлений)	16000	15,14	242160
	- на продажу	1000	15,14	15140
	- обслуживающим производствам и хозяйствам	5000	15,14	75700
	Итого (с учетом округлений)	22000	15,145	333000
10.	Остаток на 1 февраля	9000	20,00	180000
Г. Списание материала по способу ЛИФО				
11.	Израсходовано в январе			
	- по цене третьей партии	20000	20,00	400000
	- по цене второй партии	2000	12,00	24000
	Итого списывается	22000	19,27	424000
12.	В том числе:			
	- на производство (с учетом округлений)	16000	19,27	308380
	- на продажу	1000	19,27	19270
	- обслуживающим производствам и хозяйствам	5000	19,27	96350
	Итого (с учетом округлений)	22000	19,27	424000
13	Остаток на 1 февраля	9000	9,89	89000

Вопросы для самоконтроля:

1. Классификация затрат, исследуемых при стоимостном анализе.
2. Счета бухгалтерского учета как источник информации о затратах.
3. Стоимость материалов и система учета материальных запасов.
4. Что учитывает фактор технологических изменений?



4. АНАЛИЗ МЕТОДОВ КАЛЬКУЛИРОВАНИЯ ЗАТРАТ

4.1. Задачи в области совершенствования калькулирования затрат в ходе проведения ФСА

Особое внимание в ходе проведения ФСА следует обратить на то, насколько правильно рассчитываются затраты и калькулируется себестоимость отдельных видов продукции, для чего необходимо проводить проверку правильности расчетов представленных для анализа калькуляций.

Наибольшее число ошибок возникает из-за неверного распределения накладных расходов между различными видами выпускаемой продукции.

Калькуляции бывают плановыми и фактическими.

Если необходимо проанализировать реальное состояние производства, то соответственно используются фактические калькуляции. Если же возникает необходимость в принятии какого-либо управленческого решения, в результате которого будут вноситься изменения в процесс производства, то при анализе используют плановые калькуляции.

4.2. Простые калькуляции в одноименном производстве

Одноименным считается такое производство, когда на протяжении некоторого периода времени производят продукцию одного вида. В этом случае применяются следующие методы расчета себестоимости единицы продукции:

- 1) метод простой общезаводской калькуляции;
- 2) метод простой цеховой калькуляции;
- 3) метод простой цеховой калькуляции с применением переводных коэффициентов.

Метод простой общезаводской калькуляции. Себестоимость единицы продукции получают путем деления суммы затрат на производство и реализацию продукции на объем выпуска продукции в натуральных единицах за тот же период.

Например, производственный процесс протекает последовательно в трех цехах.



- Цех 1 – заготовительный
- Цех 2 – обрабатывающий
- Цех 3 – сборочный

Полученную сумму затрат и ее отдельные компоненты можно напрямую отнести к объему производства и реализации продукции тогда, когда:

- 1) производственный цикл изготовления продукции относительно короткий и укладывается в отчетный период начисления затрат;
- 2) запасы материалов, комплектующих изделий и готовой продукции невелики и полностью расходуются за отчетный период;
- 3) заделы между цехами отсутствуют.

По соотношению между объемом выпуска и объемом продаж возможны 2 случая, когда всю сумму полученных затрат можно напрямую отнести на себестоимость продукции:

- 1) вся произведенная продукция реализуется в этом же периоде
- 2) в отчетном периоде готовой продукции реализуется меньше, чем произведено.

В этом случае все производственные затраты относят на объем выпущенной продукции, а коммерческие расходы пропорционально объему реализации.

Метод простой цеховой калькуляции. На практике редко производственный цикл изготовления какого-либо количества одинаковой продукции строго укладывается в отчетный период.

Всегда существует некоторое количество продукции, хранящееся на складе, остатки которой переходят на следующий отчетный период. В цехах также существуют заделы продукции на следующий месяц. Следовательно, объем выпуска продукции не равен объему ее реализации. В этом случае для составления калькуляций придерживаются следующих правил:

- 1) затраты на материалы и комплектующие изделия относят к выпуску цехов – потребителей этих материалов и комплектующих изделий (Цех 1, Цех 2);
- 2) собственные затраты каждого цеха относят к его объему выпуска, выраженному в комплектах, отнесенных к единице продукции;
- 3) общехозяйственные расходы относят к объему выпуска готовой продукции последнего (финишного) цеха.



4) Коммерческие расходы относят к объему реализации за отчетный период. Отчетный период берется как можно продолжительнее.

Метод простой цеховой калькуляции с применением переводного коэффициента. Применяется в том случае, когда в течение отчетного периода производятся однотипные изделия, относящиеся к разным типоразмерам, тип для них един, но расход материалов различен. Чтобы применить единые измерители для объема выпуска и продаж, необходимо реальное количество выпущенных изделий данной модификации пересчитать в количество изделий базовой модификации, применив при этом переводные коэффициенты.

Переводной коэффициент показывает, какому количеству изделий базовой модели соответствует одно изделие данной модели

$K = \text{трудоемкость данной модели} / \text{трудоемкость базовой модели}$

При составлении калькуляций такого типа применяют следующие правила:

1) затраты на материалы и комплектующие изделия рассчитываются по каждой модификации;

2) количество произведенной в отчетном периоде продукции переводят в условно натуральные единицы с помощью переводного коэффициента:

3) собственные затраты цехов относят к количеству произведенной продукции в условно-натуральных единицах и получают цеховую себестоимость одной условно-натуральной единицы;

4) цеховую себестоимость одной условно-натуральной единицы умножают на переводной коэффициент и получают цеховую себестоимость одного изделия определенной модификации;

5) коммерческие расходы относят к объему реализации в натуральных единицах по всем вышеперечисленным модификациям.

4.3. Методы калькулирования затрат в многономенклатурном производстве

Многономенклатурным называется производство тогда, когда в любое время в отчетном периоде производится несколько наименований изделий. В многономенклатурном производстве калькуляционной единицей служит серия изделий или заказ.



При таком виде производства процесс калькулирования имеет некоторые особенности:

1) процесс выделения и отнесения затрат к конкретному изделию происходит по статьям калькуляции и поэтому в данном случае составляются только постатейные калькуляции;

2) расчет статей затрат (по статьям) строится на нормативном методе.

При многономенклатурном производстве используются следующие методы калькулирования себестоимости:

1) общехозяйственная (общезаводская) постатейная калькуляция;

2) цеховая постатейная калькуляция.

Вышеуказанные методы калькулирования затрат характерны для небольших предприятий, где учет затрат не разделен по местам их возникновения, а ведется в целом по предприятию. Прямые затраты на производство продукции рассчитываются исходя из соответствующих норм расхода ресурсов и цен на ресурсы.

В ходе проведения ФСА может возникнуть необходимость проверки норм расхода.

При калькулировании затрат многономенклатурного производства наиболее сложной задачей является распределение косвенных расходов между отдельными видами производимой продукции. Это объясняется тем, что учет такого вида затрат ведется на предприятиях «котловым» методом.

Для решения этой задачи, прежде всего, необходимо выбрать базу распределения косвенных расходов, которой могут быть:

- затраты на основные материалы;
- заработная плата основных рабочих;
- затраты на комплектующие изделия;
- сумма прямых производственных затрат;
- отдельные технико-экономические показатели (трудоемкость, станкоемкость, масса изделия, технологическая сложность, количество операций технологического процесса).

Распределение косвенных затрат и их величина зависит от разных факторов, поэтому для каждой статьи калькуляции выбирают различные базы распределения.



Нормативные соотношения между косвенными затратами и их базой распределения устанавливаются в ходе предварительного анализа смет расходов и их фактического выполнения.

4.4. Поцеховая постатейная калькуляция

Поцеховая постатейная калькуляция составляется в том случае, когда учет затрат на предприятии ведется по отдельным производственным звеньям. В этом случае калькуляция на готовое изделие получается путем суммирования статей бесполуфабрикатных цеховых калькуляций. Чтобы не было двойного счета при определении себестоимости изделий необходимо, при сложении расходов по статьям калькуляций не учитывать расходы по статье «полуфабрикаты собственного производства», то есть в них не учитывается стоимость полуфабрикатов, полученных из смежных цехов.

Базы распределения косвенных затрат в этом случае для каждого цеха устанавливаются свои.

Составление цеховых калькуляций является распространенной практикой на средних и крупных промышленных предприятиях.

Составление неполных калькуляций. Если управленческие решения не сказываются на всех затратах предприятия, а изменяют лишь небольшой круг затрат, составляют технологические калькуляции или проектные, калькуляции.

Если управленческое решение предполагает освоение новой продукции или коренное изменение производственно-технологической базы, то составляют проектную калькуляцию. Если же управленческое решение предполагает локальные изменения в технологии или организации производства, то составляют технологическую калькуляцию.

Технологическая калькуляция – это исчисление технологической себестоимости по прямым затратам. Технологическая калькуляция включает следующие статьи:

- основные материалы;
- покупные изделия;
- заработная плата основных рабочих с отчислениями;
- топливо и энергия на технологические цели;
- энергия на привод оборудования;
- расход инструмента.



Затраты на основные материалы равны

$$S_M = \sum_{i=1}^m (M_i C_i K_{\text{тp}i} - M_{\text{от}i} C_{\text{от}i}), \quad (14)$$

где M_i – норма расхода i -того материала на 1 изделие;

C_i – цена этого материала;

$K_{\text{тp}i}$ – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы по данному материалу;

$M_{\text{от}i}$ – масса возвратных отходов;

$C_{\text{от}i}$ – цена отходов;

m – количество видов материалов в данном изделии.

Затраты на комплектующие изделия определяются прямым счетом:

$$S_{\text{КОМ}} = \sum_{i=1}^n N_i C_i, \quad (15)$$

где N_i – количество i -того комплектующего в изделии;

C_i – цена i -того комплектующего;

n – количество видов комплектующих.

Затраты на топливо и энергию на технологические цели

$$S_{\text{ТОП}} = \sum_{i=1}^m E_i \cdot C_i, \quad (16)$$

где E_i – норма расхода i -того вида топлива энергоносителя на 1 изделие

C_i – цена этого энергоносителя;

m – количество видов топлива энергоносителя.

Зарплата основных рабочих

$$S_3 = \frac{T_T}{60} \cdot Z_{\text{ср}} \cdot K_{\text{д}} \cdot K_{\text{сц}}, \quad (17)$$

где T_T – трудоемкость в нормо-минутах;

$Z_{\text{ср}}$ – средняя часовая тарифная ставка основных рабочих, учитывающая доплаты и премии;

$K_{\text{д}}$ – коэффициент, учитывающий дополнительную заработную плату;

$K_{\text{сц}}$ – коэффициент, учитывающий отчисления на социальные нужды.



Энергия на привод оборудования

$$S_{об} = \frac{T_{СТ}}{60} \cdot W_{ср} \cdot Ц_э, \quad (18)$$

где $T_{СТ}$ – трудоемкость в станко-минутах;

$W_{ср}$ – средняя потребляемая мощность при работе оборудования, кВт·ч;

$Ц_э$ – цена электроэнергии за 1 кВт·ч.

Расход инструмента определяется исходя из стойкости инструмента и его цены по каждому виду инструмента.

Калькуляционная единица в неполных калькуляциях выбирается в зависимости от цели задачи:

1) если объект анализа продукция, то калькуляционная единица – изделие, серия, заказ;

2) если объект анализа элемент основных фондов, то калькуляционная единица – единица продукции, получаемая с помощью этих фондов или единицы работы, выполняемой этими фондами [3, 5].

Вопросы для самоконтроля:

1. Какое производство считается однономенклатурным?
2. Сущность метода простой общезаводской калькуляции?
3. Какое производство считается многономенклатурным?
4. Сущность метода поцеховой постатейной калькуляции?
5. Что такое технологическая калькуляция?



5. ПОДГОТОВКА УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ И ВЫБОР ОБЪЕКТА ПРИ АНАЛИЗЕ ПРОДУКЦИИ

5.1. Виды управленческих решений

Производственная деятельность предприятий сопровождается принятием управленческих решений на разных уровнях управления. Их можно классифицировать по разным признакам:

1. По важности для предприятия:
 - текущие (оперативные) решения, касающиеся действующего производства и направленные на устранение отклонений от нормального хода производства;
 - решения принудительного характера, вносящие существенные изменения в деятельности предприятия;
 - решения стратегического характера, вызывающие коренную перестройку деятельности предприятия и рассчитанные на долгосрочную перспективу.
2. В зависимости от обстоятельств, вызывающих необходимость принятия решений:
 - плановые;
 - внезапные (внеплановые).
3. В зависимости от быстроты реализации:
 - решения, приводящие к мгновенному результату;
 - решения, для реализации которых требуется время и средства.
4. В зависимости от сложности выполнения:
 - решения чисто организационные по одной из функций управления;
 - решения комплексные, затрагивающие всю деятельность предприятия.
5. В зависимости от экономических последствий:
 - решения, приводящие к изменению текущих производственных затрат;
 - решения, приводящие к изменению доходов, текущих затрат и требующие инвестиций.

Стоимостной анализ предполагает подготовку управленческих решений принципиального и стратегического характера, вызывающих изменение затрат и доходов предприятия. Любое управленческое



решение вызывает изменение определенного круга затрат, которые называются значимыми затратами (т. е. которые могут быть изменены в связи с принятием решения). К ним не могут быть отнесены прошлые затраты.

В зависимости от объекта стоимостного анализа различают:

- решения по составу, ассортименту, качеству и объема выпуска продукции;
- решения по изменению в парке оборудования и другим элементам основных средств.

Ориентация на принятие решений того или иного направления зависит от результатов финансовой диагностики предприятия.

5.2. Управленческие решения по ассортименту продукции

Если результаты финансового анализа предприятия показали ухудшение показателей деловой активности и рентабельности, то в этом случае необходимо в первую очередь провести анализ выпускаемой продукции по ассортименту.

Целью анализа является выявление нерентабельной и низкорентабельной продукции и подготовка управленческих решений по изменению ассортимента выпускаемой продукции на ближайшую перспективу.

Стоимостной анализ на этапе подготовки решений устанавливает целесообразность решений, а не их строгое обоснование, т. е. расчеты производятся ориентировочно.

Наиболее характерными вариантами решений по ассортименту выпускаемой продукции являются:

- 1) прекращение производства каких-либо изделий и освобождение мощностей для выпуска новой продукции;
- 2) прекращение выпуска низкорентабельных изделий и расширение выпуска высокорентабельной продукции;
- 3) производство низкорентабельной и(или) убыточной продукции не сворачивать, а подвергнуть ее стоимостному инжинирингу с целью подготовки технических решений, осуществление которых сделает эту продукцию рентабельной.

На практике возможно принятие и других решений, представляющих комбинацию из вышеперечисленных.



5.3. Стоимостный анализ совокупного парка оборудования

Стоимостный анализ совокупного парка оборудования предприятия имеет целью выявить «критические» *цеховые парки оборудования* (ЦПО) и наметить по ним управленческие решения. Для решения этой задачи прежде всего необходимо выбрать критерии диагностики, надежно указывающие слабые места в системе управления имуществом.

Парк оборудования на любом уровне (корпоративный, цеховой, участковый и др.) характеризуется следующими основными показателями:

1) объемом выполняемой работы, т. е. объемом выпуска продукции или объемом выполняемых услуг за определенный период времени;

2) производственной мощностью, т. е. максимально возможной отдачей парка при наиболее благоприятных условиях его эксплуатации и режиме работы;

3) стоимостью машин и оборудования, входящих в состав парка (балансовой, рыночной, полной, остаточной и др.);

4) расходами на содержание и эксплуатацию машин и оборудования, входящих в парк, включая также сопутствующие расходы, связанные с использованием производственных помещений и других элементов имущества.

Из перечисленных выше четырех абсолютных показателей можно вывести три относительных показателя:

- фондоотдача;
- коэффициент использования производственной мощности;
- удельные эксплуатационные затраты.

