

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра метрологии, стандартизации и сертификации

Д. А. Косых

ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНОЙ АНАЛИЗ

Методические указания

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки: 27.03.02 Управление качеством, 27.03.01 Стандартизация и метрология

Оренбург
2018

УДК 339.138
ББК 65.290-2
К92

Рецензент – доцент, кандидат технических наук А. Л. Воробьев

Косых, Д.А.
К 92 **Функционально-стоимостной анализ : методические указания**
/ Д. А. Косых ; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ,
2018. – 59 с.

В настоящих методических указаниях изложены основные теоретические положения функционально-стоимостного анализа.

Методические указания предназначены обучающимся для организации самостоятельной подготовки и выполнения практического задания по дисциплинам «Средства и методы управления качеством», «Функционально-стоимостной анализ» по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки: 27.03.02 Управление качеством, 27.03.01 Стандартизация и метрология

УДК 339.138
ББК 65.290-2

© Косых Д.А., 2018
© ОГУ, 2018

Содержание

Введение	4
1 Цели и задачи практической работы	5
2 История возникновения и развития функционально-стоимостного анализа ...	6
3 Сущность функционально-стоимостного анализа.....	12
3.1 Принципы, цели и задачи ФСА	14
4 Формы функционально-стоимостного анализа.....	18
5 Методология функционально-стоимостного анализа	21
5.1 Рабочий план проведения функционально-стоимостного анализа	21
5.2 Функционально-стоимостной анализ на примере пластичных смазок.....	37
6 Вопросы для устного индивидуального собеседования	46
7 Тестовые задания.....	48
Список использованных источников	54
Приложение А.....	55
Приложение Б	56

Введение

Большими потенциальными возможностями в решении коренных задач повышения качества и конкурентоспособности продукции и услуг на внутреннем и внешних рынках, резкого снижения издержек, перевода финансово-экономической работы в целом на качественно новую ступень располагает функционально-стоимостной анализ, в дальнейшем (ФСА).

ФСА – наиболее эффективный вид аналитической работы, обеспечивающий при квалифицированном применении снижение затрат на создание и использование продукции до 30%, резкое повышение рентабельности производства и всех финансовых результатов при одновременном улучшении качественных показателей продукции. При условии широкого использования метода во всех отраслях промышленности, сельском хозяйстве, капитальном строительстве, сфере обслуживания и т. п. эффект может достигнуть нескольких миллиардов долларов.

1 Цели и задачи практической работы

Цель работы – освоить основные положения функционально-стоимостного анализа.

Задачи:

– изучить представленный теоретический материал;
– применив методику ФСА, определите функциональную конкурентоспособность следующих объектов (объекты взять по своему варианту из журнала преподавателя):

- 1) электрический чайник;
- 2) дырокол канцелярский;
- 3) ручка;
- 4) очки;
- 5) зонт от дождя;
- 6) мясорубка;
- 7) телевизионный кронштейн;
- 8) ножницы;
- 9) органайзер;
- 10) портфель;
- 11) удлинитель электрический;
- 12) зажигалка;
- 13) USB-флеш-накопитель;
- 14) ремень;
- 15) фен электрический;
- 16) электрическая плитка;

– ответить на контрольные вопросы (письменно);

– выполнить тестовые задания;

– результаты работы оформить в виде отчета по практической работе.

2 История возникновения и развития функционально-стоимостного анализа

В нашей стране метод ФСА развивался поэтапно:

– на первом этапе, в период Великой Отечественной войны, когда часто возникала необходимость замены некоторых видов материалов менее дефицитными, позволяющими в то же время сохранять основные свойства деталей, – метод как таковой еще не сформировался. Был скорее интуитивный подход к экономическому анализу конструкторских решений;

– второй этап относится к послевоенным годам (с 1946 по конец 50-х годов). Отдельные приемы, присущие методу, стали применяться конструкторами при отработке изделий на технологичность. В 1946 г. была опубликована первая в СССР работа, раскрывающая теоретические основы метода, которые были разработаны на материалах исследований, выполненных под руководством Н. А. Бородачева [1]. Исследования были направлены на оценку соответствия конструкции ее функциональному назначению. Проведенный Н. А. Бородачевым анализ одного из приборов позволил снизить число деталей на 22% за счет исключения «паразитных» и излишних.

В конце 40-х годов принципы функционально-стоимостного анализа нашли отображение в работах Ю. М. Соболева. Применяв свой метод на отработке узла крепления микротелефона, автор добился: сокращения перечня применяемых деталей на 70%, уменьшения расходов материалов на 42%, снижения трудоемкости на 69%. В результате себестоимость узла уменьшилась в 1,7 раза. С его участием проводились региональные совещания конструкторов и технологов. Метод широко пропагандировался и получил высокую оценку научно-технической общественности. Однако существовавший в те годы механизм хозяйствования не способствовал его распространению в нашей стране. Большой интерес метод Ю. М. Соболева вызвал у специалистов ГДР.

Его изучали, широко применяли в целях социалистической рационализации производства;

– третий этап (60-е годы) – метод ФСА применяется в основном для снижения издержек. Появляются публикации по ФСА, обобщающие отечественный опыт, активно изучаются зарубежные исследования, формируются основные методические положения ФСА. К использованию метода на практике приступили Свердловский машиностроительный завод им. Воровского, ВНИИэлектроаппарат (г. Харьков), Московское ПО «Электролуч», Чебоксарский электроаппаратный завод;

– четвертый этап (70-е годы) – ФСА становится элементом отраслевого управления эффективностью и научно-техническим прогрессом. В 1977 г. в Министерстве электротехнической промышленности создается первая в стране отраслевая трехуровневая система организации и управления функционально-стоимостным анализом: в министерстве организуется координационный совет по ФСА. В НИИ организуются комитеты по ФСА, лаборатории, группы и другие подразделения. Создаются конструкторско-технологические базовые центры по ФСА, начинается подготовка методических, инструктивных и других документов и положений. Неуклонно растет экономический эффект от проведения работ по ФСА. В рамках отрасли организуется обучение специалистов и руководителей предприятий, объединений и министерства основам ФСА;

– пятый этап (80-е годы) – планомерное внедрение метода в различных отраслях. Разрабатываются межотраслевые положения проведения ФСА, утверждается общесоюзный план мероприятий по развитию метода. Разрабатывается проект ГОСТа на ФСА, ведется подготовка специалистов, выпуск литературы, дальнейшая пропаганда метода и т. д.;

Тенденция к поиску новых путей рационализации производства характерна и для других промышленно развитых стран.

Примерно в те же годы, когда Ю. М. Соболев создавал метод поэлементной отработки конструкции, в американской электротехнической

фирме «Дженерал электрик» подобные исследования проводил инженер Л. Майлз. Толчком к ним послужили следующие обстоятельства. В период второй мировой войны из-за нехватки ряда дефицитных цветных металлов конструкторский отдел фирмы разрешил изготавливать некоторые детали из других, более доступных и дешевых материалов. Проведенный впоследствии анализ их работы показал, что почти все они функционировали нормально, причем в ряде случаев их надежность даже повысилась. Л. Майлз назвал предложенный им метод снижения издержек производства инженерно-стоимостным анализом и определил его как «прикладную философию». Согласно Л. Майлзу, «анализ стоимости» – это организованный творческий подход, цель которого заключается в эффективной идентификации непроизводительных затрат или издержек, которые не обеспечивают ни качества, ни полезности, ни долговечности, ни внешнего вида, ни других требований заказчика». Так же как Ю. М. Соболев, Л. Майлз подразделял функции на основные и вспомогательные. Он выделял три этапа исследования: идентификацию функций, их оценку, создание эффективных вариантов технических решений. Работа по ФСА должна вестись, как считал Л. Майлз, по этапам: ориентация, изучение и постановка задачи, анализ, проектирование, планирование и внедрение, подведение итогов выполнения заданий и формулировка выводов.

Основное отличие метода Ю. М. Соболева от метода Л. Майлза состояло в том, что первый был направлен на отыскание более экономичных способов изготовления изделия преимущественно в рамках существующего конструкторского решения, в то время как Л. Майлз и его последователи в основу положили функцию, рассматривая исходную конструкцию лишь как один из возможных вариантов осуществления изделием своих функций. Следовало найти новые варианты, выбрать из их числа наиболее экономичный при обязательном сохранении качества, надежности и других эксплуатационных требований и характеристик.

Первоначально метод, предложенный Л. Майлзом, не получил поддержки. Многие считали его «азбучной истиной». И лишь практические примеры, подтвердившие его высокую реальную эффективность, привлекли к нему широкое внимание специалистов, прежде всего в США. В компании «Дженерал электрик» был создан отдел, насчитывавший 120 специалистов; ежемесячная экономия от их предложений составила 200 тыс. дол. Первые опыты применения ФСА показали его исключительную эффективность – снижение прямых затрат на 10-30%. По оценке американских специалистов, каждый доллар, затраченный на внедрение ФСА, приносит десять долларов прибыли.

С 60-х годов ФСА начинает применяться в других развитых капиталистических странах. Первоначально метод ФСА внедряется в зарубежных филиалах фирм США. В Англии первой компанией, приступившей к внедрению ФСА, была «Ассошэйтед Электрикал Индастриз Лимитед» со 100 тыс. работающих.

Несколько позднее с помощью консультантов из США метод ФСА распространяется на французские фирмы – вначале автомобильной, электротехнической, приборостроительной отраслей промышленности, затем в производстве бытовой техники.

В ФРГ метод ФСА с 1959 г. стали применять фирмы «Опель», «БМВ». В 1969 г. Союзом немецких инженеров в ФРГ издается руководящий материал по ФСА-DIN № 12802, в 1973 г. – промышленный стандарт DIN № 69910. С 1975 г. такой же стандарт действует в Австрии. Здесь же, в Вене, издается международный журнал по ФСА «Форум».

В Японии метод ФСА стал применяться позднее, особенно активно – после нефтяного кризиса 1973 г. Несмотря на такое отставание, метод ФСА (по оценкам специалистов ФРГ) применяется в Японии в 10 раз чаще, чем в Западной Германии. На большинстве японских фирм ФСА охвачено 80-90% вновь разрабатываемых и 50-85% уже производимых изделий.

В настоящее время ФСА применяется достаточно широко во многих странах. В большинстве из них регулярно проводятся общенациональные и международные конференции специалистов по ФСА, определены ведомства и организации, координирующие применение его в масштабах государства. Внедрение ФСА в практику хозяйственной деятельности, как правило, регламентировано законодательными документами.

Основы метода ФСА были заложены в 40-е годы в работах инженера Ю. М. Соболева и инженера фирмы «Дженерал электрик» Л. Майлза.

Метод Ю. М. Соболева заключается в поиске более экономичных способов изготовления изделий главным образом в рамках существующего конструктивного решения. Он исходил из положения, что резервы имеются на каждом производстве. Соболев Ю. М. пришел к выводу о необходимости системного экономического анализа машин и поэлементной отработки конструкции каждого узла, каждой детали. Все элементы изделия рассматриваются как самостоятельные части конструкции и в зависимости от функционального назначения включаются в одну из двух групп – основную или вспомогательную.

Элементы основной группы должны удовлетворять предъявляемым к изделию эксплуатационным требованиям. Элементы вспомогательной группы служат для конструктивного оформления изделия. Поэлементный экономический анализ конструкции показал, что затраты, особенно по вспомогательной группе, как правило, завышаются и их можно сократить без ущерба для качества функционирования изделия. Индивидуальный подход к каждому элементу, выявление излишних затрат на реализацию каждого элемента и составили основу метода Ю. М. Соболева.

