

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Р.А. БУРГАНОВ

ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНЫЙ АНАЛИЗ
(КРАТКИЙ КУРС ЛЕКЦИЙ)

Учебное пособие

Казань 2015

УДК 330.34
ББК 65.01
Б 91

Рецензенты:

кандидат экономических наук, доцент Казанского
государственного энергетического университета *Н.А. Серкина*;
кандидат экономических наук, доцент
Поволжской государственной академии физической культуры, спорта
и туризма *Н.В. Евстафьев*

Б 91 Бурганов Р.А.

Функционально-стоимостный анализ (краткий курс лекций): учебное пособие / Р.А. Бурганов. – Казань, Казан. гос. энерг. ун-т, 2015. – 82 с.

В учебном пособии рассматриваются содержание, этапы и причины создания метода функционально-стоимостного анализа, функции объекта и их классификация, методологические аспекты проведения ФСА, оценка значимости (важности) функций, методы оценивания значимости функции, методы распределения затрат по функциям и др. Особое внимание уделено основам применения ФСА в решении управленческих задач.

Предназначено для бакалавров и магистров, обучающихся по направлению 38.03.01 «Экономика».

УДК 330.34
ББК 65.01

© Бурганов Р.А., 2015

© Казанский государственный энергетический ун-т, 2015

ПРЕДИСЛОВИЕ

Функционально-стоимостный анализ (далее ФСА) занимает особое место в экономической науке и практике. На практике теория ФСА нашла широкое применение в отраслях машиностроения, электротехнической и электронной промышленности, а также в менеджменте. Это связано с тем, что сегодня представители науки и практики ищут решение многочисленных современных проблем за счет использования новых методов анализа финансово-хозяйственной деятельности.

Цель данного издания – сформировать у студентов систему знаний о функционально-стоимостном анализе, как об одном из методов анализа совершенствования организационно-управленческой структуры управления.

Студенты, завершившие изучение данной дисциплины, должны обладать теоретическими и практическими знаниями, необходимыми для работы в современных условиях хозяйствования.

Задачи дисциплины:

- *иметь представление* о функционально-стоимостном подходе к организации управления предприятием; об эффективной методологии поиска резервов снижения внутрипроизводственных расходов;

- *знать и уметь использовать*: методы выбора оптимальных вариантов рационализации работы предприятия; метод функционально-стоимостного анализа; математический метод расстановки приоритетов.

- *иметь навыки*: функционального описания объекта анализа; расчета стоимостных характеристик функций объекта анализа;

- *решение задач* по снижению затрат на функционирование подразделения.

В результате изучения дисциплины формируются:

- способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности;

- способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач;

- способность выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей;

- способность анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы;

- способность находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность.

По структуре для более полного понимания сути метода ФСА в начале пособия использованы материалы из области технических наук и маркетинга, а в конце дана методология использования данного метода в менеджменте.

При составлении учебника использовались достижения отечественной и зарубежной экономической мысли, материалы исследований автора, журнальные и газетные статьи, учебные и научные ресурсы Интернета.

У автора есть конкретные планы и замыслы по переработке настоящего учебного пособия, поэтому он будет признателен за критические замечания и различного рода соображения.

Автор приносит искреннюю благодарность рецензентам за творческую поддержку и ценнейшие критические замечания, высказанные при обсуждении его идей.

ТЕМА 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ О МЕТОДЕ ФСА

1.1. Основное содержание, этапы и причины создания метода ФСА

Экономическая наука и практика в своем развитии опирается на результатах экономического анализа. Одним из его методов является функционально-стоимостный анализ (ФСА).

Использование метода ФСА – это направление совершенствования эффективности производства и снижения издержек, в силу своих специфических особенностей и значения заслуживает самостоятельного рассмотрения. В основе метода ФСА находятся положения о том, что потребителя интересует не продукция как таковая, а польза, которую он получит от ее использования. Потребитель стремится сократить свои расходы. И интересующее потребителя пожелания можно выполнить различными способами, а, следовательно, с различной эффективностью и затратами, среди возможных альтернатив реализаций функций существуют такие, в которых соотношение качества и цены является оптимальным для потребителя.

История метода уходит своими корнями в 40-е годы XX века, когда традиционные (структурные) методы расчета затрат производства теряли свою актуальность.

К известным причинам создания метода ФСА относятся:

1. Изменение структуры расходов производства и предприятия. Если в начале века рабочий труд составлял около 50 % от общих расходов, стоимость материалов – 35 %, а накладные расходы – 15 %, то в настоящее время накладные расходы составляют около 60 %, материалы – 30 %, и труд – только 10 % издержек. То есть, использование рабочих часов в качестве базы распределения расходов при современной структуре затрат уже потеряло свое значение. Традиционные методы учета затрат стали называться «врагом номер один» для производства.

2. Рост уровня конкуренции, с которым сталкивается большинство фирм. Знание фактических затрат очень важно для выживания в конкурентной борьбе, но не достаточное.

3. Влияние научно-технического прогресса. Появление специальных автоматизированных систем расчета данных позволило снизить стоимость выполнения измерений и вычислений, связанных с проведением ФСА.