Фондоотдача ЦПО. Речь идет об аналитическом показателе фондоотдачи, который может быть исчислен как отношение объема работ (услуг), выполненного данным парком оборудования за тот или иной период времени (месяц, квартал, полугодие, год), к среднему значению стоимости этого парка в рассматриваемый период.

Показателем объема работ ЦПО может служить объем выпуска продукции (услуг), получаемый с помощью ЦПО. При этом должны



учитываться все изготовленные за период продукты (все выполненные услуги) как реализованные, так и не реализованные.

Но в то же время из этого объема выпуска следует вычесть стоимость покупных комплектующих изделий и производственных услуг сторонних организаций, так как в их производстве ЦПО не участвовал.

Формула показателя фондоотдачи для j -го ЦПО имеет вид

$$FO_j = \frac{B_j - S_{киj}}{S_{пj}} = \frac{B_{чj}}{S_{пj}}, \quad (19)$$

где B_j – объем выпуска продукции, производимой j -м ЦПО;

$S_{киj}$ – стоимость покупных комплектующих изделий и сторонних производственных услуг для j -го ЦПО;

$B_{чj}$ – объем выпуска продукции, производимой j -м ЦПО, за вычетом стоимости покупных комплектующих изделий и сторонних производственных услуг;

$S_{пj}$ – полная балансовая стоимость j -го ЦПО.

Прямой учет показателей B_j и $S_{киj}$ возможен только у цехов, работающих в режиме центров финансовой ответственности (ЦФО). В составе предприятия так работать могут лишь отдельные цехи. Большинство цехов и их ЦПО являются связанными участниками производства продукции (услуг).

В качестве примера рассмотрим схему производственных потоков на предприятии, где имеются четыре цеха и производятся три продуктовые группы: ПГ1, ПГ2 и ПГ3.

На рис. 1 Видно, что только цех 2 работает в режиме ЦФО, выполняя полный производственный цикл по продуктовой группе ПГ3. Цехи 1, 3 и 4 (и их ЦПО) являются смежными в производстве остальных продуктовых групп ПГ1 и ПГ2.

Для смежных цехов возникает задача распределить общий объем выпуска продукции между ними. Наиболее логично выполнить такое распределение пропорционально количеству машино-часов, отработанных каждым ЦПО в отдельности.



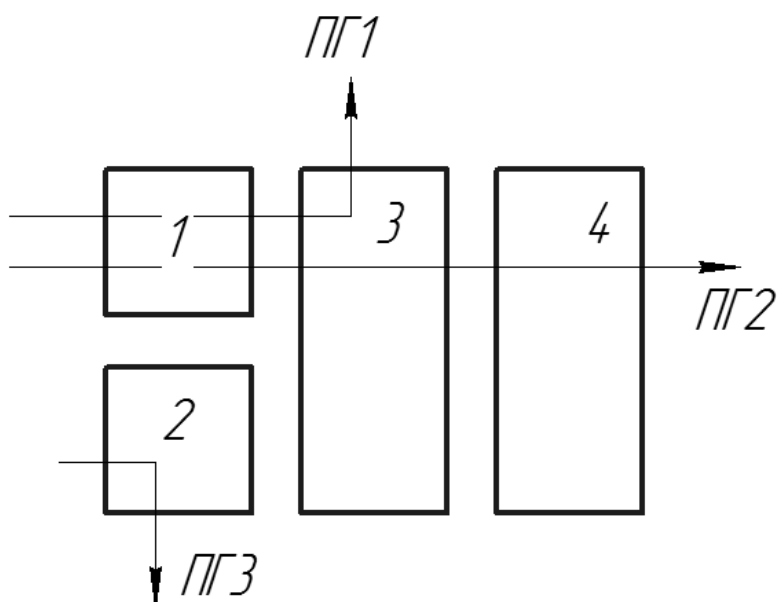


Рис. 1. Схема производственных потоков на предприятии:
ПГ1 – ПГ3 – продуктовые группы; 1–4 – цех

Фактором ценности машино-часа может служить полная стоимость оборудования. Машино-часы, скорректированные по фактору стоимости оборудования, называют *приведенными машино-часами*.

Количество приведенных машино-часов для j -го ЦПО рассчитывается по формуле

$$\text{МЧ}_{\text{пр}j} = \text{МЧ}_j \cdot (S_{\text{ед}j} / S_{\text{ед}}), \quad (20)$$

где МЧ_j – количество машино-часов у j -го ЦПО;

$S_{\text{ед}j}$ – средняя стоимость единицы оборудования в j -м ЦПО,

$$S_{\text{ед}j} = S_{\text{п}j} / N_j;$$

$S_{\text{п}j}$ – полная балансовая стоимость j -го ЦПО;

N_j – количество единиц оборудования в j -м ЦПО;

$S_{\text{ед}}$ – средняя стоимость единицы оборудования в совокупном парке оборудования на предприятии, $S_{\text{ед}} = S_{\text{п}} / N$;

$S_{\text{п}}$ – полная балансовая стоимость совокупного парка оборудования;

N – количество единиц оборудования в совокупном парке оборудования.

Объем выпуска продукции за вычетом стоимости покупных комплектующих изделий и сторонних услуг для каждого j -го ЦПО определяется по формуле



$$B_{cj} = (B - S_{ки}) \cdot \frac{MЧ_{прj}}{\sum MЧ_{прj}}, \quad (21)$$

где B – объем выпуска продукции по предприятию в целом;

$S_{ки}$ – стоимость покупных комплектующих изделий и сторонних производственных услуг по предприятию в целом;

$\sum MЧ_{прj}$ – сумма приведенных машино-часов по предприятию в целом.

Показатель фондоотдачи для j -го ЦПО:

$$ФО_j = (B - S_{ки}) \cdot \frac{MЧ_{прj}}{\sum MЧ_{прj}} / S_{nj}. \quad (22)$$

Показатель использования производственной мощности ЦПО.

Производственная мощность ЦПО – максимально возможный выпуск продукции (услуг), который может обеспечить данный ЦПО и который соответствует максимальному количеству машино-часов, вырабатываемых парком за рассматриваемый отрезок времени.

Коэффициент использования производственной мощности для j -го ЦПО:

$$K_{испj} = MЧ_j / MЧ_{maxj}, \quad (23)$$

где $MЧ_{maxj}$ – максимальное количество машино-часов, которое может выработать j -й ЦПО.

С некоторым приближением максимальное количество машино-часов равно произведению среднего полезного фонда времени работы оборудования на количество единиц оборудования в j -м ЦПО:

$$MЧ_{maxj} = \Phi_{п.срj} \times N_j, \quad (24)$$

где $\Phi_{п.срj}$ – среднее значение полезного фонда времени работы единицы оборудования для j -го ЦПО, ч;

N_j – количество единиц основного оборудования в j -м ЦПО.

Удельные эксплуатационные расходы на один рубль объема выпуска для данного ЦПО. Этот показатель рассчитывается следующим образом:

$$З_{уд.эксj} = З_{эксj} / B_{cj}, \quad (25)$$

где $З_{эксj}$ – сумма эксплуатационных затрат у j -го ЦПО.



Сопоставляя значения перечисленных выше показателей по цехам, находят «критический» ЦПО, у которого имеют место неудовлетворительные значения показателей.

5.4. Стоимостный анализ цехового парка оборудования

Чаще всего критерием диагностики на данном этапе стоимостного анализа служат так называемые *бесполезные эксплуатационные затраты*. «Критической» признается та единица оборудования, у которой имеют место наибольшие бесполезные эксплуатационные затраты.

Причиной возникновения бесполезных эксплуатационных затрат у анализируемого оборудования является неполное использование полезностного потенциала. Далее по результатам анализа предлагаются управленческие решения.

Затраты по эксплуатации конкретной единицы оборудования тесно связаны с объемом выполняемой ею работы. Наиболее обобщенным и универсальным измерителем объема работы, выполняемой единицей оборудования в парке, является количество отработанных машино-часов. Данный показатель можно установить по данным оперативного учета времени работы оборудования.

Если же оперативный учет рабочего времени не отлажен, то можно применить расчетный метод, с помощью которого количество отработанных машино-часов i -й единицы оборудования определяют исходя из норм машинного времени по всем операциям и количества обработанных (изготовленных) деталей:

$$\text{МЧ}_i = \sum t_{ki} \cdot N_{ki}, \quad (26)$$

где t_{ki} – норма машинного времени обработки k -й детали на i -й единице оборудования, ч/шт.;

N_{ki} – количество обработанных k -тых деталей на i -й единице оборудования, шт.

Переменными будем считать те затраты, которые прямо пропорциональны объему выполняемой оборудованием работы в машино-часах, а *постоянными* – те, которые практически не изменяются с изменением данного объема работы. Тогда сумму затрат на эксплуатацию можно записать в следующем виде:



$$Z_{\text{экс}i} = \text{МЧ}_i \cdot V_{\text{экс}i} + Z_{\text{п.экс}i}, \quad (27)$$

где МЧ_i – количество отработанных машино-часов i -й единицей оборудования;

$V_{\text{экс}i}$ – переменные эксплуатационные затраты на 1 машино-час i -й единицы оборудования;

$Z_{\text{п.экс}i}$ – сумма постоянных эксплуатационных затрат i -й единицы оборудования за рассматриваемый период времени.

Отсюда следует, что удельные эксплуатационные затраты на 1 машино-час i -й единицы оборудования:

$$Z_{\text{уд.экс}i} = V_{\text{экс}i} + Z_{\text{п.экс}i}/\text{ММ}_i. \quad (28)$$

Производственная мощность единицы оборудования в машино-часах равна ее полезному фонду времени работы:

$\text{ПМ}_i = F_{\text{п}i}$, который рассчитывается следующим образом:

$$F_{\text{п}j} = D_{\text{р}} \times K_{\text{см}} \times T_{\text{см}} \times (1 - K_{\text{п}}), \quad (29)$$

где $D_{\text{р}}$ – количество рабочих дней в рассматриваемом периоде;

$K_{\text{см}}$ – сменность работы оборудования;

$T_{\text{см}}$ – средняя продолжительность рабочей смены в часах (с учетом сокращенных предпраздничных дней);

$K_{\text{п}}$ – коэффициент внутрисменных потерь рабочего времени и потерь на ремонты и накладки.

Нормативные (минимальные) удельные эксплуатационные затраты на 1 машино-час имеют место тогда, когда количество отработанных машино-часов равно производственной мощности в машино-часах:

$$Z_{\text{уд.экс,н}i} = V_{\text{экс}i} + Z_{\text{п.экс}i}/\text{ПМ}_i. \quad (30)$$

Чем больше количество отработанных машино-часов отличается от производственной мощности, тем хуже используется оборудование и тем больше удельные затраты на 1 машино-час.

Разность между фактическими и нормативными удельными затратами на 1 машино-час равна бесполезным затратам на 1 машино-час. Сумма бесполезных затрат на весь объем выполненной работы:

$$Z_{\text{бп}i} = (Z_{\text{уд.экс}i} - Z_{\text{уд.экс,н}i}) \times \text{МЧ}_i, \quad (31)$$

После подстановки значений и преобразований получим

$$Z_{\text{бп}i} = Z_{\text{п.экс}i} \times (1 - \text{МЧ}_i/\text{ПМ}_i). \quad (32)$$



Отношение количества фактически отработанных машино-часов к производственной мощности в машино-часах – коэффициент использования производственной мощности:

$K_{испi} = МЧ_i / ПМ_i$. Следовательно, сумма бесполезных затрат i -й единицы оборудования

$$З_{бпi} = З_{п.эксi} \times (1 - K_{испi}). \quad (33)$$

Сумма бесполезных эксплуатационных затрат характеризует потери от недоиспользования потенциала конкретной единицы оборудования. И этот показатель используется в оценке степени критичности каждой единицы оборудования в составе рассматриваемого ЦПО.

Большинство эксплуатационных затрат являются частично переменными, поэтому их деление на переменные и постоянные делается с некоторым приближением. Причем в одной и той же статье затрат может быть как переменная, так и постоянная часть. Если преобладает постоянная часть, то затраты относят к постоянным, если – переменная часть, то к переменным.

В таблице 6 приведен состав затрат, связанных с эксплуатацией оборудования. Часть этих затрат входят в статью «Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования (РСЭО)», а другая часть – это сопряженные затраты. Также в табл. Показано подразделение затрат на переменные и постоянные.

Таблица 6

Состав затрат, связанных с эксплуатацией оборудования

Статья затрат	Вид затрат	
	переменные	постоянные
Статьи РСЭО		
Амортизация оборудования		+
Плата за аренду (лизинг) оборудования		+
Вспомогательные материалы для ухода за оборудованием (смазочные, обтирочные и др.)		+
Заработная плата дежурного рабочего персонала по техническому обслуживанию (ТО), мелкому ремонту и наладке		+
Силовая электроэнергия	+	
Сжатый воздух для привода оборудования	+	
Топливо (мазут, бензин, газ и др.) для привода	+	
Капитальный ремонт		+
Внутрипроизводственное перемещение технологических грузов	+	



Статья затрат	Вид затрат	
	переменные	постоянные
Расход быстроизнашивающихся запасных частей и расходных материалов	+	
Сопряженные затраты		
Заработная плата управленческого персонала ремонтной службы		+
Амортизация площадей, занятых оборудованием		+
Оплата аренды площадей, занятых оборудованием		+
Затраты на отопление, вентиляцию и освещение помещений, занятых оборудованием		+

Из таблицы видно, что большая часть затрат, связанных с эксплуатацией оборудования, относится к постоянным затратам.

Постоянные эксплуатационные затраты формируются и учитываются в общей сумме на весь ЦПО. В связи с этим возникает задача распределения этих затрат среди единиц оборудования, входящих в ЦПО.

Данное распределение может быть выполнено следующим образом:

- Сумма амортизации рассчитывается из нормы амортизационных отчислений в процентах от полной балансовой стоимости. Годовая норма амортизационных отчислений равна обратному значению срока полезного использования. При этом следует иметь в виду, что амортизация прекращается тогда, когда хронологический возраст единицы оборудования достигнет срока полезного использования.
- Затраты на ремонт целесообразно распределять пропорционально полной балансовой стоимости единиц оборудования.
- Затраты на техническое обслуживание и устранение мелких неисправностей логично распределять пропорционально стоимости физического износа оборудования (или сумме накопленной амортизации). Последняя равна произведению полной балансовой стоимости на коэффициент физического износа.
- Сопряженные затраты лучше всего распределять пропорционально занимаемой единицами оборудования площади.

Таким образом, получаем формулу для расчета постоянных эксплуатационных затрат у i -той единицы оборудования:



$$Z_{\text{п.экс}i} = N_{\text{ам}i} \cdot S_{\text{бал}i} + \frac{S_{\text{бал}i}}{\sum S_{\text{бал}i}} \cdot S_{\text{рем}} + \frac{K_{\text{из}i} \cdot S_{\text{бал}i}}{\sum K_{\text{из}i} \cdot S_{\text{бал}i}} \cdot S_{\text{обс}} + \frac{U_i}{\sum U_i} \cdot S_{\text{соп}}, \quad (34)$$

где $N_{\text{ам}i}$ – годовая норма амортизационных отчислений i -й единицы оборудования;

$S_{\text{бал}i}$ – полная балансовая стоимость i -й единицы оборудования;

$S_{\text{рем}}$ – сумма затрат на ремонт по парку оборудования;

$K_{\text{из}i}$ – коэффициент физического износа i -й единицы оборудования;

$S_{\text{обс}}$ – сумма затрат на техническое обслуживание по парку оборудования;

U_i – площадь, занимаемая i -й единицей оборудования;

$S_{\text{соп}}$ – сумма сопряженных затрат по парку оборудования.

Упрощенный способ распределения постоянных эксплуатационных затрат между единицами оборудования выполняется пропорционально полной балансовой стоимости оборудования:

$$Z_{\text{п.экс}i} = Z_{\text{п.экс}} \cdot \frac{S_{\text{бал}i}}{\sum S_{\text{бал}i}}, \quad (35)$$

где $Z_{\text{п.экс}}$ – сума постоянных эксплуатационных затрат по парку оборудования.