Примерно в те же годы, когда Ю. М. Соболев разрабатывал метод поэлементной отработки конструкции, аналогичные исследования проводил инженер Лоуренс Д. Майлс. Под руководством Майлса был создан новый метод снижения издержек производства, основанный на изыскании более экономичных способов осуществления тех или иных функций изделий.

Он разработал методику, получившую название стоимостной анализ - value analysis, которая заключалась в снижении издержек производства за счет изыскания более экономичных способов осуществления тех или иных функций изделий. Когда этот метод приспособили к использованию на стадии проектирования, он получил название – стоимостное проектирование (value engineering).

Руководствуясь функциональным подходом, за 4 года проанализировали и изменили конструкцию 230 изделий, в результате чего издержки на их изготовление сократились в среднем на 25% без снижения качества. Стоимостной анализ, позволили фирме «Дженерал электрик» в результате снижения издержек производства сэкономить 200 млн. долларов.

Так же, как Ю. М. Соболев, Л. Майлс подразделял функции на основные и вспомогательные. Он выделял три этапа исследования: идентификацию функций, оценку функций, созданию эффективных вариантов технических решений.

Основное отличие метода Ю. М. Соболева от метода Л. Майлса состояло в том, что первый был направлен на поиск более экономичных способов изготовления изделий преимущественно в рамках существующей конструкции, в то время как Майлс в основу положил функцию, рассматривая исходную конструкцию лишь как один из возможных вариантов выполнения изделием своих функций. Он предлагал найти новые варианты, выбрать из их числа наиболее экономичный при обязательном сохранении качества, надежности и других эксплуатационных требований и характеристик.

3 Сущность функционально-стоимостного анализа

ФСА – это системное сочетание правил, приемов и процедур, ориентированных на достижение оптимального соотношения полезности, т. е. потребительских свойств объекта, и затрат на его создание, производство и применение, вплоть до утилизации [2,3].

ФСА рассматривается как метод системного комплексного исследования функций объектов, направленный на обеспечение общественно необходимых потребительских свойств объектов при минимальных затратах на реализацию этих свойств на всех этапах жизненного цикла объектов. Объектами анализа при этом могут быть любые изделия, технологические процессы, организационные и информационные структуры, а также отдельные их элементы или группы элементов [4].

ФСА – это целенаправленно составленный комплекс методов, сутью которого является поиск и предложение лучшего либо даже принципиально нового решения функций анализируемого объекта с целью повышения эффективности его использования. Для функционально-стоимостного анализа характерны следующие особенности:

- объект, повышение эффективности использования которого является целью применения этого анализа, рассматривается как комплекс функций;

- функции, которые отражают поведение объекта, оцениваются с точки зрения значения, затрат и степени их выполнения. Путем сравнения таких черт выявляются функции слишком дорогие, плохо (недостаточно) выполняемые либо, наоборот, выполняемые выше требуемого уровня. Таким образом, определяются направления и области дальнейшего роста эффективности использования объекта анализа. Решение проблемы – как иначе, лучше, эффективнее достичь выполнения требуемой функции, осуществляется в дальнейшем с помощью целого комплекса методов активизации творческого мышления;

– критерием эффективности решения является соотношение между уровнем удовлетворения общественной потребности, выраженной степенью выполнения функции, и затратами на его обеспечение. Целью каждого конкретного случая, применения функционально-стоимостного анализа является достижение оптимума пользы при минимальных затратах;

– при проведении функционально-стоимостного анализа вводится последовательность этапов, шагов и операций, находящая отражение в рабочем плане;

– комплексность решения проблем с помощью ФСА требует организации работы группы специалистов.

Объектом ФСА является деятельность, удовлетворяющая какую-либо общественную потребность. Это может быть такая деятельность, которая соответствует основной инновационной предпосылке, т. е. может быть выполнена хотя бы двумя реальными способами. В зависимости от степени развития общественных знаний, целей и избранного объема решений анализируемая деятельность как объект функционально-стоимостного анализа может чаще всего иметь форму:

– технической системы или ее части без учета степени ее материализации. К таким системам относятся прежде всего изделия, комбинированные системы, подсистемы как реальные объекты либо как объекты на разных стадиях их проектной разработки. Далее, сюда относятся рабочие средства и их части, предметы труда, например материалы, сырье, полуфабрикаты и т. д.;

– процессной системы материального и нематериального характера либо ее части. Это, например, такие реальные процессы, как технология, производственный процесс, операция, прием, движение, принятие решения, контроль и т. д.;

– комбинации обеих (технической и процессной) систем. К ним относятся материально-энергетические или организационно-управленческие системы, например организационные структуры и процессы, протекающие в них, и т. д.

Функция в широком значении этого слова понимается как отношение, иногда как связь явлений. В математическом понимании функция - это строгое соотношение, точно математически, логически выведенное.

3.1 Принципы, цели и задачи ФСА

В качестве принципов ФСА во многих литературных источниках выделяют следующие:

– **функциональный принцип.** Этот принцип заключается в том, что объект, который должен быть усовершенствован либо вновь создан, понимается не как конкретная реальная совокупность элементов, расположенных в определенной структуре, а как комплекс функций, которые этот объект выполняет либо должен был бы выполнять;

– **принцип народнохозяйственного подхода,** подхода с позиции интересов всего общества. Он является основополагающей чертой функционально-стоимостного анализа. Приоритет общественных интересов в рамках стоимостного анализа обеспечивается последовательно посредством сочетания интересов общества, коллективов (групп) и отдельных трудящихся;

– **принцип системного подхода.** Он проявляется в том, что стоимостной анализ рассматривается как динамическая совокупность четырех относительно самостоятельных, но зависимых друг от друга систем, а именно:

1) системы потребностей, которая отражает качество, количество, а также приоритет удовлетворения общественных потребностей, которые должны быть обеспечены объектами анализа;

2) системы объекта, или предмета стоимостного анализа которая должна в оптимальной степени удовлетворять общественную потребность;

3) системы инструментов, т. е. методологических положений стоимостного анализа, используемых на отдельных этапах выполнения этого анализа;

4) системы субъекта, т. е. групп лиц, осуществляющих стоимостной анализ, и форм применения этого метода на практике;

– **принцип планомерности.** Он применяется на всех стадиях функционально-стоимостного анализа: как при выборе объекта анализа с учетом приоритета удовлетворения общественных потребностей, так и на других этапах. Выполнение стоимостного анализа осуществляется, посредством плана. Только плановая организация проведения анализа может обеспечить достижение планируемого эффекта в необходимые сроки и требуемого размера;

– **принцип эффективности.** Он заключается в достижении максимальной степени пользы с минимальными затратами. Функционально-стоимостной анализ нацелен на достижение социально-экономической эффективности. В качестве обязательного критерия эффективности в функционально-стоимостном анализе применяется отношение возможного эффекта к требуемым затратам, что представляет собой коэффициент эффективности;

– **принцип творческого подхода.** Он выражается, прежде всего в использовании принципиально новых способов исследований и принятия решений относительно структур объектов, воплощающих требуемые функции. Такой подход требует творческой смелости и бескомпромиссности. Принцип творческого подхода касается прежде всего способа и форм проведения самого стоимостного анализа. Однако необходимо «уважать» и основополагающие принципы функционально-стоимостного анализа;

– **принцип междисциплинарного подхода.** Комплексность, срочность и сложность решаемых проблем вызывает необходимость территориального и временного участия в их решении необходимого числа квалифицированных и компетентных специалистов, коллективной работы и целенаправленного использования различных научных дисциплин;

– **принцип применения новейших научных и технических знаний.** С методологической точки зрения, предпосылкой полной реализации этого

принципа является функциональный подход, потому что именно такой подход позволяет преодолевать трудности решения проблем совершенно другими, часто принципиально новыми способами, которые обычно являются носителями самых современных знаний.

Основная цель ФСА – обеспечение потребительских свойств объекта с минимальными затратами на их проявление.

В результате проведения ФСА должны снизиться затраты на единицу полезного эффекта, что достигается путем:

– улучшения потребительских свойств объекта при одновременном сокращении затрат, а также при их сохранении или экономически оправданном увеличении;

– сокращения затрат при сохранении или обоснованном снижении функциональных параметров объекта до необходимого уровня [5].

Математически цель ФСА можно записать следующим образом:

$$\frac{З}{ПС} \rightarrow \min ; \frac{ПС}{З} \rightarrow \max \quad (1)$$

где $З$ – издержки на достижение необходимых потребительских свойств;

$ПС$ – совокупность потребительских свойств объекта.

Системы управления качеством, ФСА и управления творческим процессом направлены на достижение одной цели – повышение конкурентоспособности продукции и предприятия в целом. Интегрирование данных систем позволяет решать задачи по достижению этой цели на качественно новом уровне.

Решающее значение при проведении ФСА имеют три обстоятельства (три цели):

– *первая цель* достигается с помощью методики количественной оценки потребительной стоимости анализируемого объекта (изделия, процесса или услуги). Эта методика позволяет смоделировать условия рынка, на котором существует этот объект, определить уровень конкурентоспособности, выявить

наиболее слабые стороны, сформулировать конкретные задачи по улучшению качества и снижению себестоимости;

– *вторая цель* (решение поставленных задач) – наиболее эффективно достигается за счет применения арсенала средств, предоставляемых ТРИЗ (теория решения инженерных задач), и компьютерных систем поиска нестандартных решений, например, Idea Finder.

– *третья цель* – достоверная оценка перспективности новых идей, продуктов, проектов – сегодня подкреплена новой экспертной системой QuadD, позволяющей осуществлять быстрый ввод информации посредством выбора необходимых значений по оцениваемым критериям и получать результат в виде оценочных показателей и диаграммы.

Задачи ФСА:

- повышение конкурентоспособности продукции;
- повышение качества объекта анализа;
- снижение издержек;
- повышение производительности труда;
- увеличение объема выпуска изделий;
- замена дефицитных материалов и комплектующих;
- снижение эксплуатационных и транспортных расходов;
- повышение экологичности производства;
- разработка новых и совершенствование существующих конструкций;
- прогнозирование развития объекта анализа;
- снижение материало-, фондо-, трудо- и энергоемкости [5].

4 Формы функционально-стоимостного анализа

В настоящее время большинство зарубежных компаний широко использует этот метод для решения различных проблем, но главным образом, для поддержания своей конкурентоспособности. Этот метод используется в различных модификациях (формах):

1. Value Analysis – стоимостной анализ;
2. Value Assurance – стоимостное обеспечение;
3. Value Buying – стоимостное приобретение;
4. Value Control – стоимостной контроль;
5. Value Engineering – стоимостное проектирование;
6. Value Improvement – стоимостное усовершенствование;
7. Value Management – стоимостное управление;
8. Value Planning – стоимостное планирование;
9. Value Research – стоимостное исследование и т. д. [6].

В отечественной практике использования методологии ФСА принят другой подход к образованию форм. Формами ФСА считаются совокупность приемов и средств, выражающих содержание функционально-стоимостного анализа в зависимости от применения методологии ФСА и поставленных целей. Скорее можно говорить о методологии ФСА и о частных сферах использования этой методологии. Метод ФСА включает в себя все существующие формы, сферы применения и варианты частных методик исследования.

В начальный период освоения ФСА, исходя из принципа пересмотра концепции изделий, были установлены две формы применения метода. Первая форма используется для снижения стоимости уже существующих изделий, а вторая при создании новой продукции. Очевидно, что, после того как то или иное изделие запущено в серию, возможности для его модификации более ограничены, чем для изделия, которое только начали проектировать. В англоязычных странах применяют два различных термина Value Analysis

(анализ стоимости), когда речь идет об уже выпускаемой продукции, и Value Engineering (проектирование стоимости), когда исследуются изделия, находящиеся в стадии разработки. В России эти оба понятия объединены названием ФСА.