Традиционно к основоположникам метода ФСА относятся:

Лоуренс Д. Майлз, представитель компании «Дженерал электрик», который впервые опубликовал информацию о способе замены металла на

другие материалы. Он заметил, что потребительские свойства от замены металла на пластмассу не ухудшились. Поэтому им были предложены функциональный подход в анализе изделия и разработка альтернативных способов реализации функций;

Соболев Ю.М., инженер Пермского телефонного завода, который исследовал наиболее экономичные способы изготовления изделия преимущественно в рамках существующего конструктивного решения (метод поэлементного анализа).

Метод ФСА долгое время применялся для совершенствования технических изделий. Классический ФСА имеет три англоязычных названия-синонима – Value Engineering, Value Management, Value Analysis и получил различные наименования: в США – «инженерно-стоимостный анализ»; в Германии – «анализ затрат на основе потребительной стоимости»; в России – «метод экономического анализа и поэлементной отработки конструкций». В основе метода ФСА лежат данные, которые обеспечивают менеджеров информацией, необходимой для обоснования и принятия управленческих решений при применении таких методов, как: «точно в срок» (Just-in-time, JIT) и KANBAN; глобальное управление качеством (Total Quality Management, TQM); непрерывное улучшение (Kaizen); реинжиниринг бизнес-процессов (Business Process Reengineering, BPR). Развитием ФСА-метода стал метод функционально-стоимостного управления (ФСУ, Activity-Based Management, ФСУ). ФСУ – это метод, который включает управление издержками на основе применения более точного отнесения издержек на процессы и продукцию.

Первоначально ФСА занял особое место именно в конструкторской подготовке производства технических изделий. Позже метод был распространен и на другие сферы – проектирование и эксплуатацию изделий, исследование организационных и управленческих структур, экономических процессов и систем. В связи с этим ФСА может оказаться весьма ценным методом, поскольку он выдает информацию обо всем диапазоне операционных функций, об их стоимости и потреблении.

В 70–80-х годах XX столетия метод ФСА широко применялся в электротехнической промышленности бывшего Советского Союза для совершенствования продукции и технологических процессов. В начале 1990-х гг. начался переход к рыночной экономике. Отраслевые министерства реформировались, предприятия оказались в трудном финансовом положении, ряд предприятий прекратил работы в области применения стоимостно-функционального анализа.

В современных условиях вновь создана острая необходимость использования и развития данного метода при анализе различных объектов в управленческой и производственной действительности.

1.2. Понятие, цели и объекты функционально-стоимостного анализа

Основные определения сущности ФСА:

1. ФСА – метод системного исследования функций отдельного изделия или определенного производственно-хозяйственного процесса, или же управленческой структуры, направленный на минимизацию затрат в сферах проектирования, освоения производства, сбыта, промышленного и бытового потребления при высоком качестве, предельной полезности и долговечности.

2. ФСА – метод технико-экономического инженерного анализа, направленный на повышение (сохранение) функциональной полезности объекта при минимизации затрат на его создание и эксплуатацию.

3. ФСА – метод системного исследования объекта (изделия, системы, процесса, структуры), направленный на обеспечение наилучшего соотношения между потребительскими свойствами объекта и затратами на их проявление на всех стадиях жизненного цикла объекта.

Цель проведения ФСА – повышение эффективности производства, укрепление конкурентоспособности продукции, ресурсосбережения.

Задачи:

– непрерывное совершенствование продукции, производственных технологий, организационных структур;

– достижение наивысших потребительских свойств продукции при одновременном снижении всех видов производства.

ФСА применим на всех стадиях жизненного цикла объекта.

Метод позволяет минимизировать затраты в сфере проектирования (разработки), производства (изготовления), эксплуатации (применения) и утилизации (ликвидации) объекта при сохранении (повышении) его качества и полезности.

На каждом этапе можно выделить конкретные цели.

На стадии проектирования – предотвращение появления неэффективных решений, предупреждение возникновения излишних затрат при соблюдении всех параметров, обеспечивающих реализацию назначения объекта (нахождение оптимального варианта конструкции и организационно-экономических решений, обеспечивающих выполнение объектом функций с минимальными затратами).

На стадии эксплуатации – снижение эксплуатационных издержек, предотвращение возникновения излишних затрат, связанных с поддержанием объекта в работоспособном состоянии.

На стадии утилизации – снижение ликвидационных издержек, предупреждение возникновения дополнительных затрат при выведении объекта из эксплуатации.

Объектом ФСА может быть любой материальный и нематериальный объект:

- техническая система или её отдельная часть (подсистема, сборочная единица, изделие, узел, деталь);
- любой материальный продукт труда производственно-технического и потребительского назначения (оборудование, технологическая линия, бытовая техника, потребительские товары);
- производственный процесс;
- технологический процесс;
- программный продукт;
- услуга;
- производственная структура предприятия;
- организационно-управленческая структура управления цехом, предприятием и др.

1.3. Отличие метода ФСА от традиционных методов

ФСА исследует все возможные функции с целью наиболее точно определить затраты на предоставление услуг, а также обеспечить возможность модернизации процессов и повышения производительности.

Традиционный метод: ресурсы – объект.

Метод ФСА: ресурсы – функция – объекты.

1. Традиционный метод подразумевает, что объекты затрат потребляют ресурсы, а в ФСА принято считать, что объекты затрат потребляют функции.

2. Традиционный метод в качестве базы распределения затрат использует количественные показатели, а в ФСА применяются источники издержек на различных уровнях.