Последовательность стоимостного анализа ЦПО включает следующие этапы.

На первом этапе для каждой единицы оборудования рассчитывают сумму постоянных эксплуатационных затрат. При этом каждую единицу оборудования рассматривают как своеобразный «центр формирования затрат», величина которых зависит в первую очередь от стоимости и эксплуатационных характеристик единицы оборудования.

На втором этапе определяют коэффициенты использования для каждой единицы оборудования.

Сам по себе коэффициент использования производственной мощности несет ценную информацию о том, где имеются неиспользованные резервы, однако он недостаточен, так как «цена» недоиспользования у разного оборудования разная.

Поэтому на третьем этапе после оценки коэффициентов использования для каждой единицы оборудования рассчитывают бесполезные постоянные затраты.



На четвертом этапе выявляют те единицы оборудования, у которых бесполезные эксплуатационные затраты наибольшие.

На пятом этапе рассматривают те или иные варианты управленческих решений по выделенным «критическим» единицам оборудования и оценивают экономические последствия от реализации управленческих решений.

Таким образом, стоимостный анализ ЦПО призван раскрыть структуру затрат на функционирование оборудования и подготовить управленческие решения, которые предполагают внесение изменений в порядок использования, обновления, обслуживания, ремонта и модернизации оборудования [2, 3].

Вопросы для самоконтроля:

1. Виды управленческих решений.
2. Управленческие решения по ассортименту продукции.
3. Стоимостный анализ совокупного парка оборудования.
4. Стоимостный анализ цехового парка оборудования.



6. ПОДГОТОВКА УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ И ВЫБОР ОБЪЕКТА ПРИ АНАЛИЗЕ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Факторы образования бесполезных затрат, связанных с эксплуатацией оборудования

Состояние основных средств на предприятии часто является основным фактором, сдерживающим расширение производства и освоение новой рентабельной продукции.

Низкий уровень фондоотдачи, рентабельности основных фондов, их неблагоприятная структура свидетельствуют о необходимости проведения стоимостного анализа основных фондов.

Совокупное количество эксплуатируемых на предприятии единиц оборудования, образует парк оборудования, который как система состоит из следующих элементов:

- групп однотипного оборудования;
- отдельных единиц оборудования (инвентарных единиц учета).

Парк оборудования и отдельные его элементы характеризуются следующими показателями:

- объем выполняемой работы;
- производственная мощность;
- стоимость;
- затраты на эксплуатацию.

Каждый элемент парка оборудования рассматривается как носитель дохода от выполняемых работ и затрат.

Объем выполняемой работы затруднительно измерить стоимостью изготавливаемой продукции, так как результат работы не является конечным и на него нет рыночных цен, поэтому для измерения объема выполняемой оборудованием работы применяют универсальный, хотя и менее точный показатель – количество отработанных машино-часов.

Связь между объемом выпуска продукции и объемом выполняемой оборудованием работы – прямая.

Объем выполняемой работы выражается через **станкоемкость** продукции – суммарное количество часов, потраченное на выполнение данной продукции всеми единицами оборудования согласно технологическому процессу.



Объем выполняемой работы в машино-часах равен

$$Q_{\text{м-ч}} = \sum_{k=1}^n T_k \cdot Q_k, \quad (36)$$

где T_k – станкоемкость единицы k -той продукции;

Q_k – объем выпуска данной продукции;

n – количество видов продукции.

Объем продукции переведем в денежные единицы:

$$Q_k = \frac{V_k}{C_k}, \quad (37)$$

где V_k – объем выпуска k -той продукции в денежных единицах;

C_k – цена единицы k -той продукции.

Объем выполняемой работы в машино-часах равен

$$Q_{\text{м-ч}} = \sum_{k=1}^n \frac{T_k \cdot V_k}{C_k}, \quad (38)$$

где T_k – станкоемкость.

Затраты, связанные с эксплуатацией оборудования, подразделяются на переменные и постоянные.

Природа бесполезных постоянных затрат на эксплуатацию оборудования связана с обслуживанием бесполезной стоимости оборудования, т. е. части стоимости оборудования, которая соответствует неиспользуемому полезностному потенциалу.

Главным фактором, определяющим уровень бесполезных постоянных затрат на эксплуатацию оборудования, является степень использования его полезностного потенциала. С некоторым приближением степень использования полезностного потенциала характеризует коэффициент использования оборудования во времени (коэффициент загрузки, который определяется отношением фактического объема выполняемой работы к плановому объему работы в машино-часах):

$$K_{\Phi i} = \frac{T_{\Phi i}}{T_{\Pi i}}, \quad (39)$$

где $T_{\Phi i}$ и $T_{\Pi i}$ – фактический и плановый объем работ в машино-часах для i -той единицы оборудования.

Коэффициент может определяться и для единицы оборудования, и для группы однотипного оборудования, а также для всего парка



оборудования. Фактический объем работ берется по данным оперативного учета, а плановый объем работ рассчитывается:

$$T_{ni} = \cdot K_{см} \cdot T_{см} (1 - K_{п}), \quad (40)$$

где D_p – количество рабочих дней в году;

$K_{см}$ – количество смен в одном рабочем дне;

$T_{см}$ – продолжительность рабочей смены;

$K_{п}$ – коэффициент внутрисменных простоев.

Для целей стоимостного анализа оборудования берутся не все постоянные затраты на эксплуатацию оборудования, а только наиболее весомые:

- амортизация оборудования;
- амортизация зданий, занимаемых оборудованием;
- техническое обслуживание и ремонт;
- налог на имущество.

Последовательность анализа использования оборудования включает в себя следующие этапы:

1) для каждой единицы оборудования рассчитывается сумма постоянных затрат, при этом каждую единицу оборудования рассматривают как «центр формирования затрат», величина которых зависит в первую очередь от стоимости эксплуатационных характеристик оборудования;

2) определяют коэффициент использования во времени для каждой единицы оборудования. Этот коэффициент дает информацию о недоиспользуемых резервах, однако, одного его недостаточно, т. к. цена недоиспользования у каждого оборудования разная;

3) рассчитывается сумма бесполезных постоянных затрат

$$S_{бп} = S_c (1 - K_{и}), \quad (41)$$

где S_c – затраты на содержание и эксплуатацию оборудования, включающие налог на имущество;

$K_{и}$ – коэффициент использования оборудования во времени.

4) выделяют единицы оборудования с наибольшими бесполезными затратами;



5) рассматривают варианты управленческих решений по выделенным единицам оборудования и оценивают их экономические последствия [5].

Вопросы для самоконтроля:

1. Факторы образования бесполезных затрат, связанных с эксплуатацией оборудования.
2. Что такое станкоемкость?
3. Что включает в себя последовательность анализа использования оборудования?



7. ОБОСНОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МИНИ-ПРОЕКТОВ, РАЗРАБАТЫВАЕМЫХ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СТОИМОСТНОГО АНАЛИЗА

7.1. Содержание мини-проекта, разрабатываемого по результатам стоимостного анализа

Результаты ФСА обычно воплощаются в небольшие по масштабам инвестиционные проекты, реализуемые в рамках отдельных рабочих мест, участков и цехов, реже в рамках всего особенно крупного предприятия. Поэтому такие проекты называются мини-проектами. На практике некоторые мини-проекты называют организационно-техническими мероприятиями – это такой вид мини-проекта, когда единовременные затраты невелики и списываются на себестоимость продукции, а период внедрения новшества укладывается в год.

Мини-проект представляет собой комплекс исследовательских, конструкторских, технологических и организационных работ, направленных на осуществление рекомендаций стоимостного анализа по снижению затрат и увеличению прибыли.

В соответствии с объектами анализа различаются 2 вида мини-проектов:

- 1) проекты по продукции;
- 2) проекты по объектам имущества.

Основная тематическая направленность проектов по продукции:

- освоение новой, пользующейся повышенным спросом продукции взамен устаревшей и нерентабельной;
- модернизация выпускаемых изделий с целью улучшения их эксплуатационных параметров и качества;
- рационализация конструкции выпускаемых изделий с целью повышения технологичности и снижения производственных затрат.

Тематическая направленность проектов по объектам имущества предприятия:

- приобретение и запуск в эксплуатацию нового, более совершенного оборудования взамен устаревшего;
- модернизация эксплуатируемого оборудования с целью улучшения его характеристик и повышения производительности;



- замена недогруженного и функционально избыточного оборудования на более соответствующее условиям производства.

Эффективность ФСА проявляется в эффективности мини-проекта, осуществляемого по его результатам. Например, соотношение между затратами на анализ и реализацию мероприятия и последующей экономией для США 1:6, для Германии 1:10.

Оценка эффективности мини-проектов базируется на положениях «Методических рекомендаций по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция)», утвержденных Минэкономки РФ, Минфином РФ и Госстроем РФ от 21.06.99 № ВК477.

В зависимости от характера результатов от мини-проекта может рассчитываться как интегральный экономический эффект, если возможно оценить доходы от проекта, так и сравнительный экономический эффект, если доходы трудно рассчитать, но можно выявить изменения в затратах и результатах.

Мини-проект, осуществляемый по результатам ФСА, имеет следующие особенности:

1) по содержанию – это проекты «на изменение», т. е. в них предлагается что-то изменить в работе действующего предприятия. Изменения могут касаться продукции, средств производства и систем управления;

2) в составе инвестиций большую долю занимают материализованные инвестиции, т. е. стоимость уже имеющихся основных средств. Это уже частично изношенные машины, оборудование, транспортные средства, помещения и т. д. Если даже указанные активы к моменту начала проекта бездействовали, это не означает, что они не имеют стоимости и эту стоимость не следует учитывать;

3) обоснование экономической эффективности проводится путем сравнения затрат и результатов на заданном отрезке времени в двух вариантах:

- старый – всё сохраняется как было и изменений не вносится.
- новый – все предполагаемые изменения внесены.

4) оценка эффективности мини-проектов с позиций интересов предприятия, где они реализуются. При этом рассчитываются не только показатели самого мини-проекта, но и то изменение показателей деятельности предприятия, которое произойдет под влиянием реализации этого мини-проекта.



7.2. Обоснование мини проектов, для которых возможна оценка экономического результата

Экономический результат – это валовой доход или выручка от реализации продукции или выполнения работ (услуг).

К мини-проектам, для которых можно оценить экономический эффект относят мини-проекты по освоению новой продукции или новых услуг, по освоению модернизированной продукции, разработанной на базе ранее выпускавшейся, по расширению производственных мощностей и увеличению объема выпуска продукции или объема выполняемых услуг.

Обоснование таких мини-проектов делается через расчет интегрального экономического эффекта (чистый дисконтированный доход – ЧДД), также могут оцениваться внутренние нормы доходности, индекс доходности, срок окупаемости.

Чистый дисконтированный доход рассчитывают за весь жизненный цикл мероприятия. Минимальный расчетный горизонт – тот отрезок времени, в течение которого определяется мини-проект и проявляются его результаты. Расчетный горизонт делят на расчетные шаги (не более 20). На каждом расчетном шаге определяют затраты и результаты в денежном выражении. Так как они относятся к разным периодам времени, то их приводят к нулевому шагу с помощью коэффициента дисконтирования.

Если чистый дисконтный доход возрастает, то проект признается эффективным.

Интегральный экономический эффект рассчитывают за расчетный горизонт (жизненный цикл) мини-проекта. *Расчетный горизонт* охватывает тот отрезок времени, в течение которого осуществляется мини-проект и проявляются его результаты. Расчетный горизонт измеряется количеством *расчетных шагов* (расчетных периодов (месяц, квартал, год)). Обычно расчетный горизонт не превышает 20 расчетных шагов.

На каждом расчетном шаге определяют затраты и результаты в денежном выражении. Так как затраты и результаты оцениваются для разных моментов времени, то необходимо определить их текущую стоимость, сделав приведение к нулевому расчетному шагу с помощью коэффициента дисконтирования:



$$\alpha_t = \frac{1}{(1+r)^t}, \quad (42)$$

где α_t – коэффициент дисконтирования для t -го шага;

r – ставка дисконта;

t – номер расчетного шага в пределах расчетного горизонта.

Интегральный экономический эффект, или *чистый дисконтированный доход* (ЧДД) – сумма пошаговых эффектов за расчетный горизонт, приведенная к начальному моменту или превышение интегральных результатов над интегральными затратами:

$$\mathcal{E}_{\text{ин}} = \sum_{t=0}^n (P_t - Z_t) \cdot \alpha_t = \sum_{t=0}^n \frac{P_t - Z_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{\mathcal{E}_t}{(1+r)^t}, \quad (43)$$

где P_t – экономический результат на t -м расчетном шаге;

Z_t – затраты на t -м расчетном шаге;

\mathcal{E}_t – эффект на t -м расчетном шаге или денежный поток.

n – расчетный горизонт, выраженный в количестве расчетных шагов.

Если имеется несколько вариантов мини-проекта, то лучшим признается тот, у которого чистый дисконтный доход максимален. Под результатом на t -м шаге P_t понимают валовой доход или выручку от реализации продукции (выполнения услуг). Затраты на t -м шаге рассчитывают:

$$Z_t = I_t + K_t + L_t \quad (44)$$

где I_t – текущие (операционные) затраты (без амортизации) на t -м шаге;

K_t – инвестиционные затраты на t -м шаге;

L_t – выручка от продажи выбывающих фондов.

Динамику затрат и результатов на протяжении расчетного периода трудно предсказать, поэтому для практических расчетов вносятся упрощения:

1. На начальном, нулевом шаге имеют место инвестиционные затраты или капитальные вложения K (например, на приобретение оборудования и инструмента, формирование производственных запасов материалов и т. д.).



2. На протяжении расчетного горизонта n , выраженного в годах, имеют место не изменяющиеся среднегодовые затраты Z_r и результаты P_r .

Тогда интегральный эффект равен:

$$\mathcal{E}_{\text{ин}} = \frac{P_r - Z_r}{K_a + r}, \quad (45)$$

где K_a – норма амортизации основных фондов, которая рассчитывается по правилу сложных процентов:

$$K_a = \frac{r}{(1+r)^n - 1}. \quad (46)$$

Годовые затраты определяют по формуле

$$Z_r = И + (K_a + r) \times K, \quad (47)$$

где $И$ – годовые текущие затраты (без амортизации);

K – инвестиционные затраты в начале проекта.

Расчеты по данным формулам производят, когда инфляция отсутствует, т. к. предсказание темпов инфляции затруднительно. Целесообразно выполнять расчет в стабильных денежных единицах. В качестве нормы дисконта выбирается реальная банковская ставка, т. е. ставка дохода, очищенная от инфляционной составляющей и включающей премию за риск (от 0,12 до 0,15 для малорискованных проектов и свыше 0,18 для рискованных проектов) [1-3].

7.3. Обоснование мини-проектов, для которых невозможна оценка экономического результата

Эффективность многих мини-проектов, которые вносят в производство локальные изменения (например, в конструкцию изделий, технологию и организацию производства, состав применяемых основных средств и т. п.), невозможно оценить с помощью показателя интегрального экономического эффекта (или ЧДД), так как для них невозможно определить валовой доход или выручку. Объект данных проектов создает промежуточную продукцию или промежуточные услуги внутреннего применения, на которые отсутствуют цены и тарифы. Обоснование таких проектов делается на основе расче-



та либо сравнительно экономического эффекта, либо годовой экономии затрат.

Сравнительный экономический эффект – это прирост интегрального экономического эффекта, если сравнивать два варианта за один и тот же расчетный горизонт: первый вариант – исходное состояние производства сохраняется без изменений; второй вариант – в производство вносятся изменения согласно предлагаемому мини-проекту. При этом сам интегральный эффект не рассчитывают, а оценивают только его изменение.

Внедрение мини-проекта может вызвать не только снижение затрат, но и изменение объема производства в рамках рассматриваемого производственного звена предприятия. Поэтому операционные (производственные) затраты исходного состояния корректируют индексным методом на объем производства, соответствующий новому состоянию производства после внедрения проекта.