Очевидно, что возможности Value Analysis значительно уже по сравнению с Value Engineering, ведь в последнем случае изделие еще не спроектировано и имеется большой простор для принятия тех или иных технических решений. Ясно, что дело обстоит иначе, когда требуется модифицировать уже существующее изделие, которое выпускается в настоящее время и на изготовление которого уже истрочены средства. При таком положении дел исследования нацелены на определение вклада в стоимость изделия того или иного участка выпускающего его предприятия [7].

В настоящее время методология ФСА претерпела значительные изменения, акцент делается на универсальную методологию ФСА с присущей ей особенностью – функциональным анализом для решения любых задач, возникающих перед производителем.

В США внедрена усовершенствованная методика ФСА – FAST (Functional Analysis System Technique – методика систематизированного анализа функций). Она была предложена Ч. Байтуэем в целях большей формализации процесса анализа функций. Им были введены понятия функций более высокого и более низкого уровней, причем появление функции более низкого уровня трактовалось как результат выбора метода реализации функции более высокого уровня.

Основными положительными сторонами методики FAST являются:

- использование определенной системы приемов при формулировке функций;

- возможность более наглядного представления взаимосвязей функций;

- создание условий для повышения уровня организации ФСА.

Однако наряду с достоинствами методика FAST имеет ряд недостатков:

- она не избавляет от субъективизма при анализе функций;

– она не позволяет перейти к количественным измерителям значимости функций и установлению их иерархии, а, следовательно, к обоснованному определению стоимостных пределов по функциям.

В последнее время появились новые направления развития метода анализа стоимости и новые идеи, дополняющие прежние концепции ФСА:

– стоимостное исследование (value research) означает изучение нового изделия, основанное на тех же принципах анализа стоимости, но при условии использования новой технологии и новых средств производства;

– проектирование согласно заданной стоимости (design to cost) ставит целью изучение нового изделия, стоимость которого ограничена предварительно заданной величиной;

– проектирование согласно заданным затратам по стадиям жизненного цикла изделия (design to life cycle cost) представляет собой расширение предыдущего метода проектирования согласно заданным затратам и учитывает в издержках, связанных с изделием, также эксплуатационные расходы и затраты на обслуживание и ремонт на протяжении всего срока службы вплоть до утилизации.

Применение той или иной методики ФСА зависит от целей проведения данного анализа, от объекта анализа, а также от планируемого экономического эффекта, который возникает в результате данного анализа.

Особенно хотелось отметить, что в настоящее время отсутствуют (присутствуют в недостаточном количестве) адаптированные частные методики проведения ФСА (последовательность действий) в зависимости от поставленных целей и объекта исследования, а также отсутствуют типовые функциональные модели для однородной продукции, что значительно усложняет процесс проведения ФСА, и вносит значительный элемент субъективизма при оценке функций объекта.

5 Методология функционально-стоимостного анализа

5.1 Рабочий план проведения функционально-стоимостного анализа

Методология ФСА претерпела значительные изменения со времени упоминания о ней в 1947 г. Были устранены недостатки, вызванные субъективным подходом к выявлению и формулированию функций, отсутствием четкости во взаимосвязях между функциями, использованием только словесных описаний, отсутствием графического представления функций и их связей. Была значительно усовершенствована технология проведения работы, развиты основные методы, появились новые формы проведения анализа. Расширились области его применения.

Анализ основных литературных источников, посвященных методологии ФСА, показал, что существует два подхода в определении последовательности действий при проведении ФСА:

- первый подход, ФСА рассматривается как относительно жесткая последовательность этапов;
- второй подход, ФСА рассматривается как процедурная последовательность работ. Допускается значительная свобода в определении содержания конкретного исследования (творческий подход).

В отечественных литературных источниках этапный подход максимально включает семь этапов:

- 1) **подготовительный** (его цель – предварительная проверка обоснованности поставленной задачи, ее уточнение в случае необходимости и организационное обеспечение работ по проведению ФСА);
- 2) **информационный** (на этом этапе проводятся сбор, систематизация и изучение информации по объекту ФСА);
- 3) **аналитический** (основные цели этого этапа – построение функционально-идеальной модели объекта, выявление и постановка задач по реализации этой модели);

4) **творческий** (на этом этапе решаются задачи, определенные на предыдущем этапе, и разрабатывается комплекс предложений, обеспечивающих совершенствование исходного объекта);

5) **исследовательский** (целями этого этапа являются выявление максимального эффекта от найденных решений и прогнозирование дальнейшего развития объекта);

6) **рекомендательный** (на этом этапе анализируются предложения ФСА, отбираются наиболее эффективные и даются рекомендации по их внедрению с утверждением решения руководством предприятия).

7) **этап внедрения** (на этом этапе ведутся работы, обеспечивающие внедрение принятых рекомендаций ФСА).

В обобщенной форме процесс ФСА можно представить состоящим из трех стадий, показанных на рисунке 1.

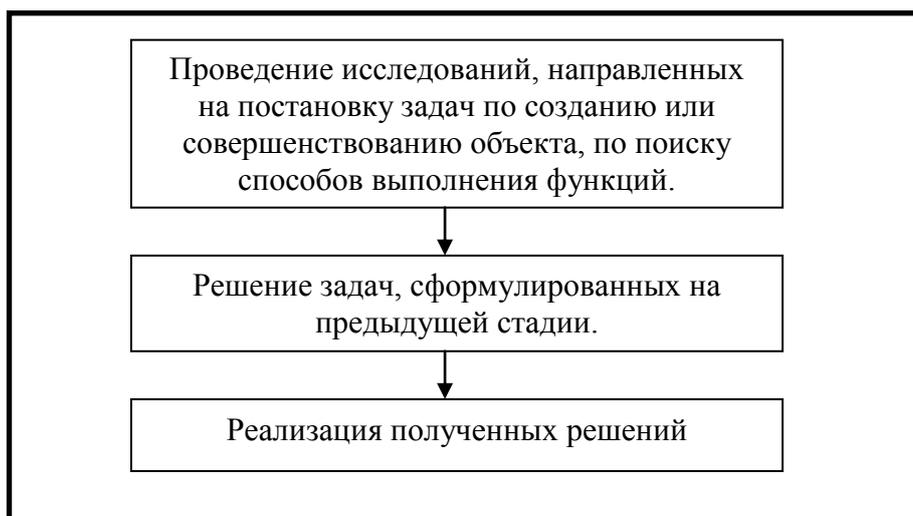


Рисунок 1 - Стадии проведения ФСА

5.1.1 Подготовительный этап

Этот этап включает выбор объекта исследования; опрос потребителей и выявление их потребностей; создание полной информационной базы по объекту исследования; выбор оценочных критериев; определение области и объема исследований; формирование группы ФСА.

Выбор объекта исследования осуществляют по следующим критериям:

– по экономическим показателям (объем производства, себестоимость, рентабельность и т. д.);

– по конструкторско-технологическим показателям (сложность объекта, важность, особенности изготовления и эксплуатации, материалоемкость и т. д.);

– по показателям качества объекта (назначения, надежности, эргономичности, эстетичности, патентным и т. п.);

– по показателям применения нежелательных технологических процессов (использование техпроцессов, загрязняющих окружающую среду, большая трудоемкость техпроцессов, использование энергоемкого оборудования и т. п.).

После выявления объекта исследования проводят маркетинговое исследование обычно путем опроса с помощью анкет. Мнения потребителей при проведении опроса собираются через внутреннюю группу опрашиваемых, а также могут быть получены в процессе внешних рыночных обследований. Цель состоит в том, чтобы: определить первичную покупательскую способность; установить и оценить важность свойств и особенностей продукции; охарактеризовать серьезность ошибок и недостатков продукции; сравнить продукцию с тем, что сделано конкурентами – провести бенчмаркинг.

Первичные источники – это информация, полученная непосредственно в процессе опроса потребителей данной продукции или по запросам у соответствующих специалистов и подразделений предприятия, а также при работе с документацией (чертежи, спецификации, планы).

Вторичные источники – это различные стандарты, технические условия, нормативные акты, инструкции, результаты испытаний, информация об отказах, каталоги и т. п.

5.1.2 Информационный этап

Цель информационного этапа состоит в том, чтобы завершить изучение данных по исследуемому объекту, начатое на подготовительном этапе. На этом этапе проводят следующие виды работ:

– систематизация и изучение информации, относящейся к созданию и использованию объектов анализа;

– сбор и систематизация данных о реальных условиях функционирования объекта;

– обработка и изучение данных о материальных и трудовых затратах на создание и функционирование объекта;

– определение первоочередных зон анализа.

Информация – это только исходное «сырье» для принятия будущих решений. Прежде чем она превратится в «готовую продукцию» в виде четких ответов на вопросы об объекте анализа, ее необходимо квалифицированно обработать. Содержание этих ответов помогает составить комплексное представление об объекте анализа: его назначении, требованиях к нему заказчиков, затратах на выполнение требуемых функций и т. д. Очередность рассмотрения и обработки информационных материалов может быть следующей:

– изучение специальной литературы об анализируемом изделии;

– проработка стандартов и технических условий;

– исследование образцов, макетов объекта анализа и аналогов;

– просмотр чертежей, инструкции по отдельным процессам изготовления анализируемого объекта;

– ознакомление с производственными процессами и выявленными конструкторскими и технологическими недостатками;

– изучение данных по эксплуатации;

– изучение прочей конструкторской и технологической информации об объекте анализа;

– построение структурно-элементной модели анализируемого изделия для уяснения схемы взаимосвязи его составных частей;

– анализ собранной экономической информации;

– обработка информации об издержках применительно к составным частям изделия;

– построение структурно-стоимостной модели изделия;

- уточнение сущности некоторой информации путем консультации со специалистами;
- оформление результатов информационного этапа.

5.1.3 Аналитический этап

Функциональный подход, на котором основан ФСА, предполагает, прежде всего, что специалист полностью абстрагируется от реальной конструкции анализируемого изделия и сосредотачивает внимание на функциях, которые оно выполняет или должно выполнять. При этом изменяется и направление поиска путей снижения себестоимости продукции. Четко определив функцию анализируемого изделия, специалист формулирует задачу иным образом: каким другим, более экономичным способом можно достигнуть выполнения этой функции? Такая постановка вопроса изменяет сложившийся стереотип инженерного мышления и позволяет добиться экономического эффекта, которого не удастся достичь с помощью других методов снижения себестоимости. Важность и целесообразность функционального подхода обуславливается, кроме прочего, тем простым обстоятельством, что потребителя, в конечном итоге, интересуют не предметы и вещи, а действия, которые он может осуществлять с их помощью, т. е. их функции.

Метод ФСА, наряду с функциональным подходом, широко использует системный и комплексный анализ.

В соответствии с комплексным подходом в тесной взаимосвязи рассматриваются продукция и все виды ресурсов, необходимые для ее создания и функционирования на протяжении всего ее жизненного цикла. Системный анализ позволяет оптимально учитывать требования, которые накладывают на исследуемый объект как внешние, так и внутренние факторы.

ФСА позволяет описывать продукцию в виде основных, вспомогательных и излишних функций, выявлять зоны функциональной недостаточности, избыточности и неоправданных затрат, формулировать и решать задачи по устранению этих узких мест [4].

Метод ФСА базируется на том, что затраты, связанные с созданием и использованием любого объекта, выполняющие заданные для него функции, состоят из минимума, необходимого для его изготовления и эксплуатации, и дополнительных, функционально неоправданных, «излишних» издержек, которые не имеют прямого отношения к назначению объекта и вызваны несовершенством конструкции, технологических процессов, применяемых материалов и методов организации производства и труда [5].