3. Традиционный учет ориентирован на структуру производства, а ФСА ориентирован на процессы (функции).

Преимущества:

1. Более точное знание стоимости продукции дает возможность принимать верные стратегические решения по:

- а) назначению цен на продукцию;
- б) правильному сочетанию продуктов;
- в) выбору между возможностями изготавливать самостоятельно или приобретать;
- г) вложению средств в научно-исследовательские работы, автоматизацию процессов, продвижение и т.п.

2. Большая ясность в отношении выполняемых функций, за счет которой компаниям удается:

- а) уделить больше внимания управленческим функциям, например, повышению эффективности дорогостоящих операций;
- б) выявить и сократить объем операций, не добавляющих ценности продукции.

Недостатки:

1. Процесс описания функций может оказать излишне детализированным, кроме того, модель иногда слишком сложна и ее трудно поддерживать.

2. Часто этап сбора данных об источниках данных по функциям (activity drivers) недооценивается.

3. Для качественной реализации требуются специальные программные средства.

4. Модель часто устаревает в связи с организационными изменениями.

5. Реализация часто рассматривается как ненужная «прихоть» финансового менеджмента и недостаточно поддерживается оперативным руководством.

1.4. Принципы метода ФСА

1. Использование функционального подхода

При анализе различных вариантов решений (технических, проектных, организационных, структурных) возможны два подхода: предметный и функциональный.

При предметном подходе решается задача усовершенствования конкретного объекта в рамках уже принятого конструктивного (проектного, организационного, структурного) решения. При функциональном подходе выполняется описание объекта на основе совокупности характеризующих его потребительских свойств, т.е. на языке выполняемых им функций, а задача

состоит в поиске альтернативных способов их выполнения. Функции выступают как сущность объекта, а конструкция, организация, структура, технологический процесс и т.д. как формы проявления функций.

Функциональный подход состоит в том, что объект рассматривается с позиции той полезности (функциональности), которой он обладает или должен обладать (с позиции назначения объекта и его потребительских свойств, возможности удовлетворять потребности покупателя). Поэтому всё исследование объекта ведется относительно его функций и функций его элементов, рассматриваемых в плане их значимости (важности), форм проявления, формирования и величины затрат на их проявление (осуществление) с целью наиболее полного удовлетворения заданных требований, обеспечения эффективных путей их реализации.

При функциональном подходе прежде всего рассматривается состав необходимых при эксплуатации объекта функций, задач, целей. Только после этого выявляются возможные способы конструктивной, технологической или организационной реализации элементов объекта. Это позволяет либо выявить в анализируемом объекте не несущие функциональной нагрузки элементы, либо совместить в одном элементе выполнение различных функций, решение нескольких задач, достижение нескольких целей.

При функциональном подходе, четко определив функции анализируемого объекта, их количественные характеристики, специалист по-другому формулирует задачу, а именно: необходимы ли эти функции?

Если да, то необходимы ли предусмотренные их количественные характеристики? Каким более экономичным путем можно достичь выполнения функций?

Функциональный подход позволяет проводить экономический анализ конструкции, технологии, любого объекта с точки зрения интересов потребителя.

Ведь потребителя, в конечном счете, интересуют не предметы, вещи, изделия и услуги как таковые, а то, действия, свойства, тот полезный эффект, которыми они способны удовлетворить соответствующие потребности.

Например, холодильник интересен потребителю прежде всего своей способностью сохранять продукты длительное время.

Функциональный подход является определяющим принципом ФСА. Он означает, что исследуемый объект анализируется, прежде всего, не с позиции своих природных свойств (например, стол изготовлен из дерева, твердого материала, дуба), а с позиции своей способности удовлетворять определенную потребность (с позиции своих потребительских свойств, своей полезности), с позиции выполняемых им функций (стол предназначен для

обеспечения удобства человека писать сидя). Или, например, аудиторный светильник рассматривается, прежде всего, с позиции его назначения – способности освещать учебную аудиторию.

2. *Системный подход.* Системный подход означает рассмотрение объекта и как элемента системы более высокого порядка (уровня), что дает возможность рассмотреть взаимоотношения анализируемого объекта с внешней средой, и как системы, состоящей из взаимосвязанных элементов.

3. *Стоимостная оценка функций.* Стоимостная оценка функций означает оценку затрат, обеспечивающих осуществление (проявление) каждой функции.

4. *Соответствие полезности и важности функций (потребительной стоимости объекта) затратам на их осуществление (проявление).* Этот принцип заключается в том, что каждая функция исследуется в зависимости от её значимости (важности) по отношению к конечному результату.

5. *Коллективное творчество.* Принцип коллективного творчества и активизации творческого мышления при поиске и формировании решений, качественной и количественной оценке вариантов решений, или принцип коллективного труда, предполагает: участие различного рода специалистов в выработке решений по ФСА (например, при оценке функций объекта, разработке альтернативных технических решений по оптимизируемым функциям); применение различных методов активизации творческого мышления, таких как «метод мозговой атаки», «метод контрольных вопросов» и т.д.

Контрольные вопросы и задания

1. Какие внешние и внутренние факторы способствовали созданию метода ФСА?

2. В чем отличие метода ФСА от традиционных методов?

3. Какие есть преимущества функционального подхода?