Так как показатель объема производства изменяется не слишком сильно, то принимают следующие допущения:

1. Если вносимые проектом изменения приводят к значительному изменению трудоемкости единицы продукции, то корректировку операционных затрат выполняют по индексу изменения общей трудоемкости продукции или работ. В остальных случаях затраты корректируются по индексу изменения объема производства в натуральных или условно-натуральных единицах.

2. Инвестиционные затраты берут как дополнительные единовременные вложения в сумме, необходимой для реализации проекта (на НИР, ОКР, освоение, приобретение новой оснастки и нового оборудования и т. д.). В то время как при расчете интегрального экономического эффекта к учету берут всю сумму потребных инвестиций.

3. Принимаются в расчет доходы от продажи высвобождаемых основных фондов по остаточной или утилизационной стоимости.

Сравнительный экономический эффект, так же как и интегральный, рассчитывается за определенный расчетный горизонт, равный сроку «жизни» мини-проекта, с разбивкой этого горизонта на расчетные шаги.

Сравнительный экономический эффект на t -м расчетном шаге определяют по формуле

$$\mathcal{E}_{ct} = \left(I_{t1} \frac{Q_{t2}}{Q_{t1}} - I_{t2} \right) - K_{dt} + D_t, \quad (48)$$



где I_{t1} и I_{t2} – операционные затраты на t -м шаге до и после внедрения проекта соответственно (без амортизации);

Q_{t1} и Q_{t2} – объем продукции или работ в натуральных или условно-натуральных единицах на t -м шаге до и после внедрения проекта соответственно;

Q_{t2} / Q_{t1} – индекс изменения объема производства или работ;

K_{dt} – дополнительные инвестиционные затраты на t -м шаге;

D_t – доход от продажи высвобождаемых основных средств на t -м шаге.

Сравнительный экономический эффект мини-проекта за расчетный горизонт – сумма продисконтированных эффектов по расчетным шагам:

$$\mathcal{E}_c = \sum_{t=0}^n \mathcal{E}_{ct} \alpha_t. \quad (49)$$

Отсюда получаем окончательную формулу для определения сравнительного экономического эффекта:

$$\mathcal{E}_c = \sum_{t=0}^n \left(I_{t1} \frac{Q_{t2}}{Q_{t1}} - I_{t2} - K_{dt} + D_t \right) \alpha_t. \quad (50)$$

Расчет сравнительного экономического эффекта может быть упрощен, если принять, что до и после внедрения проекта действительны следующие допущения:

1. Расчетный шаг принимают равным одному году.
2. Все дополнительные инвестиционные затраты произведены на нулевом шаге и на последующих шагах их нет.
3. Текущие (операционные) затраты по годам в обоих вариантах – до и после внедрения проекта – поддерживаются на постоянном уровне.
4. Объемы производства (работ) по годам в обоих вариантах также поддерживаются на постоянном уровне.
5. Выручка от продажи выбывающих фондов незначительна и в расчетах не учитывается.

При указанных допущениях формула сравнительного экономического эффекта имеет вид:

$$\mathcal{E}_c = \frac{I_1}{K_{a1}} \cdot \frac{Q_{r2}}{Q_{r1}} - \frac{I_2}{K_{a2} + r} - K_d, \quad (51)$$



где K_d – дополнительные инвестиционные затраты, производимые в начале проекта;

I_1 и I_2 – годовые операционные затраты до и после внедрения мини-проекта соответственно (без амортизации);

Q_{r1} и Q_{r2} – годовой объем производства (работ) в натуральных или условно-натуральных единицах до и после внедрения мини-проекта соответственно;

r – ставка дисконта;

K_{a1} и K_{a2} – норма амортизации основных фондов до и после внедрения мини-проекта соответственно, рассчитываемая по формуле сложных процентов – третьей функции «фактор фонда возмещения».

Для обоснования небольших мини-проектов (организационно-технических мероприятий), не требующих инвестиций и эффект которых проявляется в основном в течение первого года после внедрения проекта в виде снижения операционных затрат, рассчитывают показатель годовой экономии.

Годовая экономия – это разность между суммой годовых производственных затрат до внедрения и суммой тех же затрат после внедрения проекта. Показатель годовой экономии может применяться к мини-проектам как по изменению продукции, так и по изменению основных фондов.

Вопросы для самоконтроля:

1. Содержание мини-проекта, разрабатываемого по результатам стоимостного анализа?

2. Обоснование мини проектов, для которых возможна оценка экономического результата?

3. Обоснование мини-проектов, для которых невозможна оценка экономического результата?



8. АНАЛИЗ ПОЛЕЗНОСТНОГО ПОТЕНЦИАЛА

8.1. Полезностный потенциал анализируемого объекта

Исследование полезностного потенциала занимает центральное место в ФСА. Полезность – свойство конкретного объекта удовлетворять потребности потребителя. Чем выше степень полезности, тем большую выгоду получает потребитель от владения данным объектом и соответственно тем больше стоимость объекта. Представление о степени полезности дает понятие «полезностный потенциал».

Полезностный потенциал – те предельные возможности, которыми обладает объект, и та максимальная полезность, которую он способен предоставить потребителю при полном эффективном использовании по назначению. Полезностный потенциал закладывается на стадии создания объекта и раскрывается на стадии эксплуатации. Полезностный потенциал – понятие комплексное и состоит из трех видов потенциалов (рис. 2):

- функциональный;
- параметрический;
- ресурсный потенциал.

Для потребителя (покупателя) завышенный полезностный потенциал несет риск убытков, так как он используется не полностью и какая-то часть эксплуатационных затрат становится бесполезными затратами.

Для изготовителя (продавца) завышенный полезностный потенциал продаваемого объекта несет риск продажи по цене ниже цены предложения и соответственно непокрытие доходами расходов.

Полезностный потенциал может быть двух видов:

- теоретический (паспортный);
- реальный (остаточный).

Теоретический потенциал характеризует те предельные возможности или максимальную полезность, которой обладает новый объект, соответствующий установленным техническим требованиям по паспорту, техническим указаниям или другому документу, с которым продается объект.





Рис. 2. Составляющие и факторы полезностного потенциала

Реальный потенциал характеризует те предельные возможности или максимальную полезность, которой обладает уже эксплуатируемый объект, с учетом накопленного физического износа.

Полезностный потенциал может быть полностью используемым или недоиспользуемым, а степень использования полезностного потенциала определяют путем проведения технической экспертизы свойств объекта анализа.

Допустим, что объектом анализа является конкретная единица оборудования. Чтобы составить представление о потенциале данного оборудования, необходимо, прежде всего, собрать информацию о технической характеристике, конструктивном устройстве, сроках и условиях эксплуатации за срок эксплуатации, режиме работы, применяемой системе технического обслуживания и ремонта и т. д. Следует



также провести техническую экспертизу реальных свойств объекта анализа [5].

8.2. Функциональный потенциал и его связь со стоимостью объекта

Стоимость объекта включает стоимость всех его полезных функций. В этом заключается смысл функционального подхода в стоимостном анализе.

Функция – это способность объекта выполнять определенные действия (лат. *functio* – исполнение, осуществление).

В ФСА функции подразделяются:

- 1) **общеобъектные** – выполняются объектом в целом;
- 2) **внутриобъектные** – выполняются составными частями объекта.

Для решения задач ФСА необходимо рассмотреть только общеобъектные функции для определения функционального потенциала.

Общеобъектные функции подразделяются на:

- **главные** – характеризуют основное назначение объекта, задают его классификационный признак,
- **добавочные функции** – это приданные объекту функции для расширения его функциональных возможностей и соответственно увеличения полезности.

Функции могут иметь абсолютную и приростную стоимость.

Абсолютная стоимость – стоимость объекта, который способен выполнять только данную функцию.

Приростная стоимость функции – прирост стоимости объекта, происходящий при придании объекту этой функции.

Главная функция характеризуется абсолютной стоимостью, добавочная – приростной стоимостью.

Все добавочные функции объекта обладают приростной стоимостью. Если добавочная функция получена путем оснащения объекта каким-либо дополнительным устройством, то приростная стоимость этой функции равна стоимости данного добавочного устройства. Если добавочная функция придана путем конструктивного синтеза при создании объекта, то приростная стоимость этой функции равна разности между стоимостью объекта, имеющего эту функцию, и стоимостью такого же объекта, не имеющего этой функции.



Предположим, что есть три объекта, каждый из которых (рис. 3):

- 1) выполняет функцию F_1 и имеет стоимость S_1 ;
- 2) выполняет функцию F_2 и имеет стоимость S_2 ;
- 3) выполняет функцию F_3 и имеет стоимость S_3 .

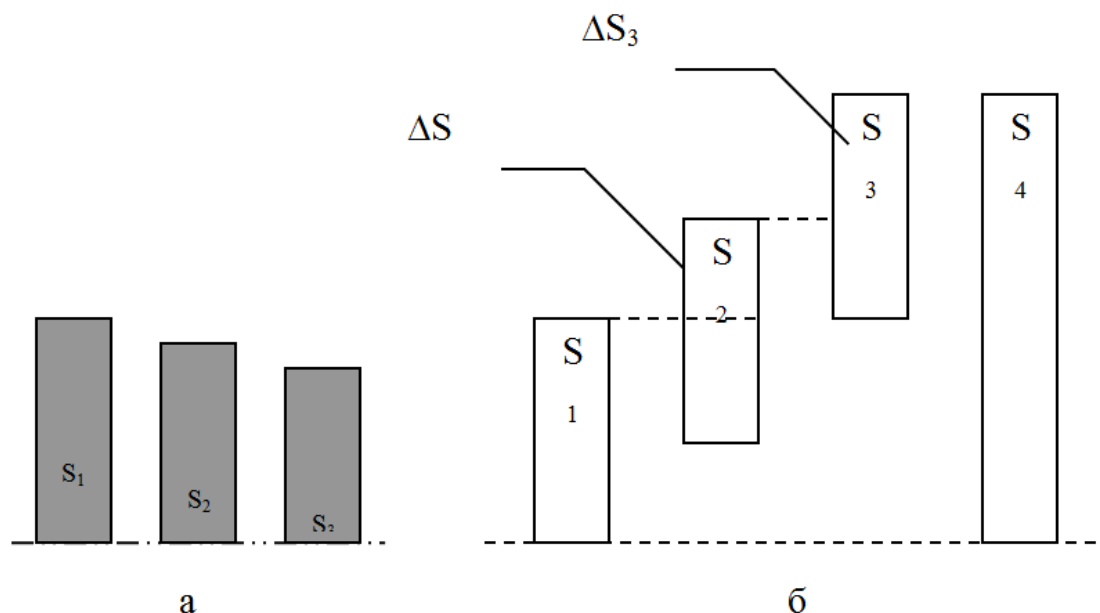


Рис. 3. Изменение стоимости объекта при придании добавочных функций: а – три отдельных однофункциональных объекта; б – один трехфункциональный объект; F_1, F_2, F_3 – функции объектов; S_1, S_2, S_3 – стоимости объектов, $S = S_1 + S_2 + S_3$

На базе первого объекта принято 1-е решение создать новый объект, у которого функция F_1 – главная, а функции F_2 и F_3 – добавочные, тогда абсолютная стоимость функции F_1 сохранится и будет равна S_1 , а стоимости приращения функций F_2 и F_3 будут равны соответственно S_2 и S_3 . Соответственно стоимость нового объекта равна $S_1 + S_2 + S_3$.

Эффект от синтеза конструкций оказался значительно ниже, чем стоимость трех различных конструкций.

Факторы, характеризующие функциональный потенциал единиц оборудования:

- 1) количество выполняемых функций: главная и все добавочные. Чем больше функций может выполнять объект, тем он универсальней;

- 2) видовое разнообразие выполняемых функций. Чем больше различий между главной и добавочными функциями, тем труднее



выполнить их синтез в одном объекте и тем больше приростная стоимость добавочных функций;

3) технологическая сложность выполняемых функций;

4) функциональная приспособляемость объекта, т. е. наличие такого набора функций, который позволяет поддерживать полезный потенциал объекта при изменении внешних условий его применения.

При неполном использовании функционального потенциала объекта образуется избыточная стоимость $S_{\text{изб.ф}}$, которая равна сумме приростных стоимостей ненужных добавочных функций:

$$S_{\text{изб.ф}} = \sum^n S_{\text{при}i}, \quad (52)$$

где $S_{\text{при}i}$ – приростная стоимость i -й ненужной функции;

n – количество ненужных функций у объекта.

Бесполезные затраты от функциональной избыточности объекта имущества:

$$Z_{\text{бп.ф}} = Z_{\text{уд}} \times (S - S_{\text{дос.ф}}) = Z_{\text{уд}} \times S_{\text{изб.ф}} \quad (53)$$

где $Z_{\text{уд}}$ – удельные эксплуатационные затраты на 1 руб. стоимости объекта имущества;

S , $S_{\text{дос.ф}}$ – полная балансовая стоимость данного, функционально избыточного и аналогичного, функционально достаточного объекта имущества соответственно.

Для того чтобы установить степень использования функционального потенциала объекта, необходимо сравнить состав функций, которые способен выполнять объект, с составом функций, которые он реально выполняет с какой-либо периодичностью. Количество неиспользуемых функций с учетом их значимости дает представление о том, насколько загружен объект в функциональном отношении.

Наиболее распространенный вид решения по устранению бесполезных затрат – замена функционального избыточного объекта на объект с достаточным функциональным потенциалом.



8.3. Параметрический потенциал и его связь со стоимостью объекта

Параметрический потенциал – это степень наибольших эксплуатационных возможностей объекта, задаваемых его главными техническими и эксплуатационными параметрами. Параметрический потенциал связан с функциональным потенциалом и количественно конкретизирует последний: чем больше функций способен выполнить объект, тем больше у него параметров.

Параметрический потенциал имеет самостоятельное значение: при одном и том же функциональном потенциале однородные объекты могут иметь разный параметрический потенциал.

Единицы оборудования характеризуются множеством технических параметров, но для оценки параметрического потенциала обычно берут 3–4 основных параметра, они называются *ценообразующими*, так как от них непосредственно зависит цена.

Основные технические параметры (рис. 4) классифицируются по двум признакам: 1) по источнику требований к объекту и 2) по способам задания.

По источникам требований к единице оборудования параметры подразделяются на:

1) *функционально обусловленные параметры*; задаются требованием обеспечить нормальное функционирование единицы оборудования. Их состав и содержание определяются функциями объекта, например, размеры обрабатываемых изделий;

2) *конструктивные обновленные параметры*; вытекают из особенностей конструкции объекта, например, масса объекта;

3) *качественно обусловленные параметры* – это параметры, характеризующие качество исполнения функции, например, класс точности металлорежущего станка.

По способу задания технические параметры подразделяются на:

1) заданные однозначно (масса конструкции станка, размеры рабочего станка);

2) заданные с односторонним ограничением (максимальный диаметр, максимальная длина);

3) заданные с двухсторонним ограничением (максимальные и минимальные размеры).





Рис. 4. Основные технические параметры

Изменения параметрического потенциала приводят к изменению стоимости объекта, причем изменение каждого технического параметра по-разному сказывается на изменении стоимости объекта. Чтобы исследовать связь между стоимостью объекта и его параметрическим потенциалом, составляют выборку из нескольких объектов, схожих по функциям и строению, но отличающихся значениями основного ценообразующего параметра.

С помощью методики корреляционно-регрессионного анализа разрабатывают регрессионную модель зависимости стоимости от параметра. Обычно эта модель имеет степенной вид:

$$S = aX_{\Pi}^b, \quad (54)$$

где a , b – параметры уравнения регрессии;

X_{Π} – паспортное значение главного ценообразующего параметра объекта.

В этом уравнении показатель b характеризует силу влияния параметра на стоимость. Например, если $b = 1$, то это означает, что между стоимостью и параметром X_{Π} прямо пропорциональная связь. Если $b = 2$, то стоимость изменяется пропорционально квадрату параметра X_{Π} .