Лежащие в основе ФСА положение о приоритете функций полностью согласуется с соответствующими разделами методологии TQM и с концепцией маркетинга, утверждающей, что потребитель стремится приобрести не столько конкретную продукцию, сколько ту или иную выгоду. Этот основополагающий принцип лежит в основе успешного маркетинга. При этом разница между понятиями «выгода» и «продукция» не только семантическая. Предприятие, желающее прибыльно вести дело, должно создавать новую продукцию, которая может обеспечить потребителю такие выгоды, которые он ждет от нее [5].

Функционально-стоимостной анализ это тот инструмент, который поможет ответить на вопросы:

- С каким новым товаром выйти на рынок?
- Какой товар наиболее полно удовлетворит потребности потребителя с наименьшими затратами изготовителя?

Объектом ФСА в широком значении этого слова является деятельность, удовлетворяющая какую-либо общественную потребность. Это может быть такая деятельность, которая соответствует основной инновационной предпосылке, т. е. может быть выполнена хотя бы двумя реальными способами. В зависимости от степени развития общественных знаний, целей и избранного объема решений анализируемая деятельность как объект функционально-стоимостного анализа может чаще всего иметь форму:

- технические системы или ее части без учета степени ее материализации;
- процессной системы материального и нематериального характера либо ее части;

– комбинации обеих (технической и процессной) систем [8].

Условием успешного применения функционально-стоимостного анализа является постепенное выполнение следующих четырех задач:

- 1) правильный выбор объекта стоимостного анализа;
- 2) точное выявление функций и их оценка;
- 3) формирование максимального числа предложений по обеспечению функций;
- 4) правильный выбор и разработка оптимального варианта объекта.

В литературе, посвященной характеристике метода ФСА и изучению конкретных примеров его пользования, преобладают два подхода в определении последовательности действий. В одном из подходов процесс ФСА рассматривается как относительно жестко заданная последовательность этапов, во втором делается упор не на этапную, а на процедурную последовательность работ по ФСА и допускается значительная свобода в определении содержания конкретного исследования. Каждый из подходов имеет свои преимущества: поэтапная последовательность действий позволяет проводить исследования специалистам, имеющим сравнительно невысокий уровень подготовки в области ФСА; процедурное членение процесса ФСА предоставляет возможность для самостоятельного сознательного формирования стратегии исследования в каждом конкретном случае.

В отечественных литературных источниках этапный подход к описанию процесса ФСА максимально включает семь этапов: подготовительный, информационный, аналитический, творческий, исследовательский, рекомендательный и этап внедрения.

В каждом конкретном случае проведение ФСА может включать одну, две или три стадии, однако непременным условием является наличие первой стадии, поскольку лишь она содержит процедуры, присущие исключительно ФСА.

Нами предлагается проведение ФСА в две стадии с выдачей рекомендаций по наиболее эффективным образцам продукции. Исходя из этого, можно выделить следующие этапы работ по ФСА:

1. Подготовительный этап

Задачи подготовительного этапа включают:

- выбор объекта ФСА. Производится по следующим критериям: перспективность выпуска продукции, доля в товарной продукции предприятия, рентабельность, темпы роста и т. д.

- опрос потребителей – сбор мнений и пожеланий клиентов и выявление их потребностей. Необходимо определить первичную покупательную способность, охарактеризовать серьезность ошибок и недостатков продукции.

- создание полной информационной базы по объекту ФСА.

2. Информационный этап

Основная цель информационного этапа сбор, систематизация и всестороннее изучение информации по объекту анализа.

Задачи информационного этапа включают:

- разработка структурной схемы конструкции анализируемого объекта путем членения объекта на конструктивные элементы;

- отбор составных частей продукции для последующей работы.

3. Аналитический этап

Цель данного этапа состоит в том, чтобы выявить наиболее выгодные зоны объекта для продолжения исследования.

Задачи аналитического этапа включают:

- определение функции продукции;

- классификация функций;

- построение функциональной модели;

- расчет затрат на выполнение функций;

- установить ценность функций, учитывая предварительно выявленные мнения потребителей;

- сравнить затраты на функции с их ценностью, чтобы определить лучшие возможности для совершенствования;
- выбрать функции для продолжения анализа.

4. Творческий этап

Цель творческого этапа состоит в том, чтобы создавать новые, более оригинальные комбинации, которые выполняют желаемую функцию при меньших совокупных затратах и лучшей эффективности, чем это было ранее.

5. Исследовательский этап

На этом этапе объединяются идеи и концепции, выдвинутые на творческом этапе, и выбираются наиболее эффективные варианты решения задачи, направленные на создание конкурентного преимущества, для дальнейшей доработки и представления в качестве рекомендаций ФСА.

Задачи исследовательского этапа включают:

- исключение нелепых идей;
- выявление преимуществ и недостатков каждой идеи;
- выбрать идеи, направленные на совершенствование потребительной стоимости и повышение конкурентного преимущества объекта исследования.

В соответствии с методологией, ФСА включает следующие основные этапы:

– **этап 1 (ограничение объекта как системы).** Анализируемый объект ФСА определяется как система со своими границами, входом и выходом. Методом ограничения объекта служит системный анализ. Объект анализа рассматривается как относительно изолированная система. Это означает, что цели и функции объекта подчинены целям и функциям высшей системы, а также что создание этого объекта является необходимым и оправданным.

– **этап 2 (функциональный анализ).** Данный анализ предусматривает:

- выявление, определение и классификацию функций;
- построение функциональных моделей;
- установление ценностей функций;
- оценку функций;

- присвоение индекса стоимости;
- выбор функции для исследования.

Основная цель функционального анализа (ФА) состоит в определении наиболее выгодных областей для совершенствования потребительной стоимости и повышения конкурентного преимущества объекта.

Функциональный анализ предполагает рассмотрение объекта как комплекса выполняемых им функций, а не материально-вещественных структур. Исследуемый объект выступает как комплекс взаимодействующих между собой функций внутри рассматриваемой системы, взаимосвязанных при этом с функциями надсистемы. При этом функция отражает сущность объекта, его потребительские свойства, а продукция, процессы, услуги – форму их проявления. Методологической основой ФА является процесс трансформации анализируемого объекта, выраженного в конкретной форме, в такую его форму, которая характеризуется комплексом функций. Сущность этого анализа является процесс абстрагирования, в ходе которого выявляются функции целенаправленной системы. Это абстрагирование является исходной позицией для глубоких изменений в структурах целенаправленных систем.

Функция есть то, что заставляет объект работать или быть популярным, привлекательным (пользоваться спросом), т. е. удовлетворять материальные и духовные потребности потребителя.

В функционально-стоимостном анализе функция объекта определяется как отношение между общественной потребностью и свойствами этого объекта. В условиях товарного производства функции объекта проявляются в момент реализации его потребительной стоимости. Эта реализация проходит при конечном либо производственном потреблении продукта как товара.

К. Маркс называл функцию услугой и определял ее следующим образом: «Услуга есть не что иное, как полезное действие той или иной потребительной стоимости – товара ли, труда ли».

Из приведенной выше характеристики вытекает, что:

– функция выражает существенные моменты в использовании или потреблении объекта ФСА;

– функцию необходимо исследовать не саму по себе, а только по отношению к среде, окружающей объект;

– выполнение определенной функции предполагает вполне конкретную, соответствующую структуру объекта.

Для успешного совершенствования продукции функция должна быть максимально четко определена, с учетом совокупных затрат по всем стадиям жизненного цикла.

Правильная формулировка функций анализируемого объекта бывает иногда для исследователя трудной задачей. При определении и формулировании функций необходимо придерживаться определенных правил, к наиболее важным из которых относятся следующие:

– **краткость определения.** Функция объекта должна быть определена как можно более кратко, лучше всего двумя словами, глаголом и именем существительным. Это правило «двух слов» позволяет разделять проблему на простейшие элементы и упрощает процедуру выдвижения альтернативных вариантов решения задачи на других этапах ФСА;

– **обобщенность определения.** При определении функций необходимо максимальное обобщение, но только в рамках соответствующего системного класса, к которому принадлежит выбранный объект, и намеченных целей решения;

– **полнота определения.** Комплекс определений функций должен всегда представлять полное функциональное описание анализируемого объекта. Нет, однако, такого метода выявления функций, применение которого давало бы уверенность в полноте функционального описания объекта. Понятие полноты функционального описания является довольно относительным.

В теории и практике ФСА существует целый ряд способов классификации функций. Смысл классификации функций заключается в их разделении на такие виды, которые с точки зрения потребностей творческого

процесса функционально-стоимостного анализа наиболее эффективно выражали бы основополагающие связи и характер анализируемого объекта. На рисунке 2 изображен вариант классификации функций.

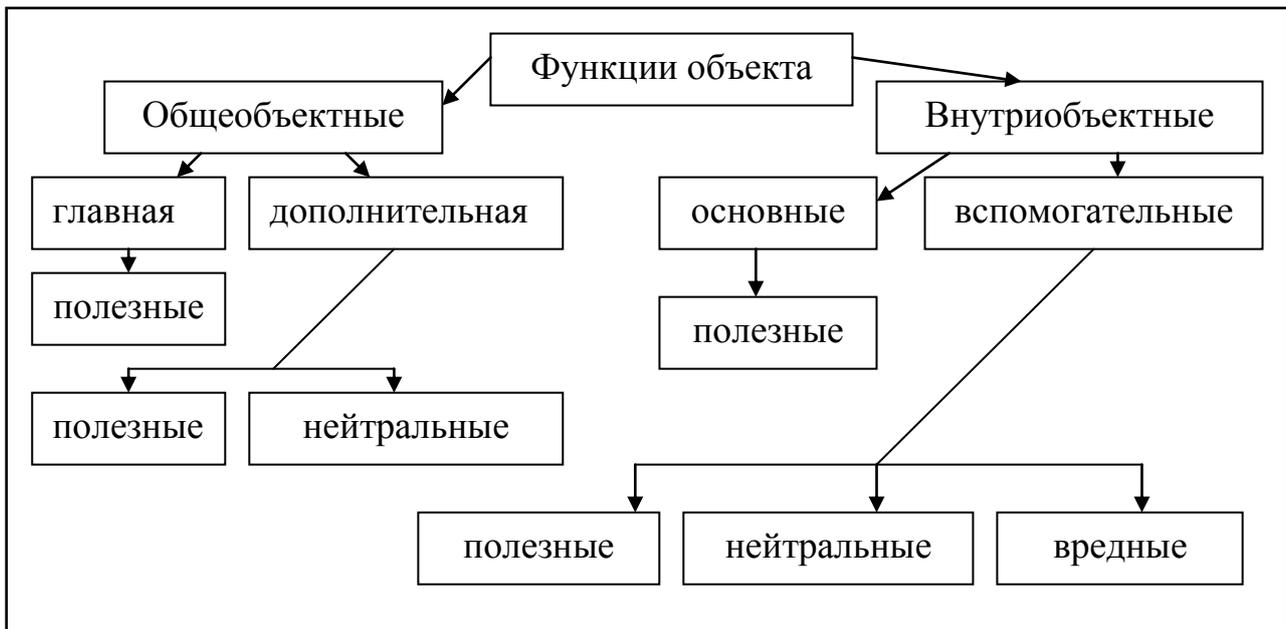


Рисунок 2 – Классификация функций

Применительно к объекту исследования в теории ФСА принято выделять два вида функций: функции, удовлетворяющие материальные потребности, и функции, удовлетворяющие духовные потребности – эстетические функции.

Функции, удовлетворяющие материальные потребности – это функции, характеризующие проявление свойств материального объекта и обеспечивающие его работоспособность, т. е. выполнение для потребителя каких-либо действий.