4. Основоположниками функционально-стоимостного анализа считаются американский инженер Л. Майлс и советский конструктор Ю.М. Соболев. Один из них разработал функционально-стоимостный анализ для отыскания более экономичных способов изготовления изделия преимущественно в рамках существующего конструкторского решения.

Это: а) Л. Майлс; б) Ю.М. Соболев.

5. Принципы функционально-стоимостного анализа: системный подход, принцип коллективного творчества, стоимостная оценка функций (продолжить).

6. Какое отношение к ФСА имеет следующая цитата:

«Он все время ломал игрушки, чтобы их разобрать, а потом снова собрать – но это не всегда. И не только игрушки! Он раскурочивал все: часы, проигрыватель, электрическую зубную щетку. Однажды он даже разобрал холодильник!»

(Из художественного произведения)

ТЕМА 2. ФУНКЦИИ ОБЪЕКТА И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

2.1. Сущность и классификация функции

Функция в широком понимании – это деятельность, обязанность, работа, назначение, роль. В ФСА под функцией понимают внешнее проявление свойств какого-либо объекта в данной системе отношений. Другими словами, функции есть способность данной системы к удовлетворению определенных требований внешней среды.

Например, рассмотрим пять полезностей мобильного телефона.

Что бы ни говорили, а самой востребованной функцией в современном мобильном телефоне остается «звонок».

Второе место по популярности держит будильник. В последнее время менеджеры по продажам в салонах связи то и дело слышат вопросы от покупателей: «А будильник громко звонит? А сколько их можно поставить?» Будильник в сотовом телефоне – вещь незаменимая. Он позволяет не проспять работу, вовремя выпить таблетку и не забыть о важной встрече.

Третье место по праву занимает вытекающая из предыдущей позиции функция «часы». Оказывается, сегодня большинство обладателей мобильных отказались от использования обыкновенных наручных часов. К чему они, если время показывает телефон? Правда, на популярность данной функции влияет еще и такой параметр телефона, как качество матрицы. Оно должно позволять различить изображение при ярком солнечном свете (допустим, на пляже).

Четвертое место в топе полезностей занимает такая функция телефона как *MP3*. Увеличение памяти в сотовых телефонах привело к тому, что в современных мобильных стали появляться полноценные *MP3*-плееры, что не могло не обратить внимание аудитории. Именно поэтому данная функция обогнала таких конкурентов, как, JAVA и web-браузер.

Пятая по полезности функция современных телефонов – Bluetooth. Ее популярность объясняется легко: во-первых, данный стандарт пока что самый скоростной по обмену информацией; во-вторых, его частенько используют в связке с КПК или ноутбуком для доступа в сеть Internet.

Далее рассмотрим пять бесполезностей мобильного телефона.

Наверное, некоторые помнят телефоны LG, оснащенные функцией караоке.

После первого знакомства с этой функцией 99 % из 100 ответят, что вообще забыли про ее наличие, а оставшийся 1 % прибежал к мобильному караоке всего один раз.

Второе место торжественно вручаем такой функции телефона, как конвертер валют. Вроде бы удобно, но все равно никому не нужно, поскольку есть такая вещь как калькулятор. Да и курс валют для поддержки конвертера приходится каждый день вводить заново.

Кто-нибудь в курсе, зачем в сотовых телефонах нужны фонарики? Играть в Антона Городецкого и пугать по подъездам вампиров? «Выйти из сумрака» таким телефоном долго не получится – заряд быстро израсходуется, для подсветки замка или другой мелочи достаточно экрана мобильного. В общем, третью позицию в нашем топе занимает фонарик.

Четвертое место по бесполезностям в сегодняшних телефонах занимает функция «светомузыка», которая представлена в Motorola V80 и некоторых аппаратах V-серии. Принцип работы: на дискотеке или вблизи источника громкой музыки включается «светомузыка» и встроенные светодиоды начинают мигать в такт мелодии различными цветами. Красиво, но бессмысленно.

И завершают пятерку самых бесполезных функций сотового телефона РРТ-сообщения. Часто в современных телефонах Nokia целый пункт меню, посвященный данной особой функции. Но, к сожалению, сотовые операторы не ввели поддержку push-to-talk у нас, хотя в Европе так называемая функция «рации» всюду используется.

Классификация функций – это группировка функций по определенным признакам.

По отношению к внешней среде (по области проявления) функции делятся на внешние и внутренние.

Внешние (общеобъектные) функции выполняются объектом анализа в целом и отражают функциональные отношения между объектом анализа и сферой его применения (внешней средой). Они отражают связь объекта анализа в целом со сферой его применения, т.е. с системой, элементом

которой он является. Также отражают условия эксплуатации (применения объекта).

В свою очередь внешние функции по степени удовлетворения заданной потребности подразделяют на главные и второстепенные.

Главные – функции назначения, главная цель существования объекта в целом.

Второстепенные (обогащающие, конъюнктурные) функции отражают побочные действия объекта, его дополнительные свойства.

Второстепенные функции принципиально не влияют на работоспособность объекта и отражают либо ограничения, которые необходимо соблюсти при выполнении объектом его главной (главных) функции, либо дополнительные удобства и преимущества. Это функции, обеспечивающие возможность и удобство пользования (эстетические, эргономические, экологические функции); функции, направленные на расширение рынка сбыта и объемов продаж (например, свеча в форме снегурочки; яркая, красочная упаковка; модный дизайн; лидерство по надежности работы и т.п.).