Применительно к выпускаемым продуктам стоимостный анализ имеет цель выявить и устранить **параметрическую избыточность** анализируемых продуктов.

В цене параметрически избыточных продуктов имеется избыточная стоимость от превышения паспортного значения главного параметра над его достаточным значением.

Стоимость объекта с достаточным значением главного параметра:

$$S_{\text{д}} = aX_{\text{д}}^b. \quad (55)$$

Избыточная стоимость объекта от завышения параметрического потенциала:

$$S_{\text{изб.п}} = S - S_{\text{д}} = S \cdot \left(1 - \frac{S_{\text{д}}}{S}\right) = S \cdot \left[1 - \left(\frac{X_{\text{д}}}{X_{\text{п}}}\right)^b\right]. \quad (56)$$

При стоимостном анализе эксплуатируемых объектов имущества также может быть обнаружена параметрическая избыточность этих объектов.

В ходе анализа имущественных объектов оценивают бесполезные эксплуатационные затраты, вызванные параметрической избыточностью. Зависимость бесполезных затрат от параметрической избыточности эксплуатируемого объекта имеет вид:

$$Z_{\text{бп.п}} = Z_{\text{уд}} \cdot S_{\text{изб.п}} = Z_{\text{уд}} \cdot S \cdot \left[1 - \left(\frac{X_{\text{д}}}{X_{\text{п}}}\right)^b\right]. \quad (57)$$

Основным способом устранения параметрической избыточности эксплуатируемых объектов является их замена на объекты с достаточным параметрическим потенциалом.

8.4. Ресурсный потенциал и его связь со стоимостью объекта

Ресурсный потенциал – степень наибольших эксплуатационных возможностей объекта, задаваемых его техническим ресурсом. Ресурс – наработка объекта от начала его эксплуатации или возобновления эксплуатации после ремонта до предельного состояния. Ресурс выражается в единицах времени работы (обычно в часах) оборудования или в количестве произведенной с помощью оборудования продук-



ции. Понятие ресурса тесно связано с понятиями «срок полезного использования (срок службы), загрузки», «мощность», «темповая производительность», «полезный фонд рабочего времени». Таким образом, ресурсный потенциал показывает ту максимальную полезную отдачу, которую можно получить от единицы оборудования за определенный период времени при нормальном режиме ее эксплуатации.

Главный показатель ресурсного потенциала – это *производственная мощность*, т. е. наибольшая наработка, которую может обеспечить объект в данных условиях эксплуатации за рассматриваемый период времени.

Универсальным способом измерения ресурсного потенциала (или производственной мощности) является оценка наибольшего числа машино-часов, которое может отработать объект в нормальных условиях эксплуатации.

Коэффициент использования ресурсного потенциала рассчитывается как отношение фактически отработанного количества машино-часов к производственной мощности объекта, выраженной в машино-часах:

$$K_{\text{рес}} = \text{МЧ/ПМ}, \quad (58)$$

где МЧ – фактически отработанное объектом количество машино-часов за определенный период времени;

ПМ – производственная мощность объекта за тот же период времени, выраженная в машино-часах.

При этом предполагается, что темповая производительность объекта сохраняется примерно на уровне, оговоренном в технической документации. Для эксплуатируемых объектов имущества бесполезные затраты непосредственно зависят от коэффициента использования ресурсного потенциала:

$$Z_{\text{бп.рес}} = Z_{\text{п.экс}} \times (1 - K_{\text{рес}}), \quad (59)$$

где $Z_{\text{п.экс}}$ – постоянные эксплуатационные затраты у анализируемого объекта.

Анализ ресурсного потенциала отличается от других видов анализа своим подходом. Если объект обладает высоким ресурсным потенциалом и он не полностью используется, то говорят не об избыточности, а о наличии резерва. Резерв того или иного свойства в отличие от избыточности обладает потенциальной востребованностью в будущем. При избыточности такой востребованности нет ни в насто-



ящем, ни в будущем. Если машина, например, плохо используется во времени, то едва ли будет оправданным заменять ее на тихоходную и малопроизводительную машину. Повышение использования ресурсного потенциала достигается в первую очередь с помощью организационно-технических мероприятий, позволяющих поднять загрузку объектов во времени.

Основными факторами ресурсного потенциала являются:

1) технический ресурс до конца срока полезного использования. Измеряется через объем произведенной продукции или в отработанных машино-часах;

2) наибольшая средняя темповая производительность. О значении показателя судят косвенно, по другим параметрам (например число оборотов шпинделя в минуту);

3) гарантированная безотказность работы объекта. Характеризуется с помощью коэффициента технического использования.

$$K_{\text{ти}} = \frac{t_{\text{раб}}}{(t_{\text{раб}} + t_{\text{обс}} + t_{\text{рем}})}, \quad (60)$$

где $t_{\text{раб}}$, $t_{\text{обс}}$, $t_{\text{рем}}$ – время полезной работы, время на техническое обслуживание и на ремонт соответственно.

4) предельно допустимая интенсивность эксплуатации. Данное свойство характеризуется наиболее целесообразным фондом рабочего времени, в течение которого должны быть предусмотрены перерывы на осмотр объекта, удаление стружки и т. п.

Связь между стоимостью объекта и его ресурсным потенциалом аналогична той, которая существует между стоимостью и параметрическим потенциалом.

Пусть ресурсный потенциал объекта представлен двумя показателями: техническим ресурсом P и среднетемповой производительностью r . Индекс снижения ресурсного потенциала равен произведению индексов использования фактического ресурса и среднетемповой производительности:

$$I = \frac{P_{\text{ф}}}{P} \cdot \frac{r_{\text{ф}}}{r}, \quad (61)$$

где $P_{\text{ф}}$ и P – фактический и номинальный технический ресурс;

$r_{\text{ф}}$ и r – реальная и максимальная возможная темповая производительность (в часах или минутах).



Номинальный технический ресурс рассчитывается в среднем за год:

$$P = D_p \cdot K_{см} \cdot T_{см} \cdot (1 - K_{вн}) \cdot (1 - K_{рем}), \quad (62)$$

где D_p – количество рабочих дней в году;

$K_{см}$ – количество смен в рабочем дне;

$T_{см}$ – продолжительность смены;

$K_{вн}$ – коэффициент, учитывающий внутрисменные потери времени на техническое обслуживание.

$K_{рем}$ – коэффициент, учитывающий целодневные потери времени на ремонт.

Фактический технический ресурс рассчитывается аналогично по фактическим данным.

Бесполезная стоимость, вызванная недоиспользованием ресурсного потенциала

$$S_{бс} = S(1 - I_{рес}). \quad (63)$$

8.5. Степень использования полезностного потенциала [5]

Анализ использования полезностного потенциала выполняют по его частным компонентам: функциональному, параметрическому и ресурсному потенциалам.

Цель анализа – определить «живую» (функционирующую) часть стоимости объекта и «омертвленную» (бесполезную) часть, а также интегральный коэффициент использования полезностного потенциала.

Цели и приемы анализа различаются в зависимости от анализируемых объектов: объектов выпускаемой продукции или объектов эксплуатируемого имущества. Если объект новый, то исходят из его первоначальной стоимости и теоретического потенциала. Если объект эксплуатировался, то исходят из остаточной стоимости и реального потенциала.

Определим бесполезную стоимость от недоиспользования одновременно всех трех частных компонентов. Расчет выполняется по шагам, определением «живой» стоимости объекта при недоиспользова-



нии последовательно функционального ресурсного и параметрического потенциала.

Выделение бесполезной части стоимости объекта по шагам приведено ниже и проиллюстрировано в табл. 7.

1. Оценивается исходная стоимость S анализируемого объекта.

2. Если функциональный потенциал используется не полностью, то определяется сумма приростной стоимости ненужных функций $\sum S_{при}$. Функционирующая часть стоимости объекта с учетом избыточности функционального потенциала равна $S - \sum S_{при}$.

3. Если параметрический потенциал реализуется не полностью, то определяют коэффициент его использования.

$$K_{пар} = \left(\frac{X_{д}}{X_{п}} \right)^b. \quad (64)$$

«Живая», функционирующая часть стоимости объекта с учетом избыточности функционального и параметрического потенциалов равна $(S - \sum S_{при}) \cdot K_{пар}$.

Таблица 7

Выделение бесполезной части стоимости объекта

Шаг 1	Стоимость объекта S	
Шаг 2	$S - \sum S_{при}$	
Шаг 3	$(S - \sum S_{при}) \cdot K_{пар}$	
	Функционирующая стоимость	Избыточная стоимость

Бесполезная стоимость от недоиспользования трех потенциалов равна

$$S_{изб} = S - (S - \sum S_{при}) \cdot K_{пар} = S(1 - K_{пар}) + \sum S_{при} \cdot K_{пар}. \quad (65)$$

Для определения степени использования потенциалов объекта проводятся соответствующая техническая экспертиза, испытания и т. п., в ходе которых устанавливают те возможности, которыми обладает объект по мощности, точности, производительности и другим параметрам и характеристикам. Этот анализ удобно выполнять с помощью карты полезностного потенциала. Затем рассчитывают



бесполезные затраты от недоиспользования всего полезностного потенциала.

Общие бесполезные затраты складываются из бесполезных затрат, вызванных функциональной и параметрической избыточностью анализируемого объекта, и бесполезных затрат от неполного использования ресурсного потенциала:

$$Z_{\text{бп.пол}} = Z_{\text{уд}} \times S_{\text{изб}} + Z_{\text{бп.рес}}. \quad (66)$$

Кроме того, определяют интегральный коэффициент использования полезностного потенциала объекта:

$$K_{\text{инт}} = \frac{(S - \sum S_{\text{пр}i}) \cdot K_{\text{пар}} \cdot K_{\text{рес}}}{S} = \left(1 - \frac{\sum S_{\text{пр}i}}{S}\right) \cdot K_{\text{пар}} \cdot K_{\text{рес}}. \quad (67)$$

Вопросы для самоконтроля:

1. Полезностный потенциал анализируемого объекта.
2. Функциональный потенциал и его связь со стоимостью объекта.
3. Параметрический потенциал и его связь со стоимостью объекта.
4. Ресурсный потенциал и его связь со стоимостью объекта.
5. Степень использования полезностного потенциала.



9. ОСНОВЫ СТОИМОСТНОГО ИНЖИНИРИНГА

9.1. Стоимостной инжиниринг как разновидность стоимостного анализа

Стоимостной инжиниринг [5-6] представляет собой такую разновидность ФСА, которая характеризуется следующими признаками:

- 1) объектами анализа служат конструкции машин;
- 2) с помощью функционального подхода отыскиваются резервы в конструкции машин и разрабатываются новые технические решения;
- 3) конструкция рационализируется внедрением этих решений;
- 4) все решения проходят технико-экономическое обоснование и отбирают наиболее рациональные решения.

Стоимостной инжиниринг – это комплекс выполняемых по определенной методике аналитических, конструкторских и внедренческих работ по совершенствованию конструкций изделий и технологии их производства с целью снижения себестоимости и повышения качества.

Идея стоимостного инжиниринга зародилась в 40-х годах XX века в компании General Electric США. На Западе возникновение стоимостного инжиниринга связывают с именем американского инженера Лоуренса Майлза, который некоторое время работал в General Electric. Он предложил методику проведения стоимостного анализа и инжиниринга из 7 этапов, по ходу которых намечается объект для анализа, создается рабочая аналитическая группа, собирается и анализируется информация о выбранном объекте, выявляются его функции, вскрываются неоправданные резервы в конструкции, находятся новые решения, вносятся изменения в конструкцию, оценивается эффект предлагаемых изменений от их внедрения в производство.

Особенностью этой методики является применение функционального подхода и организация всех аналитических и исследовательских работ силами временных аналитических рабочих групп.

Широкое распространение стоимостной инжиниринг получил во многих промышленно развитых странах, особенно в США, Японии, Англии, Германии.

В СССР аналогом стоимостного инжиниринга является метод поэлементного анализа и отработки конструкций изделий, предло-



женным в 1960-х годах инженером Ю. М. Соболевым (г. Пермь). Широкое применение стоимостного инжиниринга началось с 70-х годов. Особенно активно работы велись на предприятиях, подчиненных Министерству электротехнической промышленности. Руководство этого министерства в рамках своей отрасли в 1977 г. создало организационную систему управления работами по ФСА. Пик приходится на 1982 г., когда Центральный комитет компартии СССР обязал все министерства заниматься работами по стоимостному инжинирингу. До 1992 г. работы велись очень активно, было внедрено много интересных разработок, организовывались семинары, конференции и т. д.

В период перехода к рыночной экономике, в период инфляции, безработицы, повсеместного спада производства, работы по ФСА постепенно затихли. В настоящее время началось возрождение данного метода анализа. Энтузиасты объединились в общество Аналитиков стоимости, которое образовалось в результате реорганизации прежней общесоюзной ассоциации.

9.2. Функциональный подход в стоимостном инжиниринге

Функциональный подход заключается в том, что анализируемый объект рассматривается как носитель определенных функций, заданных его назначением. Реализация функционального подхода в стоимостном инжиниринге состоит в следующем (методика инжиниринга).

1. Рассматривают объект и его внутреннее устройство, определяют все функции, которые может выполнять объект и его конструктивные части.

2. Функции классифицируются, систематизируются, среди них находят ненужные функции.

3. Рассчитывают затраты на создание функций и находят «неблагополучные» функции, т. е. те функции, стоимость которых превышает их ценность или значимость.

4. Организуют творческую работу аналитической группы по поиску новых нестандартных технических решений, которые снижают стоимость «неблагополучных» функций.

При анализе функциональных возможностей объекта ищут ответы на следующие вопросы: какие функции должен выполнять объект исходя из его назначения? Какие функции объект реально выполняет в заданных условиях его применения? Какие из выполняемых функ-



ций являются ненужными или даже вредными для человека и окружающей среды? Какие дополнительные функции объект мог бы взять на себя, что повысило бы его полезность?

Практикой стоимостного инжиниринга выработаны общие правила формирования функций. В основном эти правила относят к продукту, но в то же время они могут быть применены и в случае, когда анализу подвергается какой-либо эксплуатируемый объект имущества.

Правила формулирования функций.

1. Формулировка функции должна *достаточно точно* передавать смысл и содержание действия, выполняемого объектом, например, о сверлильном станке можно сказать, что он сверлит, вырезает отверстие, обрабатывает заготовку, подает и вращает сверлильный инструмент.

2. Формулировка функции должна быть достаточно *обобщенной* и *лаконичной*. Чем обобщеннее название функции, тем шире диапазон возможных ее носителей. Требования лаконичности вытекает из желания упростить смысл функции. Функцию следует формулировать минимальным количеством слов (не более 5), самая краткая формулировка – существительное и глагол, причем глагол указывает действие, а существительное – объект действия. Например, «освещает помещение» (для светильника), «измеряет температуру» (для термометра), «подает сигнал» (для звонка).

3. Объекты действия в формулировке функций должны быть по возможности «измеряемыми» понятиями (например, означать усилие, давление, мощность). Тем самым функции придается количественная определенность.

Формулировка функции должна быть снабжена следующими показателями, которые уточняют смысл и содержание функции:

1. Показатели назначения (функционально обусловленные): функция транспортирующего устройства, указывают показатели грузоподъемности, размеров и свойств груза и т. д.

2. Показатели качества исполнения функции. Например, для транспортирующего устройства это будут скорость перемещения, равномерность движения и др.

3. Показатели внешней среды, или условий функционирования (температура и влажность воздуха, наличие агрессивных факторов в окружающей среде, возможные механические воздействия, которые должен выдерживать объект).



Чаще всего встречается ошибка в формулировании функций – это подмена функции тем или иным показателем, увлечение формальными признаками описания функций. Например, формулировка «имеет массу не более ... тонн» или «выдерживать ... циклов», выглядят как названия функций, но на самом деле это показатели, которые уточняют смысл какой-то функции.