Функции, удовлетворяющие духовные потребности – это функции, которые делают объект желаемым для потребителя (независимо от того, выполняет ли этот объект для него какие-либо действия или нет) и способствуют его сбыту.

Функции, удовлетворяющие материальные и духовные потребности, одинаково важны для объекта. Их рациональное сочетание определяет потребительную стоимость объекта.

Сегодня, когда вопросам повышения качества продукции и создания конкурентного преимущества придается большое значение, очень важно при

проведении ФСА выявлять, формулировать, анализировать и оценивать эстетические функции с не меньшей тщательностью, чем полезные [9].

По области проявления и отношению к объекту как к системе различают общеобъектные (внешние, выполняемые объектом или его составляющими при взаимодействии с надсистемой или внешней средой) и внутриобъектные функции (внутренние, отражающие действия и взаимосвязи внутри объекта, между его элементами).

По роли в удовлетворении потребностей, обеспечении работоспособности объекта среди общеобъектных функций выделяются главная и дополнительные (второстепенные), среди внутриобъектных – основные и вспомогательные функции.

Главная функция – полезная функция, отражает назначение объекта (цель его создания). Без нее объект утратил бы свою потребительскую стоимость. Как правило, объект или услуга имеют только одну главную функцию.

Дополнительная (второстепенная) функция – полезная функция, обеспечивающая совместно с главной функцией проявление потребительских свойств объекта. Объектами дополнительных функций являются либо элементы надсистемы, либо сам объект в целом. Эти функции не влияют на работоспособность объекта, отражают побочные цели его создания и способствуют его спросу за счет создания дополнительных потребительских свойств.

Ранжирование дополнительных функций проводить не рекомендуется. В процессе анализа достаточно определить их относительную значимость, отражающую вклад соответствующей функции в обеспечение потребительских свойств объекта [9].

Основная функция обеспечивает выполнение главной: определяет работоспособность объекта, создает необходимые условия для осуществления главной функции. Эта функция непосредственно не связана с назначением объекта и является результатом тех решений, которые приняты для реализации

главной функции. Без строго определенного набора основных функций не может быть выполнена и главная функция объекта.

Вспомогательные функции поддерживают основную функцию. Они подробно характеризуют поведение объекта по отношению к иерархической системе и к отдельным потребительским системам, дополняют основные функции, главную функцию и всю функциональную систему в целом. Они могут иметь характер первичных и вторичных функций, а их число зависит от сложности функциональных связей объекта с иерархической или целенаправленно ограниченной потребительской системой. Связи между вспомогательными функциями одной логической группы функций имеют иерархический, причинно-следственный характер.

Оценка весомости функций выполняется для последующей увязки конструктивных и стоимостных параметров объекта с функциональными требованиями потребителей. Весомость функций определяется по уровням функциональной модели. Значения коэффициентов весомости устанавливаются экспертно по важности данной функции в удовлетворении потребности.

При этом сумма значений коэффициента весомости объединенных функций данного уровня должна быть равна единице, а сами значения определяют частную весомость функции в данной ветви.

Различают два вида коэффициентов весомости:

– групповые коэффициенты весомости L_i , определяющие весомость каждой функции относительно любой другой функции, входящих только в данную группу функций;

– ярусные коэффициенты весомости L , вычисляемые на основе групповых коэффициентов L_i . Они определяют весомость каждой функции относительно любой другой функции, входящей в функциональную модель.

Отметим, что групповые коэффициенты весомости также делятся на два вида. Сначала определяются значения ненормируемых коэффициентов весомости L_i'' , а затем эти значения нормируются, т. е. определяются значения

нормируемых коэффициентов весомости L_i' , сумма которых должна удовлетворять условию:

$$\sum_{i=1}^n L_i' = 1, \quad (2)$$

где i – индекс, кодирующий порядковый номер функции в группе функций.

Что касается коэффициентов весомости L , то они по своему характеру всегда нормированы, т. е. их сумма равна единице.

Суть экспертного метода определения значений коэффициентов весомости заключается в проведении экспертного опроса и обработке полученной в ходе этого опроса числовой информации. В ходе проведения экспертного опроса заполняется сводная анкета для определения групповых коэффициентов весомости.

Рассчитав групповые коэффициенты весомости L_i' , необходимо определить ярусные коэффициенты весомости.

– **этап 3 (стоимостной анализ)**. Стоимость функции – это затраты на изготовление и эксплуатацию ее материальных носителей.

Определение стоимости функции базируется на четырех принципах:

- основная цель любых затрат – это выполнение определенных функций;
- любые затраты сверх тех, которые обеспечивают выполнение объектом своих функций, являются ненужными;
- под затратами на функцию понимаются минимальные затраты, при которых эта функция выполняется;
- затраты на функцию определяются путем прямого счета и сравнительного анализа.

Конструктивная гармония любой технической системы определяется в конечном счете сбалансированным и симметричным соответствием между стоимостью функции и их весомостью. Для того чтобы установить стоимость функции объект мысленно разбивается на части, которые относятся к той или иной функции. При этом пропорции, в которых расчленяется объект, используются и для разделения затрат на функцию. Для определения долевых

затрат на функции применяют экспертную оценку значимости функций в виде значений коэффициентов весомости. Тогда стоимость одной из функций данного уровня равна произведению стоимости объекта в целом на значение коэффициента общей весомости данной функции [10].

Основной особенностью рецептурной продукции является то, что один материальный носитель выполняет несколько функций, что значительно усложняет процесс ФСА. Исходя из этого, для того чтобы определить реальные затраты на функцию разрабатывается функционально-элементная модель объекта которая показывает, сколько функций выполняет тот или иной материальный носитель, а также экспертным методом в процентном отношении к себестоимости определяются затраты на функцию (на основе экспертного опроса производителя продукции).

– **этап 4 (построение функционально-стоимостной диаграммы)**. Для определения зоны сосредоточения излишних затрат необходимо построить функционально-стоимостную диаграмму (ФСД). Диаграмма поможет выявить дисбаланс системы, а также определить лишние затраты, приходящиеся на систему. Исключение лишних затрат позволит снизить себестоимость продукции, привести систему в равновесное положение в соответствии с требованиями потребителей.

– **этап 5 (определение функциональной конкурентоспособности продукция)**. В современной практической деятельности менеджеров промышленных предприятий, связанных с различными направлениями бизнеса, возникает широкий круг задач, эффективное решение которых возможно на основе оценки функций тех или иных объектов. Оценка функциональной конкурентоспособности позволит:

- выбрать наилучший вариант продукции или услуг, которые наиболее целесообразно предлагать определенным рынкам сбыта;
- разработать политику продукта;
- выбрать наиболее выгодные рынки для приобретения необходимых для функционирования предприятия объектов;

- отобрать рынки для реализации услуг или товаров;
- прогнозировать долю рынка, оборота, прибыли предприятия и т. д.

5.2 Функционально-стоимостной анализ на примере пластичных смазок

5.2.1 Ограничение объекта как системы

В качестве объекта ФСА нами выбрана ассортиментная группа пластичные смазки. Эта ассортиментная группа находится на стадии зрелости. Стратегия маркетинга на этом этапе ЖЦ предусматривает: по товару – модифицировать; по распределению – предусмотреть дополнительные стимулы для обеспечения поддержки; по продвижению – перепозиционировать товар; по ценообразованию – снизить цены с учетом конкуренции. Указанные выше задачи можно решить, применяя функционально-стоимостной анализ.

Анализируемая ассортиментная группа определяется как система со своими границами, входом и выходом (рисунок 4). Объектом рационализации является ассортиментная группа – пластичные смазки, которая понимается как относительно изолированная система. Это означает, что цели и функции пластичных смазок подчинены целям и функциям высшей системы, которой является предприятие в целом. Это одновременно означает, что функции пластичных смазок являются с позиций функций предприятия необходимой и подтверждается оправданность создания пластичных смазок как элемента продукции предприятия.

Пластичные смазки в соответствии с ГОСТ 23258 – 78 подразделяют на:

- антифрикционные («Солидол-С», «Графитная», «1-13», «Литол-24», «ЦИАТИМ-203, 201», «ЛЗ-ЦНИИ»), снижающие трение и износ в механизмах;
- консервационные («Пушечная»), защищающие металлические изделия от коррозии;
- канатные («Канатная (Торсиол-Ор)»), используемые для смазывания стальных канатов;

– уплотнительные, герметизирующие зазоры в оборудовании и механизмах.

«Литол-24» (ГОСТ 21150–75). Используется для смазки всех типов подшипников качения и скольжения, шарниров, зубчатых передач, трущиеся поверхности колесных и гусеничных транспортных средств. Способ получения – загущение нефтяного масла вязкостью 60-75 мм²/с при 50⁰С литиевым мылом 12-гидроксистеариновой кислоты; содержит антиокислительную и вязкостную присадки. Заменитель – «Литол -24РК», «Алюмол».

«Алюмол» (ТУ 38 40140–76). Используется для смазки подшипников и узлов трения машин и механизмов. Способ получения – загущение нефтяного масла алюминиевым мылом; содержит антиокислительную, антикоррозионную и противоизносную присадки. Заменитель «Литол-24».

Структурная схема пластичной смазки «Литол-24» и «Алюмол», изображена на рисунке 3. Она отражает состав и формы взаимосвязи элементов объекта ФСА.

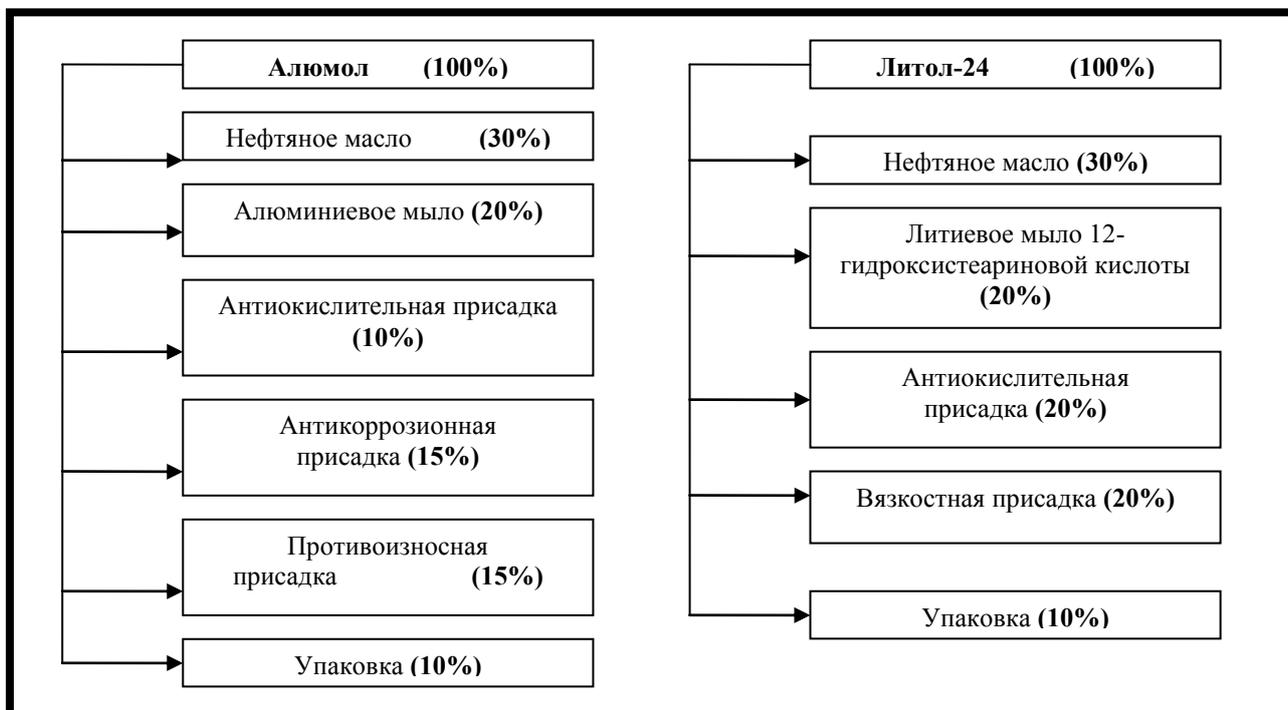


Рисунок 3 – Структурно-элементарная модель пластичной смазки «Литол-24» и «Алюмол» со стоимостными характеристиками (в % к себестоимости)

5.2.2 Функциональный анализ

Главная цель, для которой предназначены антифрикционные пластичные смазки – уменьшение износа трущихся деталей с целью продления срока службы машин и механизмов. Таким образом, главная функция антифрикционных пластичных смазок – «уменьшать износ».