Например, внешние функции контрольно-измерительного прибора:

- контролировать параметры;
- сигнализировать о превышении контролируемыми параметрами нормы;
- обеспечивать безопасность в эксплуатации.

Внутренние (внутриобъектные) функции определяются основными конструктивными, структурными, организационными решениями, заложенными в анализируемом объекте, принципом его действия.

Внутренние функции в зависимости от их роли в достижении заданных параметров объекта могут быть *основными и вспомогательными*.

Основные функции обеспечивают работоспособность объекта в соответствии с его назначением (реализуют принцип действия данного объекта, создают необходимые условия для осуществления главной функции). Изъятие любой из них качественно преобразует объект. К основным относятся функции: приёма материала, энергии, информации; передачи, преобразования, хранения, регулирования, выдачи результатов.

Вспомогательные функции либо способствуют реализации основных функций (помогают основным), либо реализуют второстепенные функции. Состав вспомогательных функций и их количество зависят от конкретного технического исполнения.

Внутренние функции отражают последовательность информационных преобразований, происходящих в объекте в соответствии с принципом его

построения, т.е. преобразования информации от информационного «входа» объекта к информационному «выходу» объекта. При этом основные функции определяют принцип действия объекта и включают функции ввода энергии, ввода информации, их преобразования и вывода, а к вспомогательным относятся соединительные, изолирующие, направляющие, гарантирующие функции.

Разделение внутренних функций на основные и вспомогательные производится по следующим правилам:

- если главная функция принципиально не может быть осуществлена без какой-либо внутренней функции, то эта внутренняя функция – основная;
- если внутренняя функция не реализует прямое назначение объекта, а только помогает в этом основной, то эта внутренняя функция – вспомогательная.

Они предназначены для реализации внешних функций, но зависят от конструктивного решения.

Таким образом:

- внешние функции отражают условия эксплуатации объекта анализа;
- внутренние функции отражают конструктивно-технологические связи внутри объекта анализа.

Пример классификации функций блока питания электроустройств на главные, второстепенные, основные и вспомогательные представлен в табл. 1.

Табл. 1.

Классификационная группа функций

Классификационная группа функций	Функции блока питания
Главная	обеспечить энергопитание: $U_{вх} = 220 \text{ В } (\pm 10\%)$, 50 Гц; $U_{вых} = 5 \text{ В } (\pm 10\%)$; мощность 60 Вт.
Второстепенные	индицировать состояние (рабочее); защитить от перегрузки (токовой).
Основные	ввести напряжение (сети); понизить напряжение (переменное); преобразовать напряжение (переменное в пульсирующее).
Вспомогательные	обнаружить перегрузку; сформировать команду (на отключение); фиксировать элементы.

Кроме того, внешние функции в зависимости от степени полезности могут быть классифицированы на:

- полезные функции;
- бесполезные (ненужные функции, антифункции). В свою очередь бесполезные функции подразделяют на нейтральные функции (не мешают, но и не являются необходимыми) и вредные функции (например, машина шумит, греется, вибрирует, происходит выброс вредных веществ и т.д.). Сразу следует уточнить понятие «вредная функция». «Вредными» по сути следует считать функции, характеризующие негативное влияние объекта анализа на человека, его условия жизни и окружающую среду. Однако при функциональной оптимизации объекта необходимо оптимизировать прежде всего те вредные функции, которые по своему действию превышают установленные социальные требования (предел допустимой концентрации и т.п.). Такие вредные функции называются вредными недопустимыми.

Бесполезные функции являются лишними для объекта. Они могут оказаться среди функций объекта и его составляющих, когда ФСА подвергается уже существующий объект.

2.2. Выявление и формулирование функций анализируемого объекта

У разработчиков и специалистов ФСА технологических процессов нередко возникают трудности в определении и формулировании функции, в основе которой находится потребительское свойство. Известно, каждый объект характеризуется определенными потребительскими свойствами. Потребительское свойство (сторона полезности) – это составляющая потребительной стоимости объекта (его способности удовлетворять определенные потребности). Совокупность полезных свойств объекта определяет его потребительную стоимость. Только на эти полезные свойства обращается внимание потребителя. К прочим обычно относятся свойства объекта, не требующиеся конкретному потребителю в рассматриваемых условиях. Применительно к технологическим процессам под функцией следует понимать действие, направленное на преобразование предметов труда в соответствии с требованиями технологического процесса.

Центральное понятие ФСА – понятие функции как внешнего проявления свойств объекта в рассматриваемой системе отношений.

Функция отвечает на вопрос: «Что должен делать объект и его составные части и (или) как себя проявлять в определенных условиях?» Выявить функцию означает определить действия, которые совершает анализируемый объект или его составные части, их роль и место;

обнаружить прямой или косвенный результат этих действий, направленных на достижение заранее поставленных целей.

Правила формулирования (логического описания) функций:

1. Функция должна формулироваться крайне лаконично (т.е. кратко и четко), по возможности двумя словами – глаголом и существительным. Глагол определяет действие, а существительное – объект этого действия.

Формула функции:

Глагол + Существительное + (пояснения, уточнения, дополнения)

Примеры формулировок отдельных функций различных объектов анализа представлены в табл. 2.