9.3. Классификация, идентификация и выявление функции

1. По связи с объектом и его элементами различают:

1) общеобъектные функции. Выполняются объектом в целом:

- главные;
- добавочные.

2) внутриобъектные функции. Выполняются элементами объекта, подчинены общеобъектным функциям:

- основные функции – функции, которые непосредственно входят в рабочий процесс, протекающий в объекте. В технических системах эти функции сопровождаются передачей массы, энергии, теплоты, информации;
- вспомогательные функции – функции, способствующие осуществлению основных функций. В технических системах это функции опор, ограждений, смазки и т. д.

2. По связи с полезностью объекта:

1) полезные;

2) бесполезные или ненужные.

Главные и основные функции всегда полезные, ненужные функции следует искать среди добавочных и вспомогательных. В зависимости от причин возникновения ненужные функции делят на 2 вида:

1) избыточные функции – полезные функции, но невостребованные в реальных условиях; они возникают вследствие чрезмерной универсализации объекта при его создании, изменения условий функционирования объекта, заимствования готовых решений без их проработки и др.;

2) побочные функции – сопутствующие нежелательные действия, свойственные используемому в объекте принципу работы (например, выделение теплоты при трении, проскакивание искры на контактах в электрических аппаратах и т. д.).



Устранение избыточных функций, как правило, не вызывает больших проблем – достаточно устранить их носители. Устранение побочных функций без изменения принципа действия невозможно, можно только ослабить влияние.

В ходе стоимостного инжиниринга идентифицируют (рис. 5) общеобъектные функции и выявляют внутриобъектные функции. *Идентификация общеобъектных функций* – это установление соответствия между тем, какие функции объект должен выполнять согласно технической документации на него, и тем, какие функции он фактически выполняет или может выполнять.

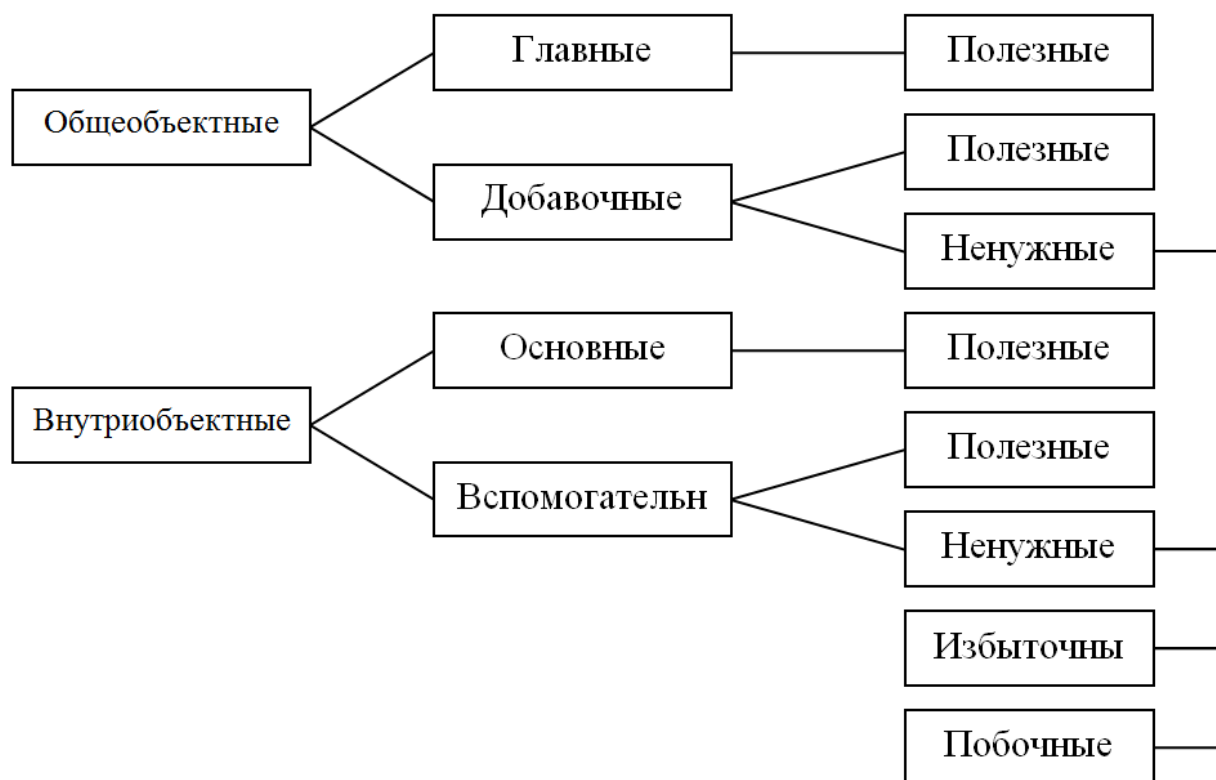


Рис. 5. Классификация функций

Для идентификации нужно:

- 1) изучить назначение объекта по документу: технический паспорт, технические условия, стандарт и т. п.;
- 2) сформулировать функции объекта в соответствии с вышеприведенными правилами;
- 3) произвести осмотр объекта и проверить, какие функции объект реально может выполнять.

После идентификации общеобъектных функций выявляют и формулируют внутриобъектные функции. Для этого изучают описание конструкции и порядок функционирования объекта.



Аналитиками разработано множество методик, позволяющих выявить функции объекта. Наиболее известная методика FAST (Functional Analysis System Technique). Эта методика предусматривает построение диаграммы функций, напоминающий сетевой график. Основой методики является положение теории систем о том, что любой объект при эксплуатации взаимодействует с другими объектами и с более крупной системой, куда он входит. Кроме того, любой объект может рассматриваться, как «черный ящик» со своими входами и выходами. На входе – функции от нижестоящей системы или смежного объекта, на выходе – функции, идущие в вышестоящую систему.

Слева и справа на диаграмме (см. рис. 6) проводятся две вертикальные штриховые линии. Правее правой линии располагаются функции входа (т. е. функции смежных объектов); левее левой линии – функции выхода (т. е. функции смежных объектов). Между линиями располагаются внутриобъектные функции (основные и вспомогательные). Основные функции показываются как цепочка последовательно выполняемых действий по ходу рабочего процесса. Вспомогательные функции располагаются под основными функциями, которым они подчинены.

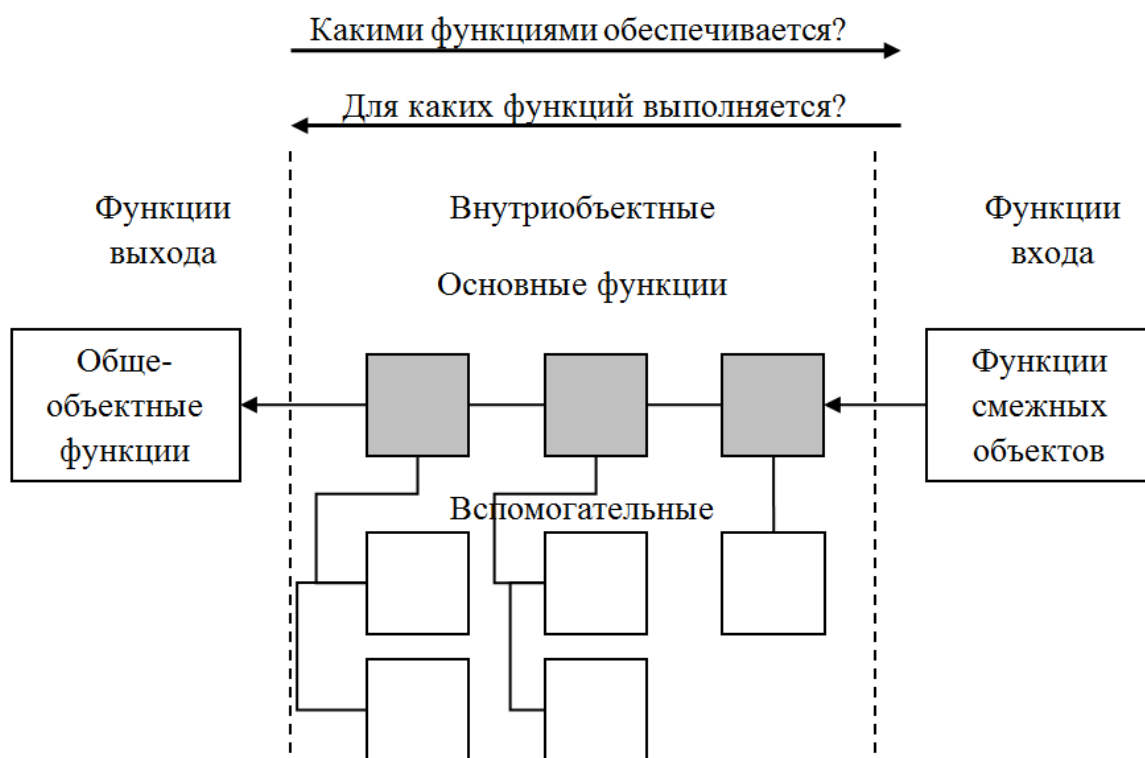


Рис. 6. Принципиальная схема диаграммы FAST



В методике FAST рекомендуется проверять относительное горизонтальное положение функций с помощью контрольных вопросов, например:

Вопрос: какими функциями обеспечивается?

Ответ: функциями, расположенными справа от данной функции.

Вопрос: для каких функций выполняется?

Ответ: для функций, расположенных слева от данной функции.

В конструкции машин многие детали участвуют в выполнении нескольких функций.

9.4. Структурное и функциональное моделирование анализируемого объекта

Модель – описание объекта, его строения и процесса функционирования, выполненное каким-либо способом (графическим, математическим, схематичным, словесным). Моделирование анализируемого объекта заключается в построении его функционально-предметной модели в виде графа-дерева (рис. 7) или таблицы (табл. 8).

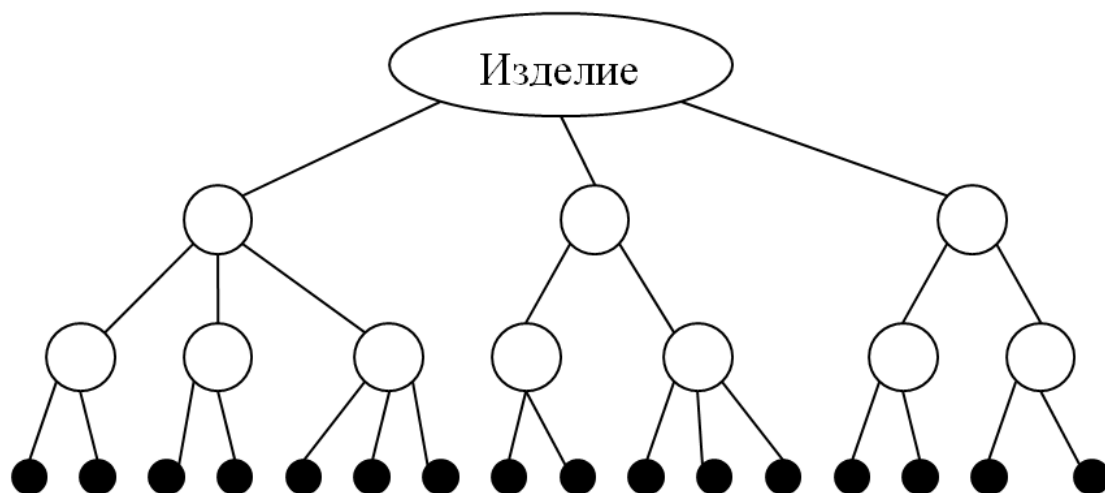


Рис. 7. Структурная предметная модель изделия (машины):

1-й уровень вхождения – главные узлы;

2-й уровень – узлы; 3-й уровень – детали

Спецификация конструкции объекта представляет собой структурную модель, в которой части объекта упорядочены по уровням вхождения (подчинения).



Количество уровней вхождения зависит от сложности объекта.

Структурная модель дает наглядное представление о строении объекта. Её строят на основе спецификаций, где входимость одних частей в другие прослеживается по принятой системе кодов.

С помощью структурной модели можно рассчитать себестоимость отдельных частей объекта, зная, из каких первичных элементов они состоят. Например, себестоимость изготовления узла равна

$$C_{уз} = \sum_{i=1}^m C_i \cdot N_i + Z_{сб}, \quad (68)$$

где C_i – себестоимость детали i -го наименования;

N_i – количество деталей i -го наименования в узле;

m – количество наименований деталей в узле;

$Z_{сб}$ – затраты на сборку узла и другие операции.

Таблица 8

Структурная модель автомобиля

Части объекта (автомобиля)	Уровень вхождения
1.1. Двигатель. 2.1. Кузов. 3.1. Колесный движитель.	1
1.2. Трамблер, стартер. 2.2. Рама, капот, двери. 3.2. Трансмиссия, кардан, колеса.	2
1.3. Свечи, провода, генератор. 2.3 и 3.3. Узлы 3-го уровня.	3

В этой формуле количество деталей каждого наименования и количество наименований деталей берут из структурной схемы изделия. Таким же образом могут быть рассчитаны и другие показатели любой части изделия: трудоемкость, материалоемкость, энергоёмкость и т. д.

Структурная предметная модель помогает уточнить также степень детализации экономических расчетов при анализе на уровнях деталей, узлов.

Структурная модель показывает только строение объекта, но не показывает функциональные связи между частями объекта, поэтому для целей стоимостного инжиниринга строят совмещенные функционально-предметные модели объектов, где показаны не только части объектов, но и их функции.



С помощью структурной функционально-предметной модели решают следующие задачи:

- оценивают затраты на отдельные функциональные части и их функции;
- выявляют части с повышенным уровнем затрат;
- рассматривают варианты перераспределения функций между элементами;
- выявляют функционально ненужные элементы в объекте.

Если структурная модель исходит только из предметно-технологического расчленения, то функционально-предметная модель учитывает также функциональное расчленение объекта. Результаты функционального и предметного расчленения могут не совпадать. Рассмотрим это на примере ножниц (рис. 8).



Рис. 8. Функциональное расчленение ножниц

Предметно ножницы состоят из трех деталей: двух ножей и одного винта.

Главная функция ножниц – служить инструментом для ручной резки листового материала.

Внутриобъектные функции:

- приводная часть, обеспечивающая связь ножниц с рукой человека;
- режущая часть (или рабочая часть);
- рычажная часть, увеличивающая усилие при резке.



Каждая функциональная часть выполняет свою внутриобъектную функцию.

Для расчетов стоимости создания функциональных частей построим функционально-структурную модель в виде таблицы (табл. 9), в строках которого указываются результаты предметного расчленения, а в столбцах функциональные части объекта. На пересечении строки и столбца указывают, какая доля стоимости предметной части приходится на соответствующую функциональную часть (или функцию).

Таблица 9

Функционально-предметная модель ножниц

Предметная часть	Себестоимость, руб.	Функциональная часть					
		режущая		рычажная		приводная	
		%	руб.	%	руб.	%	руб.
1. Нож 1	38	30	11,4	30	11,4	40	15,2
2. Нож 2	38	30	11,4	30	11,4	40	15,2
3. Винт	4	0	0	100	4	0	0
Итого	80	-	22,8	-	26,8	-	30,4

Из таблицы 9 видно, что наибольшие затраты приходятся на приводную часть. Смысл функционально-структурного расчленения состоит в том, что обычно новые технические решения относятся к функциональным частям, а поэтому важно знать, во что обходится создание этих частей в разных технических вариантах. Например, у тех же ножниц могут быть внесены конструктивные изменения отдельно по режущей, рычажной или приводной части.

9.5. Методы анализа затрат по функциональным частям объекта

Цель анализа затрат по функциональным частям объекта – выявление тех функциональных частей в объекте, которые характеризуются повышенными затратами, вызванными заложенными в конструкцию нерациональными решениями. На основании данных анализа намечают пути поиска новых решений.