Как правило, большинство продукции нефтепереработки обладают большим количеством дополнительных функций. Так антифрикционные пластичные смазки помимо главной функции – «уменьшать износ», выполняют ряд дополнительных функций, таких как защита поверхности от проникновения абразивных материалов, агрессивных жидкостей, газов и паров, а также защита от коррозии. Наряду с этим, благодаря антифрикционным свойствам, они существенно уменьшают энергетические затраты на трение, что позволяет экономить мощность машин и механизмов. Таким образом, для антифрикционных пластичных смазок дополнительными функциями можно считать: «защищать поверхность», «экономить мощность», «быть вязким», «быть эстетичным».

Так для антифрикционных пластичных смазок основной функцией, без которой не может быть выполнена главная, является функции – «упорядочивать износ» и «препятствовать износу».

Вспомогательными функциями, которые дополняют основную функцию «упорядочивать износ» являются такие функции, как: «препятствовать заеданию», «препятствовать заклиниванию», «препятствовать возникновению задиров». Вспомогательные функции, которые дополняют функцию «препятствовать износу» являются функции – «препятствовать абразивному износу», «препятствовать усталостному износу», «препятствовать адгезионному износу», «препятствовать механико-химическому износу».

Структурная и функциональная характеристики антифрикционных пластичных смазок приведены на рисунке 4.

В таблице 1 приведен расчет групповых коэффициентов весомости (экспертным методом) функций, которые определяют весомость каждой

функции относительно любой другой функции, входящих только в данную группу функций.

В таблице 2 представлен расчет ярусных коэффициентов весомости, которые определяют весомость каждой функции относительно любой другой функции, входящей в функциональную модель.

Таблица 1 – Сводная анкета для расчета групповых коэффициентов весомости

№ функции	L _{ик} ^{//} - значения групповых ненормированных коэффициентов весомости					L _i ^{//}	ΣL _i ^{//}	L _i [']	Проверка ΣL _i ['] =1
	1 эксперт	2 эксперт	3 эксперт	4 эксперт	5 эксперт				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F1.1.1	100	80	70	100	100	450	1355	0,3321	1
F1.1.2	95	90	100	75	80	440		0,3247	
F1.1.3	80	100	95	95	95	465		0,3431	
F1.2.1	100	100	100	95	100	495	1760	0,2812	1
F1.2.2	100	100	80	100	85	465		0,2642	
F1.2.3	90	80	70	75	70	385		0,2187	
F1.2.4	80	80	85	85	85	415		0,2357	
F1.1	90	95	80	100	85	450	950	0,4736	1
F1.2	100	100	100	100	100	500		0,5263	
F1	100	100	100	100	100	500	1350	0,3704	1
F2	45	50	55	40	60	250		0,1852	
F3	50	55	30	25	60	220		0,163	
F4	40	60	40	50	55	245		0,1815	
F5	25	20	30	35	25	135		0,1	

Таблица 2 – Ярусные коэффициенты весомости

Функции														
Ярусные коэффициенты весомости	F1	F2	F3	F4	F5	F1.1	F1.2	F1.1.1	F1.1.2	F1.1.3	F1.2.1	F1.2.2	F1.2.3	F1.2.4
		0,37	0,18	0,16	0,19	0,1	0,18	0,19	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,04

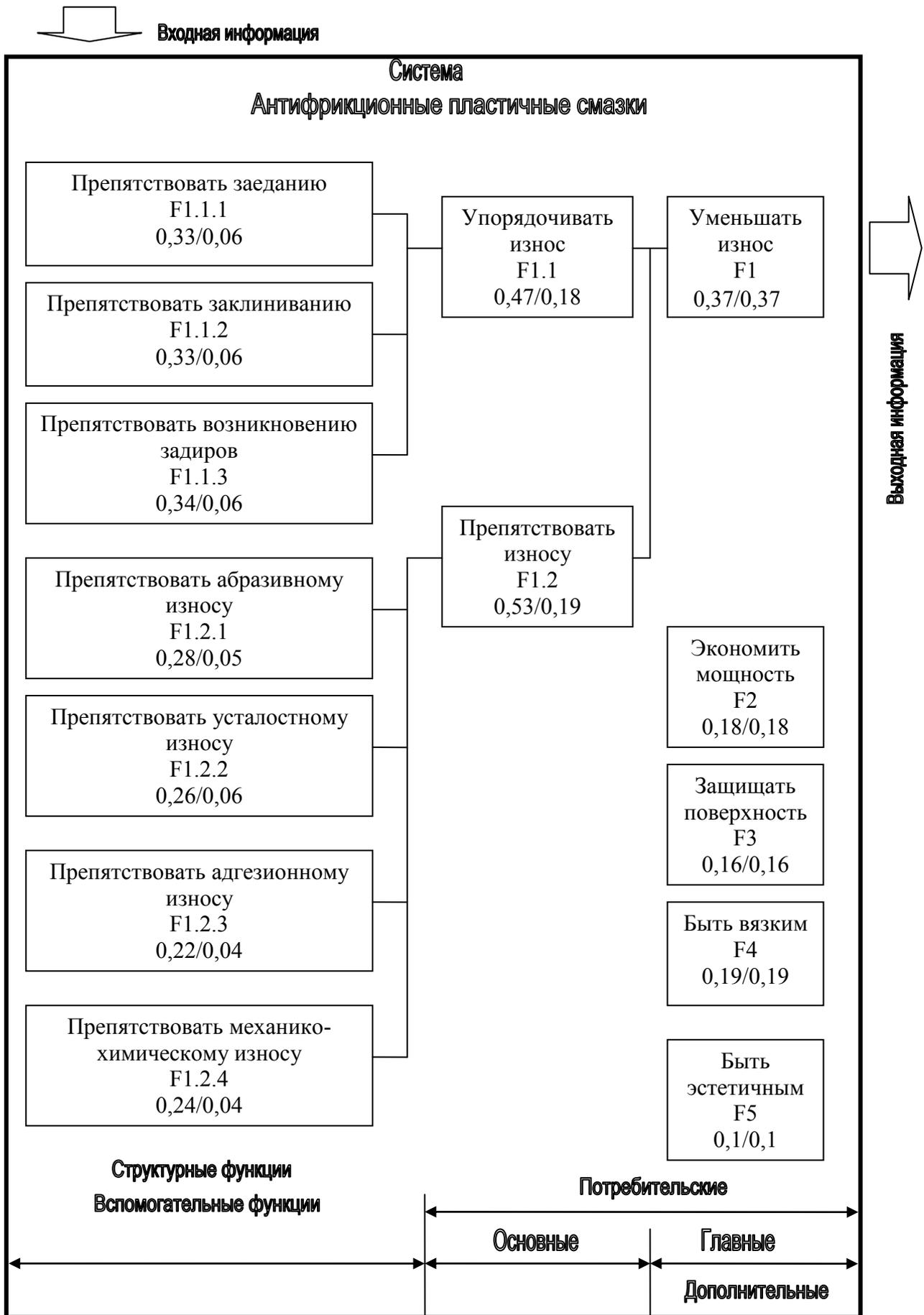


Рисунок 4 - Структурная и функциональная характеристика пластичных смазок

5.2.3 Стоимостной анализ

Гармония любой технической системы определяется сбалансированным и симметричным соответствием между стоимостью функции и их весомостью. Исходя из этого, стоимость одной из функций данного уровня равна произведению стоимости объекта в целом на значение коэффициента общей весомости данной функции.

В таблицах 3,4 представлены нормативные затраты на функции для пластичной смазки «Литол-24» (себестоимость смазки 22400 руб.) и смазки «Алюмол» (себестоимость смазки 23500 руб.).

Таблица 3 – Нормативные затраты на функцию смазки «Литол-24»

Функции														
Затраты (руб.)	F1	F2	F3	F4	F5	F1.1	F1.2	F1.1.1	F1.1.2	F1.1.3	F1.2.1	F1.2.2	F1.2.3	F1.2.4
	8288	4032	3584	4256	2240	4032	4256	1344	1344	1344	1120	1344	896	896

Таблица 4 – Нормативные затраты на функции смазки «Алюмол»

Функции														
Затраты (руб.)	F1	F2	F3	F4	F5	F1.1	F1.2	F1.1.1	F1.1.2	F1.1.3	F1.2.1	F1.2.2	F1.2.3	F1.2.4
	8695	4230	3760	4465	2350	4230	4465	1410	1410	1410	1175	1410	940	940

Как правило, для продукции нефтепереработки один материальный носитель выполняет несколько функций.

Для пластичных смазок материальными носителями функций являются: жидкая основа (дисперсная среда), твердый загуститель (дисперсная фаза), присадки и добавки.

Для определения реальных затрат на функцию нами составлена функционально-элементная модель пластичной смазки «Литол-24» и смазки «Алюмол» (таблицы 5,6) в которых экспертным методом в процентном отношении к себестоимости определены реальные затраты на функцию.

Таблица 5 – Функционально-элементная модель пластичной смазки «Литол»

Функции	F2	F3	F4	F5	F1							
					F1.1			F1.2				
					F1.1.1	F1.1.2	F1.1.3	F1.2.1	F1.2.2	F1.2.3	F1.2.4	
Нефтяное масло50 (6720 руб.)	2000	-	-	-	674	674	674	674	674	674	674	
Литиевое мыло 12- гидроксистеаринов ой кислоты30 (4480 руб.)	2240	-	-	-	320	320	320	320	320	320	320	
Антиокислительная присадка (4480 руб.)	-	4480	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Вязкостная присадка (4480 руб.)	-	-	4480	-	-	-	-	-	-	-	-	
Упаковка (2240 руб.)	-	-	-	2240	-	-	-	-	-	-	-	
Итого: 22400 руб.	4240	4480	4480	2240	994	994	994	994	994	994	994	

Таблица 6 – Функционально-элементная модель пластичной смазки «Алюмол»

Функции	F2	F3	F4	F5	F1							
					F1.1			F1.2				
					F1.1.1	F1.1.2	F1.1.3	F1.2.1	F1.2.2	F1.2.3	F1.2.4	
Нефтяное масло50 (7050 руб.)	3000	-	500	-	507	507	507	507	507	507	507	
Алюминиевое мыло (4700 руб.)	2350	-	350	-	285	285	285	285	285	285	285	
Антиокислительная присадка (2350 руб.)	-	2350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Антикоррозионная присадка (3525 руб.)	-	3525	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Противоизносная присадка (3525 руб.)	-	-	-	-	-	-	-	881	881	881	881	
Упаковка (2350 руб.)	-	-	-	2350	-	-	-	-	-	-	-	
Итого: 23500 руб.	5350	5875	850	2350	792	792	792	1673	1673	1673	1673	

5.2.4 Построение функционально-стоимостной диаграммы

На основании данных, представленных в таблицах 3-6 построены функционально-стоимостная диаграмма пластичной смазки «Литол-24» и «Алюмол» (рисунки 5,6).