Табл. 2

Примеры формулировок отдельных функций

Объект анализа	Функция объекта анализа
Демпфер, амортизатор	Гасить вибрацию
Сварка, клепка, пайка, склейка	Соединять элементы (неразъемно)
Прожектор, фонарь, фара	Освещать объекты (удаленные)
Двигатель, мотор	Осуществлять привод (механизмов)
Мобильная связь, стационарная связь	Соединять абонентов
Настольная лампа, фонарь	Иметь вид (например, эстетичный)

2. Желательно, чтобы объекты действий в формулировках функций были измеряемыми, благодаря чему функции можно описывать с помощью технических и иных параметров. Поэтому при формулировании функций следует использовать существительные, которыми обозначают понятия, имеющие физическую или иную размерность.

3. Формула функции может дополняться количественной составляющей (технико-экономическими, физическими, химическими и иными характеристиками, входными параметрами, диаграммами, математическими выражениями и уравнениями). Формулировка функции должна быть дополнена определенными параметрами использования, характеризующими данную функцию, т.е. количественной составляющей. Количественная оценка функций возможна с помощью одной или нескольких тесно связанных эксплуатационных характеристик:

техническими характеристиками, входными параметрами, формулами и т.д. Например, функция двигателя «осуществлять привод (механизмов)» может быть дополнена параметром использования «мощность 5,5 кВт». Количественное определение функций позволяет сопоставлять одинаковые в качественном отношении потребительские свойства и их совокупность потребительские стоимости.

4. Не следует формулировать функции в слишком общем виде. Например, для электролампы – излучать свет, т.к. функции освещения подразделяются на нормальное освещение, освещение удаленных объектов, подсветку, сигнализацию, использование света как носителя теплоты и т.д. В то же время нельзя формулировать функции чрезмерно конкретно, привязывая её к какому-либо конкретно существующему варианту, т.к. это приводит к сужению поля поиска, резко ограничивает возможности выбора оптимальных вариантов решений. Например, сверлить отверстия – эта функция подразумевает сверло, хотя отверстие можно получить и другими способами (пробить, прожечь, проткнуть, выдолбить, вырезать и т.д.).

Поэтому существенным моментом при формулировании функций является абстрагирование от конструктивно-технологической реализации. Функций значительно меньше, чем изделий, структур и процессов их реализующих. Поэтому формулировка функции должна быть абстрактной и не указывать на существующее конструктивно-технологическое решение.

Контрольные вопросы и задания

1. По области отношения к объекту как к системе функции подразделяются на:

- а) внешние и внутренние;
- б) главные и второстепенные;
- в) основные и вспомогательные.

2. Перечислите функции объекта (телевизора, бухгалтерского баланса, отдела сбыта).

3. Вспомогательные функции – это:

- а) функции приема, преобразования, выдачи;
- б) соединительные, изолирующие, фиксирующие и т.д.

4. Какие есть правила формулирования (логического описания) функций?

ТЕМА 3. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОВЕДЕНИЯ ФСА

3.1. Характеристика основных этапов проведения ФСА

В процессе проведения ФСА выделяют следующие последовательные этапы:

- 1) подготовительный,
- 2) информационный;
- 3) аналитический;
- 4) творческий;
- 5) исследовательский;
- 6) рекомендательный;
- 7) внедренческий.

На подготовительном этапе выполняются следующие работы:

- выбор объекта анализа;
- подбор членов исследовательской рабочей группы (ИРГ) для решения поставленных задач;
- определение сроков, конкретных результатов, которых должна достигнуть группа, порядка взаимодействия с соответствующими службами.

Информационное обеспечение ФСА предусматривает:

- подготовку, сбор, систематизацию информации об объекте ФСА и его аналогах;
- изучение потребностей и функций, которые нужно удовлетворить;
- прогнозирование конкурентоспособности объектов;
- изучение объекта и его аналогов;
- изучение условий их эксплуатации;
- изучение технологии создания объекта;
- построение структурно-экономической модели объекта;
- анализ стоимостной информации, определение затрат на изготовление и функционирование объекта и его составных частей, затрат на техническое обслуживание и ремонты объекта;
- дополнение структурно-элементной модели объекта и его составных частей стоимостной информацией;
- выявление зон наибольшего сосредоточения затрат в исследуемом объекте;
- анализ патентной информации в данной области, в том числе отклоненных предложений.

Аналитический этап ФСА включает:

- формулирование всех возможных функций объекта и его элементов;
- классификацию функций;
- построение функциональной модели объекта;
- оценку значимости функций экспертным методом;
- определение материальных носителей соответствующих функций;
- оценку связанных с осуществлением функций затрат в увязке с соответствующими материальными носителями;
- построение функционально-стоимостной диаграммы, модели объекта с применением принципа иерархичности системного подхода. Модель содержит элементы объекта, шифры элементов, абсолютные и удельные затраты по элементам, а также доли функций, выполняющих эти элементы;
- определение противоречий между значимостью функций и их стоимостной оценкой;
- формулирование задач совершенствования объекта для последующих задач ФСА.

На творческом этапе осуществляются:

- выработка предложений по совершенствованию объекта;
- анализ и предварительный отбор предложений для реализации;
- систематизация предложений по функциям;
- формирование вариантов выполнения функций.