При этом применяют следующие методы:

- 1) метод поиска и подбора простейших решений;
- 2) метод ранжирования функциональных частей по сумме затрат (ABC-метод);



- 3) метод установления пропорций между затратами на изготовление основных и вспомогательных частей объекта;
- 4) метод сопоставления затрат с оценками значимости функциональных частей;
- 5) метод исследования факторов снижения затрат.

Метод поиска и подбора простейших решений заключается в том, что для каждой полезной функции подбирается самый простой и дешевый способ её исполнения (например, техническое решение типа защелка, крышка). Вопрос о совместимости решения между собой не рассматривается. Метод позволяет оценить наименьшую функционально достаточную себестоимость объекта. В качестве примера (табл. 10) рассмотрим расчет наименьшей функционально достаточной себестоимости изготовления дверцы шкафа.

Таблица 10

Расчет наименьшей функционально достаточной себестоимости изготовления дверцы шкафа

Функции	Технические решения	Затраты, руб.	Вид затрат
1. Осуществлять доступ к содержимому	Ручка Петли	$30+50+20=100$	Материал + работа
2. Защищать содержимое от внешнего воздействия	ДСП	$0,5 \times 1,5 = 0,75$ $0,75 \times 300 = 225$ $225 + 20 = 245$	Материал + работа
3. Декоративная внешняя отделка	Лак Уголки	$30+80=110$ $110+20=130$	Материал + работа
4. Доступ воздуха, вентиляция	Магниты Винты	$45+20=65$	Материал + работа
Итого		540	

Метод ранжирования функциональных частей по сумме затрат (ABC-метод) является наиболее распространенным методом при проведении анализа затрат. Принцип этого метода таков, что резервы экономии больше там, где больше затраты. Поэтому в первую очередь выделяют и анализируют те части объекта, которые характеризуются наибольшими затратами. Вначале рассчитывают себестоимость тех функциональных частей, на которые расчленен объект, затем располагают в порядке убывания себестоимости. Далее строят суммирующую кривую (кривую Парето), которая показывает нарас-



тание затрат по мере включения в рассмотрение ранее упорядоченных частей (рис. 9).

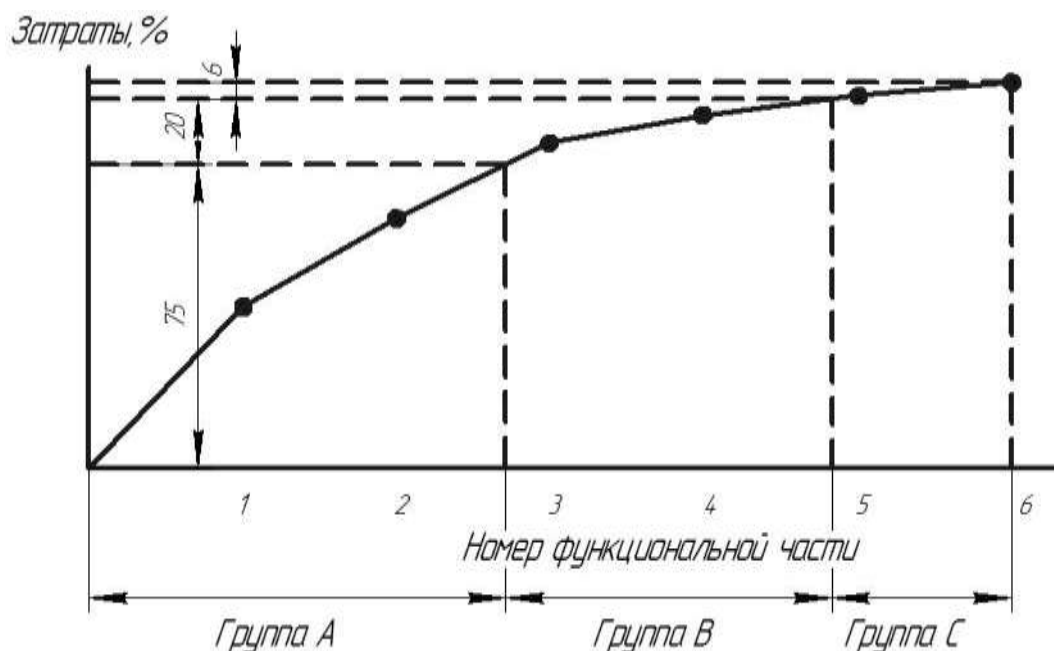


Рис. 9. Метод ранжирования функциональных частей по сумме затрат

Сумма затрат (производственная себестоимость объекта) разбивается на три части: 75, 20 и 5 %. На графике проводят горизонтальные линии, соответствующие этим значениям, до пересечения с суммирующей кривой. Точки пересечения разбивают функциональные части на три группы: А, В и С. Наибольшие затраты и соответственно резервы экономии в частях, которые попали в группу А, их подвергают анализу в первую очередь, а во вторую очередь идут части группы В.

Метод установления пропорций между затратами на изготовление основных и вспомогательных частей объекта исходит из того, что затраты на изготовление вспомогательных частей не должны превышать затрат на создание основных частей объекта, так как вспомогательные части менее значимы (с точки зрения полезности). Этот метод указывает лишь на качественный индикатор приемлемости структуры себестоимости объекта. Считается, что если 50 % и более себестоимости объекта приходится на вспомогательные части, то структура себестоимости неблагоприятная. Данный метод исходит только из логических посылок, но пока сколько бы надежных рекомендаций по пропорциям между затратами на основные и вспомогательные функции нет.



Метод сопоставления долей по стоимости и функциональной значимости исходит из того, что нормирующим условием распределения затрат между функциональными частями объекта является значимость выполняемых ими функций. Под функциональной значимостью частей анализируемого объекта понимается степень участия этих частей в формировании таких эксплуатационных свойств объекта, как безотказность, долговечность, производительность и др.

Метод реализуется следующим образом. Оценивают стоимость у каждой функциональной части одного уровня вхождения. Определяют долю каждой части в суммарной стоимости совокупности рассматриваемых частей. С помощью экспертов назначают состав критериев для оценки функциональной значимости и получают значения этих критериев для каждой части, например в баллах по определенной шкале. Сводят оценки по критериям в интегральную оценку функциональной значимости для каждой части. Определяют долю части в общей сумме баллов по всем рассматриваемым частям. «Критическими» признаются те части, у которых наибольшая положительная разность между долями по стоимости и по значимости.

Метод исследования факторов снижения затрат исходит из того, что возможность получения экономии определяется не только уровнем затрат, но и факторами их снижения. В качестве факторов снижения применительно к машинам и оборудованию исследуются факторы:

- применение прогрессивных заготовок, экономичных материалов;
- применение новых решений, ноу-хау и изобретений;
- устранение функционально излишних элементов;
- устранение завышенных требований к параметрам и характеристикам изделия;
- рационализация конструкции изделия;
- повышение технологичности конструкции;
- повышение коэффициента унификации и стандартизации;
- повышение применяемости деталей;
- применение экономичных комплектующих изделий.

Чтобы активизировать поиск новых решений и установить их влияние на снижение затрат, применяют контрольные вопросы. Для этого в специальной таблице на каждый вопрос по каждой функциональной части необходимо проставить индекс ответа: 0 или 1 (0 – да



или 1 – нет). Затем по каждой части подсчитывают количество положительных ответов, что свидетельствует о числе и составе влияющих факторов. Ожидаемая экономия от снижения затрат по функциональным частям равна

$$\mathcal{E}_i = \frac{P_{\phi}}{100} \cdot m_i \cdot S_i, \quad (69)$$

где P_{ϕ} – средний результат от одного фактора по снижению затрат, %;

S_i – затраты по изготовлению i -той функциональной части;

m_i – число факторов для i -той функциональной части.

В первом приближении принимают $P_{\phi} = 10\%$, затем по мере накопления информации этот показатель уточняют.

Полученные значения экономии затрат по функциональным частям сравнивают между собой и выявляют части с максимальной экономией.

Все перечисленные методы дают лишь примерные оценки для дальнейшей работы, поэтому для повышения надежности проведения анализа необходимо их комбинировать либо применять одновременно.

9.6. Методы укрупненного расчета затрат для обоснования проектных решений

Проектные решения – это такая разновидность управленческих решений, в основе которых лежит будущее мини-проекта, разрабатываемого по результатам стоимостного инжиниринга. Особенность методов укрупненного расчета затрат для обоснования проектных решений состоит в том, что с их помощью прогнозируется будущая технологическая себестоимость объекта при ограниченном объеме информации.

При расчете затрат для обоснования проектных решений используют следующие методы:

- 1) метод удельных затрат;
- 2) метод элементкоэффициентов;
- 3) метод размерных коэффициентов;
- 4) метод корреляционного моделирования;
- 5) метод сокращенного нормативного калькулирования.



Метод удельных затрат применяется для оценки технологической себестоимости изделий при разных конструкторских решениях. При этом для проведения расчетов у аналитиков должны быть чертежи, из которых можно установить массу изделия, габариты, заготовку, материал, а также количество оригинальных деталей. Технологическая себестоимость в этом случае рассчитывается по прямым затратам: **основные материалы +покупные полуфабрикаты (комплекты) + оплата труда + оснастка, инструмент.**

Затраты на материалы и комплектующие равны

$$S_m = C_m Q, \quad (70)$$

где C_m – норматив удельных материальных затрат на единицу массы конструкции для данной группы конструкций;

Q – масса конструкции.

Затраты на оплату труда равны

$$S_z = C_d N_d, \quad (71)$$

где C_d – норматив удельных затрат по заработной плате на одну произведенную деталь;

N_d – количество произведенных деталей и конструкций.

Аналогично рассчитываются затраты на оснастку и инструмент.

Метод элементокэффициентов применяют для расчета себестоимости изделий из унифицированных элементов.

Элементокэффициент – это отношение себестоимости данного конструктивного элемента какого-либо типа к себестоимости базового конструктивного элемента. Значения элементокэффициента рассчитывают для валов, цилиндров, гаек, болтов. Массив элементокэффициентов упорядочен по типам элементов, а для каждого типа элементов значения элементокэффициентов являются функциями основных параметров. Себестоимость изделия или его части рассчитывается по формуле

$$C = C_{\text{ЭК}} \sum_{i=1}^m N_{\text{э}} K_{\text{э}} Z_{\text{ки}}, \quad (72)$$

где $C_{\text{ЭК}}$ – себестоимость одного элементокэффициента;

$N_{\text{э}}$ – количество элементов определенного типа в конструкции;

$K_{\text{э}}$ – элементокэффициент для определенного типа элементов;

m – количество элементов конструкции;

$Z_{\text{ки}}$ – затраты на покупные комплектующие изделия.



Данный метод прост для проведения анализа, но требует большого количества нормативов и не может охватить всего многообразия элементов конструкций.

Метод размерных коэффициентов – применяют для расчета себестоимости изделий, если есть геометрически подобные изделия, себестоимость которых известна.

Размерный коэффициент – это отношение основных параметров линейных размеров оцениваемых изделий к соответствующим параметрам линейных размеров базового изделия геометрически подобного данному. Принцип этого метода состоит в том, что между отдельными видами затрат и размерным коэффициентом λ существуют определенные соотношения:

материальные затраты изменяются пропорционально квадрату λ^2 ;

косвенные и накладные расходы пропорционально $-\sqrt{\lambda}$;

собственные производственные затраты:

механическая обработка – λ^2

объемная обработка – λ^3

сварка, сборка – λ .

Тогда себестоимость равна

$$C = Q(\gamma_M \lambda^2 + \gamma_{пр} \lambda^r + \gamma_K \lambda^{0,5}), \quad (73)$$

где γ_M , $\gamma_{пр}$, γ_K – соответственно удельный вес материальных собственных производственных и косвенных расходов себестоимости изделия;

r – показатель степени, при собственных производственных затратах, зависящих от структуры трудоемкости;

$r = 2 V_{м+3} V_{об} + 0,5 V_{сб}$ – удельный вес процессов механической и объемной обработки, сборки в трудоемкости производства базисного изделия.

Применение этого метода дает хорошие результаты, если размерный коэффициент находится в пределах 0,8...1,2, а условное подобие изделий соблюдается с точностью до 20 %.

Метод корреляционного моделирования предполагает установление корреляционной зависимости себестоимости изделия от одного или нескольких параметров, т.е. линейная модель:

$$Y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_n x_n.$$

Силу влияния каждого параметра оценивают с помощью коэффициента парной корреляции между себестоимостью и данным пара-



метром. Параметр существенен, если коэффициент больше значения 0,5.

Метод сокращенного нормативного калькулирования не отличается от обычных калькуляций [5-6].

Вопросы для самоконтроля:

1. Стоимостной инжиниринг как разновидность стоимостного анализа.
2. Функциональный подход в стоимостном инжиниринге.
3. Классификация, идентификация и выявление функции.
4. Структурное и функциональное моделирование анализируемого объекта.
5. Методы анализа затрат по функциональным частям объекта.
6. Методы укрупненного расчета затрат для обоснования проектных решений.



10. ПОИСК НОВЫХ РЕШЕНИЙ

10.1. Классификация методов поиска новых решений

Особенностью стоимостного анализа является то, что по результатам, полученным при его проведении, дают рекомендации для поиска новых решений. Различают информационный и эвристический поиск.

Информационный поиск имеет вторичное значение, так как поиск решений осуществляют по различным источникам информации: газетам, журналам, Интернету и т. п.

Эвристический поиск имеет первичное значение, так как преследует цель выработку оригинальных, нестандартных, новых решений. Существует множество методов поиска новых решений, которые трудно классифицировать. По степени формализации все методы подразделяются на две большие группы (табл. 11):

- методы экспертных оценок;
- фактографические методы.

Таблица 11

Методы поиска решений

Методы экспертных оценок					Фактографические методы				
Методы индивидуальных экспертных оценок		Методы коллективных экспертных оценок			Группа логических методов		Математические методы		
Метод опроса в форме интервью	Группа аналитических методов	Метод круглого стола	Метод мозговой атаки	Метод Дельфи	Сценарный подход	Метод исторических аналогий	Трендовая модель	Эконометрическая модель	Имитационная модель

Кроме представленных методов существует еще множество других, однако они более узкопрофильные и не широко известны.

10.2. Методы экспертных оценок

Метод индивидуальных экспертных оценок – метод опроса в форме интервью. Этот метод предполагает беседу эксперта со специалистом по форме «вопрос-ответ».



Достоинства этого метода: простота, удобство, дешевизна.

Недостатки метода: некомпетентность специалиста, психологическое воздействие интервьюера на специалиста.

Группа аналитических методов – метод гирлянд и ассоциаций. Сущность этого метода заключается в том, что признаки случайных объектов, а также их элементов, генерируемых по этим признакам (гирлянды ассоциаций), переносятся на исследуемый объект. Синонимы признаков и их сочетания с последующим анализом, развитием полученных комбинаций и отбором наиболее рациональных решений.

Методика проведения:

1. Определяется цель исследования – объект анализа. Например, разработать оригинальную модель авторучки.

2. По специальному каталогу или еще каким-либо другим способом выбирают случайные объекты (не более 5).

Воздух → Дом → Цветок → Дорога.

3. Для каждого случайного объекта составляют качественную характеристику (т. е. подбирают список признаков):

- воздух – чистый, прозрачный, холодный, подвижный;
- дом – уютный, большой, родной, деревянный, кирпичный;
- цветок – красивый, ароматный, маленький, комнатный, разноцветный, праздничный;
- дорога – длинная, асфальтовая, ухабистая, пыльная, степная, городская.

Это гирлянда ассоциаций.

4. Признаки присоединяются к анализируемому объекту, и получаемые сочетания вызывают генерацию идей.

5. Некоторые сочетания вызывают определенные ассоциации и предложения по созданию новой модели (авторучки).

6. Отобранные идеи анализируют и выносят решение о путях разработки новых моделей, а также различные предложения по обновлению ассортимента выпускаемой продукции.

Достоинства метода: простота, доступность, низкие затраты.

Недостатки: необходимость повторного применения, можно использовать для узкого круга несложных задач.