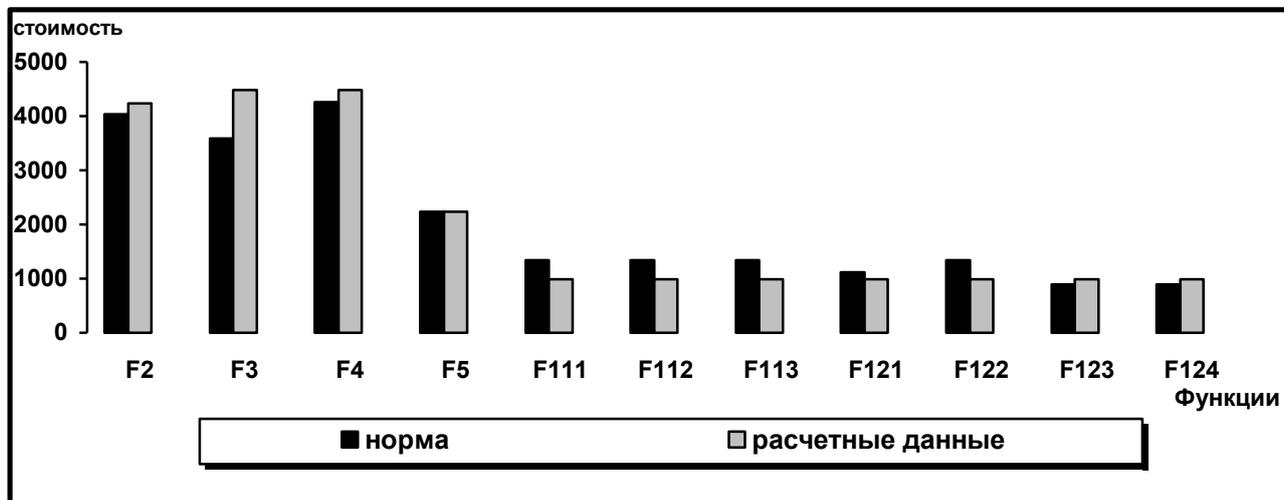


Рисунок 5 – Функционально-стоимостная диаграмма пластичной смазки «Литол-24»

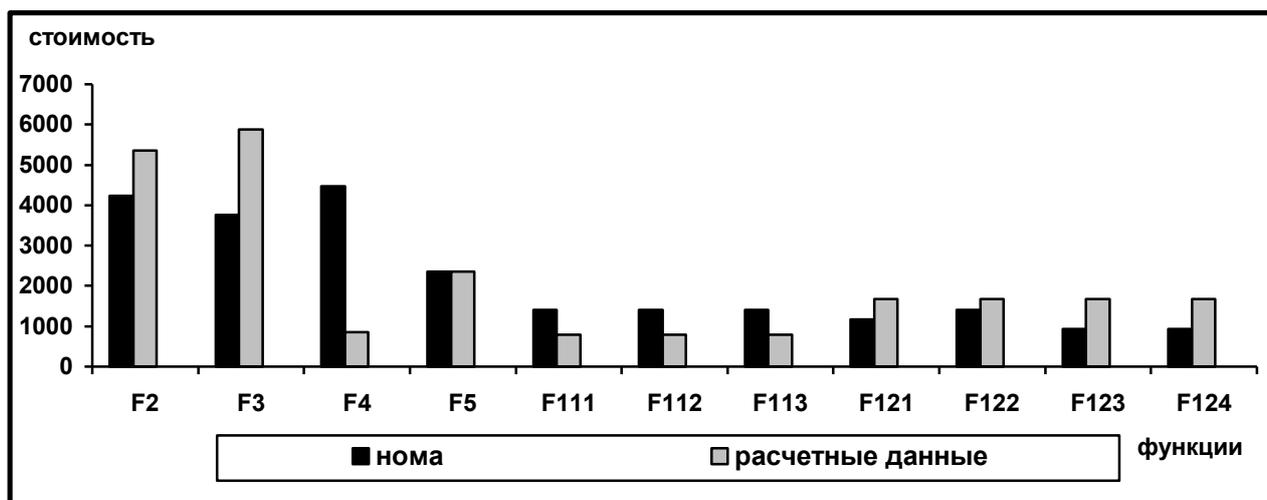


Рисунок 6 – Функционально-стоимостная диаграмма пластичной смазки «Алюмол»

Как показывает ФСД для смазки «Литол-24» лишние затраты сосредоточены в таких функциях как: экономить мощность – 208 руб.; защищать поверхность – 896 руб.; быть вязким – 224 руб.; препятствовать адгезионному износу – 98 руб.; препятствовать механико-химическому износу – 98 руб. Таким образом, общая сумма лишних затрат составит 1524 руб. или 7% от себестоимости.

Для того чтобы привести систему в равновесное положение и тем самым снизить себестоимость пластичной смазки «Литол-24» необходимо применять более дешевые вязкостные и антиокислительные присадки, которые будут соответствовать требованиям потребителей.

Для смазки «Алюмол» лишние затраты сосредоточены в таких функциях как: экономить мощность – 1120 руб.; защищать поверхность – 2115 руб.; препятствовать абразивному износу – 498 руб.; препятствовать усталостному износу – 263 руб.; препятствовать адгезионному износу – 733 руб.; препятствовать механико-химическому износу – 733 руб.

Таким образом, общая сумма лишних затрат составит 5462 руб. или 23% процента от себестоимости.

5.2.5 Определение функциональной конкурентоспособности продукции

Цель анализа – определение продукции в лучшей степени удовлетворяющей требованиям потребителей по выполняемым функциям.

В качестве идеальной потребительской модели взята пластичная смазка, представляющая перспективный национальный уровень функциональности.

В таблице (приложение А) представлен расчет уровня функциональной конкурентоспособности смазки «Литол-24» и «Алюмол» по сравнению с идеальной потребительской моделью.

Из таблицы видно, что уровень функциональной конкурентоспособности равен $0,92 < 1$. Это говорит о том, что смазка «Алюмол» по функциональным характеристикам наиболее близка к идеальной потребительской модели.

6 Вопросы для устного индивидуального собеседования

1. Предпосылки развития ФСА, как метода управленческого и финансового анализа.
2. Принцип соответствия значимости функций затратам на их реализацию в ФСА.
3. Этапы функционально-стоимостного анализа.
4. Содержание и цели ФСА. История его возникновения и развития.
5. Принципиальные подходы проведения ФСА.
6. Краткая характеристика этапов ФСА.
7. Построение функциональной модели анализируемого объекта.
8. Построение функционально-структурной модели анализируемого объекта.
9. Классификация затрат при функционально-стоимостном подходе (функционально необходимые и излишние затраты).
10. Основные принципы ФСА (системный, функциональный и стоимостной подходы).
11. Основные принципы построения функциональных диаграмм (ранжирование функций объекта управления: главные, основные, вспомогательные, дублирующие и т.п.).
12. Выявление функций и правила их формулировки.
13. Классификация функций.
14. Методы анализа затрат по функциональным частям объекта.
15. Подготовительный этап функционально-стоимостного анализа.
16. Организация проведения ФСА на предприятии.
17. Информационный этап функционально-стоимостного анализа.
18. Информационное обеспечение ФСА.
19. Состав, структура и организация проведения информационного этапа.
20. Построение структурной модели (СМ).
21. Аналитический этап функционально-стоимостного анализа

22. Определение трудоемкости и стоимости аналитических работ.
23. Сущность аналитического этапа проведения ФСА и последовательность действий его проведения.
24. Творческий этап функционально-стоимостного анализа.
25. Построение структурной модели анализируемого объекта.
26. Сущность и содержание методов коллективного поиска новых решений
27. Сущность и содержание методов поиска, опирающихся на системный анализ решений.
28. Рекомендательный этап функционально-стоимостного анализа.
29. Основные направления применения ФСА в практической деятельности
30. Сущность и содержание методов поиска, использующие ассоциации и аналогии.
31. Сущность и содержание методов направленного поиска.

7 Тестовые задания

1 В чем суть метода ФСА?

- ПС/З→МАХ
- ПС/З→MIN
- ПС/З=1
- ПС/З=0,5

2 Технология анализа затрат на выполнение изделием его функций это:

- SWOT - анализ
- Функционально-стоимостной анализ
- Корреляционный анализ
- Стоимостной анализ изделия

3 Сколько в настоящее время применяют форм ФСА?

- 5
- 4
- 3
- 2

4 Принципы ФСА

- Комплексный подход, функциональный подход, экономический подход
- Системный подход, функциональный подход, экономический подход,

творческий подход

- Комплексный подход, системный подход, творческий подход
- Функциональный подход, экономический подход, творческий подход

5 Основоположники ФСА

- Э. Деминг и А. Фейгенбаум
- Г. Форд и А. Маслоу
- Г. Тагути и К. Исикава
- Ю.М. Соболев и Л. Майлс

6 В каком году появилась методика – «стоимостной анализ»

- 1952 году

- 1945 году

- 1980 году

- 2001 году

7 Сколько этапов включает в себя метод ФСА?

- 3

- 7

- 9

- 11

8 Направление методологии исследования, в основе которого лежит рассмотрение объекта как целостного множества элементов в совокупности отношений и связей между ними.

- Системный подход

- Структурный подход

- Функциональный подход

- Морфологический подход

9 Нож мясорубки при работе измельчает продукт, тем самым выполняет

- Дополнительную функцию

- Полезную функцию

- Вредную функцию

- Нейтральную функцию

10 Нож мясорубки при работе сминает продукт, тем самым выполняет

- Вредную функцию

- Главную функцию

- Нейтральную функцию

- Полезную функцию

11 Нож мясорубки при работе нагревает продукт, тем самым выполняет

- Бесплезную функцию

- Вредную функцию

- Полезную функцию

- Нейтральную функцию

12 Полезная функция, обеспечивающая совместно с главной функцией проявление потребительских свойств объекта

- Вспомогательная функция
- Совместная функция
- Нейтральная функция
- Дополнительная функция

13 Функции, поддерживающие основную функцию и обеспечивающая их:

- Совместная функция
- Вспомогательная функция
- Нейтральная функция
- Дополнительная функция

14 Функция, отражающая функционально необходимые потребительские свойства и определяет работоспособность объекта:

- Нейтральная функция
- Вредная функция
- Дополнительная функция
- Полезная функция

15 Качество реализаций функций, характеризующийся их ресурсами, выраженными с помощью различных параметров

- Уровень выполнения функций
- Степень выполнения функции
- Адекватное выполнение функций
- Приемлемая степень выполнения функций

16 Соответствие фактических параметров требуемым параметрам

- Приемлемая степень выполнения функций
- Приемлемый уровень выполнения функций
- Адекватный уровень выполнения функции
- Адекватная степень выполнения функций

17 Превышение фактических параметров над требуемыми параметрами

- Недостаточный уровень выполнения функции

- Избыточный уровень выполнения функции
- Адекватный уровень выполнения функции
- Приемлемый уровень выполнения функции

18 Превышение требуемых параметров над фактическими параметрами

- Адекватный уровень выполнения функции
- Недостаточный уровень выполнения функции
- Избыточный уровень выполнения функции
- Приемлемый уровень выполнения функции

19 Логико-графическое изображение состава и взаимосвязей функций изделия, получаемое путем их формулировки и установления порядка подчинения

- Структурная модель изделия
- Структурно-функциональная модель изделия
- Функциональная модель изделия
- Функционально-структурная модель изделия