На исследовательском этапе выполняются следующие работы:

- разработка эскизного проекта по отобранным вариантам;
- экспертиза подготовленных решений;
- отбор наиболее рациональных вариантов решений;
- создание при необходимости макетов или опытных образцов для проведения испытаний;
- проведение испытаний;
- окончательный выбор реализуемых решений;
- технико-экономическое обоснование решений.

На рекомендательном этапе осуществляются:

- рассмотрение представленных технических решений на научно-техническом совете;
- принятие решения о возможности их реализации;
- согласование мероприятий по реализации принятых решений.

На этапе внедрения осуществляются:

- включение мероприятий по обеспечению внедрения принятых предложений ФСА в соответствующие планы;
- контроль выполнения планов;
- оценка эффективности реализации планов;
- стимулирование работников за внедрение методов ФСА.

3.2. Построение функциональной модели объекта

Основой ФСА является построение функциональной модели объекта. Функциональная модель (далее ФМ) – это логико-графическое изображение состава и взаимосвязей функций объекта, получаемое путем их формулировки и установления порядка подчинения. Именно при разработке функциональной модели выявляются основные причинно-следственные связи объекта ФСА, определяются бесполезные функции.

Процесс построения и использования ФМ называется функциональным моделированием.

В его состав входят:

- тщательное логическое описание функций объекта и его материальных носителей (далее МН);
- классификация функций;
- определение иерархии функций;
- проверка правильности распределения функций по методу систематизированного анализа функций;
- описание и графическое изображение функциональных связей в виде ФМ.

Формулировка функции должна содержать субъективную и объективную характеристики. *Субъективная* характеристика функции представляется глаголом и отражает свойство объекта (преобразует, передаёт, усиливает). *Объективная* характеристика раскрывает ее содержание и представляется существительным (напряжение, усилие, давление).

Функциональная модель может иметь несколько иерархических уровней. Функции верхнего уровня должны отражать цель по отношению к нижестоящим. В свою очередь нижестоящие характеризуют средства достижения нижестоящих. Первый уровень – внешние функции, второй и последующие уровни – внутренние функции. При этом на верхнем (первом) уровне располагают главные и второстепенные функции, на третьем и

последующих – вспомогательные функции объекта и их составляющие (рис.1.)

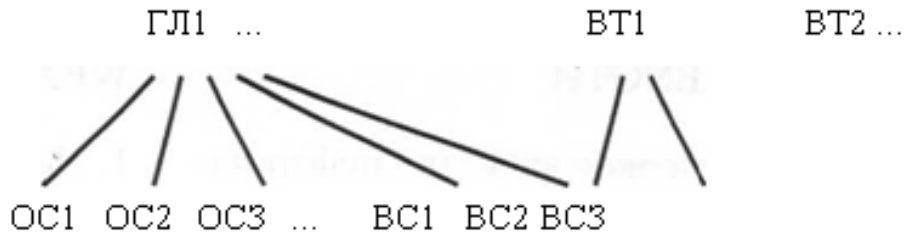


Рис. 1. Функциональная модель

Степень детализации отдельных функций на функциональной модели по уровням иерархии может быть различной.

3.3. Построение структурной модели объекта

Выявление конструктивно-технологических или организационных элементов возможной (существующей или предполагаемой) реализации анализируемого объекта осуществляется путем построения структурной модели (далее СМ). Здесь устанавливаются элементы (носители функций) анализируемого объекта, определяющие его работоспособность. В частности, в автомобиле около 6000 запчастей – носители функций.

Элементами (составными частями) объекта могут быть:

- сборочные единицы (блоки, узлы, модули, операции технологического процесса, производственные подразделения);
- детали (элементы, операторы, переходы, рабочие места).

СМ – это графическое представление состава и входимости элементов (материальных и иных носителей функций) объекта друг в друга в виде строго иерархической структуры (рис. 2).