Метод морфологического анализа

Цель метода – поиск решения на базе множества вариантов решений с учетом морфологии (строения) объекта. Проблема изучается с общей точки зрения для выявления всех возможных решений путем перебора всех возможностей в пределах полученной абстрактной структуры. Среди полученных отбираются наиболее оптимальные решения.

Алгоритм метода морфологического анализа:

1. Формулируется проблема.
2. Определяется перечень всех основных морфологических свойств объекта. Признаки объекта должны удовлетворять следующим условиям:
 - быть существенными;
 - быть независимыми друг от друга;
 - полностью охватывать проблему;
 - количество признаков должно быть оправдано.
3. Составляется морфологическая матрица, в которой вместе с признаками указываются все возможные решения.
4. Анализируются полученные решения, после чего выбирается оптимальное.

Например, требуется разработать новую модель автомобиля, которая успешно бы конкурировала на внутреннем и внешнем рынке и имела не слишком высокую себестоимость.

1. Разработка новой модели автомобиля.
2. Определение признаков (пример признаков и возможных решений приведён в табл. 12):
 - тип двигателя;
 - тип кузова;
 - тип тормозной системы;
 - тип топлива.

Таблица 12

Признаки	Все возможные решения			
Тип двигателя	Рядные	V-образные		
Тип кузова	Седан	Минивен	Универсал	Хэтчбэк
Тип тормозной системы	Гидравлическая	Пневматическая
Тип топлива	Бензин	Дизтопливо	Газ	Электричество
Другие



3. Составление матрицы.
4. Анализ и отбор оптимального решения.

Метод коллективных экспертных оценок

Существует огромное число модификаций методов коллективных экспертных оценок. Наиболее популярными являются:

- метод «круглого стола»;
- метод «мозговой атаки»;
- метод Дельфи.

Метод «круглого стола» заключается в том, что специальная комиссия обсуждает проблемы с целью согласования мнений и выработки единого мнения. Для повышения качества результата в состав группы включаются эксперты из смежных областей знаний. Не рекомендуется в состав групп включать лиц, имеющих подчиненность в служебных вопросах, а также лиц, имеющих непререкаемый авторитет. Обсуждение проблемы протекает в форме дискуссии.

Недостаток метода: решения получают компромиссным путем.

Метод «мозговой атаки» возник в 50-е годы XX века в США и получил широкое распространение в США, Японии, СССР. Автор – американец Осборн. Метод отличается лавинообразностью выдвижения идей. Цель метода – обеспечение творческой активности, душевного подъема и максимальной концентрации внимания членов группы по заданной проблеме. Метод состоит из двух этапов: генерация идей; оценка идей.

Существует несколько разновидностей метода:

- метод обратного «мозгового штурма» (США);
- метод массового «мозгового штурма» (США Филипс);
- метод двойного «мозгового штурма» (СССР);
- метод конференции идей (Германия).

Основные правила метода «мозгового штурма»:

- отрицательная критика идей не допускается;
- приветствуется оригинальность идей, их количество;
- оценка предложений производится позднее в аналитической группе с рассмотрением всех идей;
- производится комбинация идей и их усовершенствование.



Методика проведения:

1. Подготовительный этап. Ведущий выбирает проблему, которую разбивает для упрощения понимания на подгруппы. Затем готовит ряд вопросов и гибкий план перехода между вопросами, а также 8-10 идей по данной проблеме.

2. Этап генерации идей. Ведущий доводит до группы генераторов идей проблему, следит за активностью генерации идей. Идеи фиксируются в протоколе, который передается группе анализа.

3. Этап оценки идей. Ведущий следит за анализом идей группой аналитиков. По окончании каждого этапа анализа составляется отчет об анализе идей и заключение о необходимости повторной генерации идей.

Достоинства метода: простота, доступность, привлекательность для специалистов в связи с учетом их мнений.

Недостатки: отсутствие гарантии получения оптимального решения.

Метод Дельфи – является самым распространенным. Он был разработан в 1964 г. корпорацией Рено корпорейшен.

Цель метода – разработка программы последовательных индивидуальных опросов.

Особенности метода Дельфи:

- полная заочность и анонимность опроса экспертов;
- проведение опроса в несколько туров;
- наличие обратной связи;
- использование статистических методов обработки результатов опроса.

Методика проведения:

Экспертам рассылаются анкеты, в которых формируется проблема, а также содержится инструктаж о порядке проведения опроса, перечень вопросов, требующих чаще всего четких количественных ответов. Ответы не подписываются и отсылаются по почте или другим способом. Организаторы опроса обрабатывают эти анкеты, определяют групповые оценки, которые используют в последующем анализе.

Опрос проводится в несколько туров:

1. В первом туре допускаются в анкете любые ответы, далее одинаковые суждения объединяются и включаются в следующую анкету.



2. Во втором туре члены экспертной группы оценивают не только оставленные в анкете суждения, но и даты осуществления событий. По данным этого тура подготавливается статистическая сводка.

3. В третьем туре члены экспертной группы получают статистический отчет, на основе которого делают обзор всех мнений и высказывают новые суждения, если они есть.

4. Четвертый тур аналогичен второму туру.

Достоинства метода: простота, удобство, анонимность.

Недостатки: длительное время исследования.

Группа фактографических методов

В отличие от методов экспертных оценок, где экспертиза осуществляется на основе опыта, интуиции и других личностных качеств эксперта, формализованные (фактографические) методы исследуют проблему с помощью составления модели. Эти методы применяются там, где возможны формализация связи между основными показателями. Различают логические методы и математические [6].

Вопросы для самоконтроля:

1. Классификация методов поиска новых решений.
2. Методы экспертных оценок.
3. Метод Дельфи.
4. Группа фактографических методов.



11. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ СТОИМОСТНОГО АНАЛИЗА (СТОИМОСТНОГО ИНЖИНИРИНГА)

11.1. Рабочий план проведения стоимостного анализа (стоимостного инжиниринга)

По способу проведения анализ подразделяется на внутренний, внешний, смешанный. Общую постановку задачи по проведению анализа формулирует заказчик, исполнитель прорабатывает и уясняет цель задачи. Затем исполнитель составляет задание, которое подписывает у заказчика. В задании должны быть объекты анализа, дата проведения расчетов, срок исполнения задания и форма отчета о результатах анализа.

На основе задания исполнитель разрабатывает план-график выполнения аналитических работ, который состоит из нескольких этапов:

- 1) информационный;
- 2) аналитический;
- 3) творческий;
- 4) исследовательский;
- 5) составление отчета.

11.2. Рабочая аналитическая группа

Непосредственным исполнителем стоимостного анализа является рабочая аналитическая группа, представляющая собой творческий коллектив аналитиков, владеющих методами анализа и выполняющих весь комплекс работ, предусмотренных заданием.

Стоимостной аналитик должен отвечать следующим требованиям:

- 1) профессионализм;
- 2) коммуникабельность;
- 3) честность;
- 4) опытность.

При комплектовании рабочей аналитической группы возможно 2 варианта подбора:

- 5) из специалистов разных подразделений;
- б) из специалистов в основном из одного подразделения с временным привлечением специалистов других подразделений.



Коллектив аналитической группы должен состоять из психологически совместимых людей. Его возглавляет компетентный и опытный руководитель, количество специалистов в группе 5-8 человек в зависимости от сложности задания.

11.3. Подразделение стоимостного анализа (стоимостного инжиниринга) на предприятии

В целях планомерного развития предприятия, роста прибыли и доходов, снижения себестоимости, конкурентоспособности на рынке товаров и услуг, на предприятии должна проводиться постоянно действующая программа мероприятий по снижению издержек производства и выявлению резервов повышения рентабельности продукции. Стоимостной анализ и стоимостной инжиниринг не должны быть единовременными компаниями, а должны рассматриваться как постоянно действующая программа мероприятий по снижению издержек и выявлению резервов. Такой постановке отвечает создание и функционирование на предприятии операционной системы, подчиненной этой задаче.

На некоторых предприятиях США и Европы создают специальные комитеты (или комиссии) по управлению затратами. Это координирующий орган, в функции которого входит рассмотрение годовых и перспективных планов, координация деятельности всех служб предприятия в области стоимостного анализа, организация внедрения рекомендаций и предложений, разработанных в ходе проведения стоимостного анализа. Возглавляет такой комитет обычно экономический или финансовый директор предприятия, а членами являются руководители основных служб и подразделений: главный экономист, главный бухгалтер, главный конструктор и т. п.

На предприятии должно быть организовано специализированное подразделение (отдел, бюро, лаборатория, группа) стоимостного анализа, которое непосредственно будет заниматься организацией проведения стоимостного анализа применительно к разным объектам и в разных подразделениях предприятия (центрах ответственности за уровень затрат).

Функции подразделения ФСА:

1. Подготовка заданий на проведение стоимостного анализа конкретных объектов.



2. Комплектование и организация работы аналитической группы.
3. Участие в работе отдельных аналитических групп.
4. Подготовка планов проведения стоимостного анализа и контроль их выполнения.
5. Организация обучения специалистов предприятия методике анализа.
6. Разработка методического и информационного обеспечения аналитических работ.
7. Организация внешнего стоимостного анализа по некоторым объектам и заключение договоров с консалтинговыми и аудиторскими фирмами.
8. Ведение учетной и отчетной документации.

В структуре управления подразделение стоимостного анализа может занимать разное положение по отношению уровням и звеньям управления.

Возможны два варианта:

1. Предполагает непосредственное подчинение подразделения стоимостного анализа генеральной дирекции и расположение его на уровне других функциональных подразделений.

Преимущества: подразделение стоимостного анализа имеет высокую степень самостоятельности, возможность активного влияния на внедрение метода в деятельность других подразделений.

Недостатки: недостаточное внимание генеральной дирекции к проблемам данного подразделения; задачи подразделения могут вступать в противоречие с задачами других служб, наблюдается оторванность от других подразделений.

2. Предполагает подчинение подразделения стоимостного анализа одному из заместителей генерального директора и вхождение данного подразделения административно в одну из служб предприятия.

Преимущества: обеспечивается хороший контакт подразделения с соответствующей службой и скоординированность их планов.

Недостаток: слабое влияние на общую постановку аналитической работы на предприятии и преобладание какого-либо одного направления, характерного для деятельности вышестоящей службы.

В построении взаимоотношений между подразделениями ФСА и отдельными аналитическими группами возможны два случая.



1. Аналитические группы создаются по приказу генерального директора. На период работы эти группы подчиняются непосредственно подразделению стоимостного анализа, при этом все аналитические группы получают централизованное управление, но недостаток в том, что возникает оторванность этих групп от других функциональных подразделений.

2. Аналитические группы имеют двойное подчинение: административное – своему подразделению, на базе которого они образованы, а методически – подразделению стоимостного анализа.

При этом обеспечивается хороший деловой контакт с функциональными подразделениями, однако двойное подчинение вызывает частое отвлечение членов группы от анализа.

Одна из важных задач подразделения стоимостного анализа – организация систематической учебы персонала предприятия методике анализа и разъяснительная работа по пропаганде метода стоимостного анализа.

Подразделение стоимостного анализа должно также разработать и поддерживать эффективную систему мотивации персонала к проведению анализа и рационализации производства: любое предложенное новшество должно ощутимо поощряться, если это приводит к снижению неоправданных издержек [5, 6].

Вопросы для самоконтроля:

1. Рабочий план проведения стоимостного анализа.
2. Рабочая аналитическая группа.
3. Подразделение стоимостного анализа на предприятии.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баканов, М. И. Теория экономического анализа: учебник. – Москва: Финансы и статистика, 2006.
2. Ковалев, А. П. Стоимостный анализ: учеб. пособие. – Москва: МГТУ «Станкин», 2000.
3. Ковалев, А. П. Основы стоимостного анализа: учеб. пособие / А. П. Ковалев, В. В. Рыжова. – Москва: Финансы и статистика, 2007.
4. Любушин, Н. П. Теория экономического анализа: учеб. пособие. – Москва: Экономистъ, 2006.
5. Моисеева, Н. К. ФСА в машиностроении. – Москва: Машиностроение, 1987.
6. Савицкая, Г. В. Теория анализа хозяйственной деятельности: учеб. пособие. – Москва: ИНФРА-М, 2007.



ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Введение	4
1. Функционально-стоимостной анализ – составная часть экономического анализа	5
1.1. Роль и место ФСА в системе комплексного экономического анализа	5
1.2. Виды экономического и функционально-стоимостного анализа	6
1.3. Основные методы и приемы, используемые при проведении ФСА	6
2. Цели, принципы и объекты стоимостного анализа	9
2.1. Сущность и принципы ФСА	9
2.2. Цели проведения ФСА	11
2.3. Выбор направления ФСА по результатам финансовой диагностики	12
2.4. Исходная информация для проведения стоимостного анализа	16
2.5. Информационное обеспечение ФСА	17
3. Виды анализируемых затрат	20
3.1. Классификация затрат, исследуемых при стоимостном анализе	20
3.2. Счета бухгалтерского учета, как источник информации о затратах	23
3.3. Индексация анализируемых затрат	28
3.4. Стоимость материалов и система учета материальных запасов	31
4. Анализ методов калькулирования затрат	36
4.1. Задачи в области совершенствования калькулирования затрат в ходе проведения ФСА	36
4.2. Простые калькуляции в однономенклатурном производстве	36
4.3. Методы калькулирования затрат в многономенклатурном производстве	38
4.4. Поцеховая постатейная калькуляция	40
5. Подготовка управленческих решений и выбор объекта при анализе продукции	43
5.1. Виды управленческих решений	43
5.2. Управленческие решения по ассортименту продукции	44
5.3. Стоимостный анализ совокупного парка оборудования	45
5.4. Стоимостный анализ цехового парка оборудования	49



6.	Подготовка управленческих решений и выбор объекта при анализе основных средств	55
6.1.	Факторы образования бесполезных затрат, связанных с эксплуатацией оборудования	55
7.	Обоснование экономической эффективности мини-проектов, разрабатываемых по результатам стоимостного анализа	59
7.1.	Содержание мини-проекта, разрабатываемого по результатам стоимостного анализа	59
7.2.	Обоснование мини проектов, для которых возможна оценка экономического результата	61
7.3.	Обоснование мини-проектов, для которых невозможна оценка экономического результата	63
8.	Анализ полезностного потенциала	67
8.1.	Полезностный потенциал анализируемого объекта	67
8.2.	Функциональный потенциал и его связь со стоимостью объекта	69
8.3.	Параметрический потенциал и его связь со стоимостью объекта	72
8.4.	Ресурсный потенциал и его связь со стоимостью объекта	74
8.5.	Степень использования полезностного потенциала	77
9.	Основы стоимостного инжиниринга	80
9.1.	Стоимостной инжиниринг как разновидность стоимостного анализа	80
9.2.	Функциональный подход в стоимостном инжиниринге	81
9.3.	Классификация, идентификация и выявление функции.	83
9.4.	Структурное и функциональное моделирование анализируемого объекта.	86
9.5.	Методы анализа затрат по функциональным частям объекта	89
9.6.	Методы укрупненного расчета затрат для обоснования проектных решений	93
10.	Поиск новых решений	97
10.1.	Классификация методов поиска новых решений	97
10.2.	Методы экспертных оценок	97
11.	Организация проведения стоимостного анализа (стоимостного инжиниринга)	103
11.1.	Рабочий план проведения стоимостного анализа (стоимостного инжиниринга)	103
11.2.	Рабочая аналитическая группа	103
11.3.	Подразделение стоимостного анализа (стоимостного инжиниринга) на предприятии	104
	Список литературы	107



Пимонов Максим Владимирович

ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНОЙ АНАЛИЗ

Учебное пособие

Печатается в авторской редакции

Подписано в печать 18.09.2017. Формат 60×84/16
Бумага офсетная. Гарнитура «Times New Roman». Уч.-изд. л. 6,8
Тираж 100 экз. Заказ.....
КузГТУ, 650000, Кемерово, ул. Весенняя, 28
Издательский центр УИП КузГТУ, 650000, Кемерово, ул. Д. Бедного, 4а