20 Дополнительные функции могут быть:

- Полезные и нейтральные
- Только полезные
- Только нейтральные
- Только вредные

21 Вспомогательные функции могут быть:

- Полезные и нейтральные
- Только полезные
- Только нейтральные
- Только вредные
- Полезные, нейтральные и вредные

22 Внутриобъектные функции подразделяются на:

- Полезные, нейтральные и вредные
- Полезные и нейтральные
- Главные и дополнительные

- Основные и вспомогательные

23 Общеобъектные функции подразделяются на:

- Полезные, нейтральные и вредные

- Полезные и нейтральные

- Главные и дополнительные

- Основные и вспомогательные

24 Определите правильную последовательность этапов ФСА:

- Аналитический, подготовительный, информационный, творческий, научно-техническая экспертиза

- Творческий, подготовительный, информационный, аналитический, научно-техническая экспертиза

- Подготовительный, информационный, аналитический, творческий, научно-техническая экспертиза

- Информационный, подготовительный, аналитический, творческий, научно-техническая экспертиза

25 Диаграмма, где сопоставляется значимость каждой функции с долей затрат на ее выполнение в общих затратах на объект

- Стоимостная диаграмма

- Функционально-стоимостная диаграмма

- Функциональная диаграмма

- Диаграмма связей

26 Основной принцип ФСА

- Превышение значимости функций над затратами на их осуществление

- Соответствие значимости функций затратам на их осуществление

- Затраты должны соответствовать минимально необходимым функциональным потребностям

- Затраты должны превышать значимость функций

27 Свойства объекта, которые делают его желаемым для потребителя, независимо от того, выполняет ли этот объект какие-либо рабочие функции или нет:

- Внешние функции
- Эстетические функции
- Внутренние функции
- Рабочие функции

28 При формулировке функций необходимо выполнять правило:

- «одного слова»
- «двух слов»
- «трех слов»
- «четырёх слов»

Список использованных источников

- 1 Бородачев Н. А. Анализ качества и точности производства. – М.: Машгиз, 1946.
- 2 Основные положения методики проведения функционально-стоимостного анализа: Методические рекомендации. – М.: Информ-ФСА, 1991. – 40 с.
- 3 Справочник по функционально-стоимостному анализу / Под ред. М. Г. Карпунина, Б. И. Майданчика. – М.: Финансы и статистика, 1988. – 431 с.
- 4 Кузьмин А.М. Функциональный анализ как инструмент подъема и развития российской экономики / А. М. Кузьмин, А. А. Барышников // Машиностроитель. 2001. №11. С. 48-50.
- 5 Кузьмина Е. А. Функционально-стоимостной анализ. Концепции и перспективы / Е. А. Кузьмина, А. М. Кузьмин // Методы менеджмента качества. 2002. №8. С. 8-14.
- 6 Кузьмин А.М. Формы применения функционально-стоимостного анализа / А. М. Кузьмин, А. А. Барышников // Машиностроитель. 2001. №6. С. 37-40.
- 7 Кузьмин А.М. История возникновения и развития функционально-стоимостного анализа / А. М. Кузьмин, А. А. Барышников // Машиностроитель. 2001. №1. С. 41-46.
- 8 Влчек Р. Функционально-стоимостной анализ в управлении: Сокр. пер. с чеш / Р. Влчек – М.: Экономика. 1986. – 176 с.
- 9 Кузьмин А.М. Функциональный анализ: выявление, определение и классификация функций / А. М. Кузьмин, А. А. Барышников, Е. А. Кузьмина // Машиностроитель. 2001. №9. С. 33-39.
- 10 Голибардов Е. И. Техника ФСА / Е. И. Голибардов, А. В. Кудрявцев, М. И. Синенко. – К.: Техника, 1989. – 239 с.

Приложение А

(обязательное)

Определение функциональной конкурентоспособности пластичных смазок «Литол-24» и «Алюмол»

Наименование продукции	ИПМ			«Литол-24»			«Алюмол»		
	Степень выполнения функций Y_i (%)	Коэффициенты весомости K_i	Уровень выполнения функции X_i	Степень выполнения функций Y_i (%)	Уровень выполнения функции X_i	Относительные показатели функций q_i	Степень выполнения функций Y_i (%)	Уровень выполнения функции X_i	Относительные показатели функций q_i
F1.1.1	80	0,06	4,8	90	5,4	1,125	100	6	1,25
F1.1.2	90	0,06	5,4	95	5,7	1,05	100	6	1,11
F1.1.3	90	0,06	5,4	100	6	1,11	85	5,1	0,94
F1.2.1	100	0,05	5	70	3,5	0,7	75	3,75	0,75
F1.2.2	100	0,06	6	70	4,2	0,7	75	4,5	0,75
F1.2.3	100	0,04	4	50	2	0,5	60	2,4	0,6
F1.2.4	100	0,04	4	80	3,2	0,8	80	3,2	0,8
F2	100	0,18	18	50	9	0,5	60	10,8	0,6
F3	80	0,16	12,8	60	9,6	0,75	100	16	1,25
F4	80	0,19	15,2	70	13,3	0,875	100	19	1,25
F5	100	0,1	10	40	4	0,4	50	5	0,5
Σ		1				8,51			9,8
Цена потребления:	25000 руб.			22400 руб.		0,89	23500 руб.		0,94
K_H, K_K, K	$K = 9,56 \div 10,42 = 0,92 < 1$			$K_H = 8,51 \div 0,89 = 9,56$			$K_K = 9,8 \div 0,94 = 10,42$		

Примечание: ИПМ – идеальная потребительская модель

Приложение Б

(обязательное)

Глоссарий

ОБЪЕКТ ФСА – изделие, технологический процесс, производственная, организационная, информационная структура, а также их отдельные элементы, подвергнутые исследованию в целях выбора оптимального варианта реализации выполняемых ими основных функций при минимальных затратах.

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ОБЪЕКТА – промежуток времени с начала проведения прикладных исследований до момента снятия объекта с эксплуатации.

ФУНКЦИЯ – внешнее проявление свойств объекта (отвечает на вопрос: «Что должен делать объект?») в определенных условиях.

НОСИТЕЛЬ ФУНКЦИИ – материальный или иной объект или отдельные его элементы (конструктивные, технологические т. д.), а также их совокупности, реализующие функцию.

КЛАССИФИКАЦИЯ ФУНКЦИЙ – группировка функций по определенным признакам.

ВНЕШНЯЯ (ОБЩЕОБЪЕКТНАЯ) ФУНКЦИЯ – функции, выполняемая объектом (его составляющими) в условиях взаимодействия с внешней средой.

ВНУТРЕННЯЯ (ВНУТРИОБЪЕКТНАЯ) ФУНКЦИЯ – функция, отражающая действия и взаимосвязи внутри объекта, обусловленные принципом его построения, особенностями исполнения.

ГЛАВНАЯ ФУНКЦИЯ – внешняя функция, определяющая назначение, сущность и главную цель создания объекта в целом.

ВТОРОСТЕПЕННАЯ ФУНКЦИЯ – внешняя функция, отражающая побочные цели создания объекта, способствующая повышению спроса.

ОСНОВНАЯ ФУНКЦИЯ – внутренняя функция, обеспечивающая принцип работы объекта, создающая необходимые условия для осуществления внешних функций.

ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ – внутренняя функция, способствующая реализации основных. По содержанию различают вспомогательные функции: соединительные, изолирующие, фиксирующие, направляющие, гарантирующие и т. д.

НЕОБХОДИМАЯ (ПОЛЕЗНАЯ) ФУНКЦИЯ – внешняя (внутренняя) функция, обеспечивающая удовлетворение потребительских свойств объекта.

ИЗЛИШНЯЯ (НЕГАТИВНАЯ) БЕСПОЛЕЗНАЯ ФУНКЦИЯ – ненужная функция, не снижающая работоспособности объекта, но создающая избыточность какого-либо параметра и (или) удорожающая объект.

ИЗЛИШНЯЯ (НЕГАТИВНАЯ) ВРЕДНАЯ ФУНКЦИЯ – функция, отрицательно влияющая на работоспособность объекта и его потребительную стоимость; может одновременно удорожать объект.

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ – функция, которую способен осуществить объект или его составляющие при изменении условий существования.

СТРУКТУРНО-ЭЛЕМЕНТНАЯ МОДЕЛЬ (СХЕМА) ОБЪЕКТА (СМ) – условное изображение исследуемого объекта, отражающее состав и соподчиненность его элементов – носителей функций.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ОБЪЕКТА (ФМ) – графическое изображение (в виде иерархической структуры) или математическое представление (в виде матрицы) состава и взаимосвязей функций объекта. На первом (верхнем) уровне ФМ при графическом изображении располагаются главная и второстепенные функции объекта, на втором – основные, на третьем и последующих – вспомогательные функции объекта и его составляющих.

ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТРУКТУРНАЯ МОДЕЛЬ ОБЪЕКТА (ФСМ) – условное изображение исследуемого объекта в виде матрицы (графа), получаемое путем совмещения структурно-элементной и функциональной моделей.

ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНАЯ ДИАГРАММА (ФСД) – графическое представление соотношений значимости (роли) функций, качества их исполнения и затрат на реализацию.

ТРЕБУЕМЫЙ ПАРАМЕТР ФУНКЦИИ – качественная характеристика, функции, необходимая для заданных условий использования объекта.

РЕАЛЬНЫЙ ПАРАМЕТР ФУНКЦИИ – фактически существующая или возможная (предусмотренная нормативно-техническими документами) количественная характеристика функции.

ИЗЛИШНИЙ (ИЗБЫТОЧНЫЙ) ПАРАМЕТР ФУНКЦИИ – величина превышения реального параметра функции над требуемым.

НЕДОСТАТОЧНЫЙ ПАРАМЕТР ФУНКЦИИ – величина превышения требуемого над реальным параметром функции.

ФУНКЦИОНАЛЬНО НЕОБХОДИМЫЕ ЗАТРАТЫ – минимально возможные затраты на реализацию требуемых функций.

ИЗЛИШНИЕ ЗАТРАТЫ – разность между фактическими и функционально необходимыми затратами.

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЗАТРАТЫ НА ФУНКЦИЮ – затраты на создание носителя функции.

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ЗАТРАТЫ НА ФУНКЦИЮ – затраты на использование (эксплуатацию) носителя функции в сфере потребления.

ЗНАЧИМОСТЬ ФУНКЦИИ – характеристика, отражающая роль функции нижестоящего уровня ФМ в реализации функции вышестоящего уровня.

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВАЖНОСТЬ ФУНКЦИИ – характеристика роли функции для объекта в целом (т. е. для потребителя).

СТЕПЕНЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ФУНКЦИИ – полнота реализации задач, которые должны решаться данной функцией в анализируемом варианте объекта.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ – словесная формулировка, характеризующая свойства (действие) объекта и состоящая, как правило, из двух слов – существительного (называющего объект) и глагола (показывающего совершаемое им действие).

КАРТOTEKA ФУНКЦИЙ – способ систематизации информации о функциях, выполняемых изделиями, технологическими процессами, системами и т. п.

КОМИТЕТ ПО ФСА – специальный орган, руководящий деятельностью подразделений ФСА и отвечающий за функционирование системы ФСА на предприятии, в объединении, научной организации.

ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ ФСА – группа, создаваемая на предприятии, в объединении из числа штатных сотрудников для координации и проведения работ по ФСА, пропаганды метода, обучения специалистов, изучения передового опыта.

ОРГАНИЗАТОР ФСА – лицо, назначаемое ответственным за организацию работ по ФСА при отсутствии на предприятии специального подразделения.