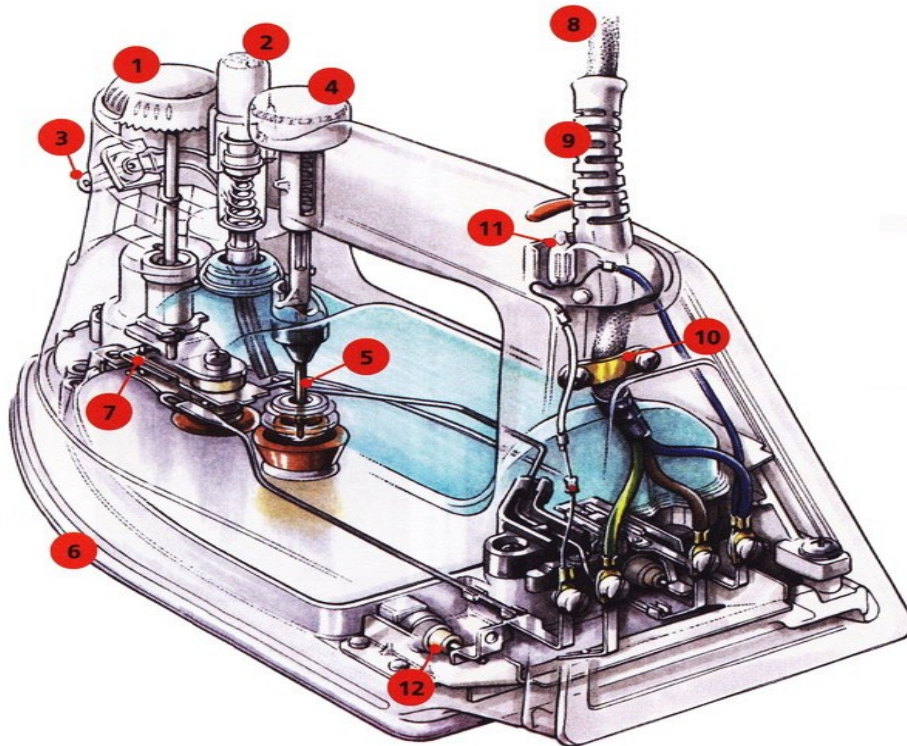


Рис. 2. Структурная модель, где 1 – регулятор температуры, 2 – кнопка разбрызгивателя, 3 – наконечник разбрызгивателя, 4 – регулятор пара, 5 – контрольная игла, 6 – подошва, 7 – терморегулятор, 8 – шнур в оплетке, 9 – держатель шнура, 10 – прижимная планка шнура, 11 – индикатор, 12 – нагревательный элемент.

СМ строится по уровням иерархии. Типичные иерархические уровни структурных элементов технического изделия, технологического процесса и организационной структуры управления производством представлены на табл. 3.

Табл. 3

Иерархические уровни структурных элементов

Уровни		
Изделие	Технологический процесс	Аппарат управления
сборочные единицы	операции	отделы, подразделения, линейные руководители среднего звена
детали	переходы	линейные руководители низшего звена, функциональные исполнители

Контрольные вопросы и задания

1. На подготовительном этапе ..., формируют цель анализа, количественно определяют цель, формируют рабочую группу, ... и оформляют решение о проведении функционально-стоимостного анализа (дополнить).

2.. Расставьте этапы ФСА в порядке их проведения:

(.....) этап творчества;

() реализация принятых решений на практике;

() информационный;

() рекомендательный;

() функциональный анализ;

() выбор оптимального варианта решения;

() подготовительный.

3. Как правильно построить функциональную модель объекта?

4. Построить 3-уровневую функциональную модель объекта.

5. Для одновременного выявления ненужных функций и элементов в изделии используется:

а) структурная модель;

б) функциональная модель;

в) функционально-структурная модель.

6. Построить 3-уровневую функциональную модель акционерного общества.

ТЕМА 4. ОЦЕНКА ЗНАЧИМОСТИ (ВАЖНОСТИ) ФУНКЦИЙ

4.1. Критерии значимости (важности) функций

Количественная оценка связей в функциональной модели производится с помощью определения значимости (важности) функций. Основным критерием значимости (важности) функции является её вклад в обеспечение требований к объекту (его параметров), т.е. в достижении целевого назначения объекта.

Для внешних функций объекта при оценивании их значимости (важности) исходным является распределение требований потребителей (показателей качества, параметров, свойств) по значимости (важности). Те функции, которые способствуют удовлетворению наиболее важных требований потребителей или участвуют одновременно в реализации нескольких требований, имеют соответственно более высокую значимость (важность).

Для внутренних функций определение значимости ведется исходя из их роли в обеспечении функций вышестоящего уровня.

Оценка значимости функций осуществляется экспертными методами

последовательно по уровням функциональной модели, начиная с первого:

- внешних (главных и второстепенных) функций в удовлетворении требований потребителей;
- внутренних функций в реализации внешних;
- основных функций в реализации главных;
- вспомогательных функций i -того уровня функциональной модели в удовлетворении функций вышестоящего $(i-1)$ -того уровня.

Различают абсолютную и относительную значимость (важность) функции. В свою очередь и абсолютная, и относительная значимость (важность) функции i -того уровня может оцениваться как по отношению к объекту в целом (в этом случае обычно применяют термин «важность функции»), так и по отношению к ближайшей вышестоящей функции (в этом случае обычно применяют термин «значимость функции»). Оформление функций в моделях можно посмотреть по табл. 4.

Табл. 4.

F1	Наименование функции	Значимость функции по отношению к функции вышестоящего уровня, доля единицы
		Значимость функции по отношению к значимости функций изделия в целом, доля единицы

Абсолютная значимость (важность) функции оценивается в экспертных баллах.

Относительная значимость (важность) функции рассчитывается или на основе абсолютных значимостей (важности), или оценивается непосредственно. По величине относительная значимость (важность) функции не может превышать единицы.

4.2. Методы оценивания значимости функции

Для оценивания значимости (важности) функций используют как *чисто экспертные оценки*, так и различные *численные методы*, основанные на экспертных оценках. Из численных методов оценки рассмотрим метод расстановки приоритетов и метод попарного сравнения. Каждый метод количественной оценки функций по степеням важности имеет свои достоинства и недостатки.

Метод расстановки приоритетов

Этим методом оценивание значимости функций ведется последовательно по уровням функциональной модели, начиная с первого (т.е. сверху вниз).

Причем для внешних функций (главных и второстепенных) исходным является распределение требований потребителей (показателей качества, параметров, свойств) по их значимости (важности); для функций последующих уровней функциональной модели (т.е. для внутренних функций) – их роль (значимость) в обеспечении функций вышестоящего уровня.

Функциональная модель разбивается на уровни, которые реализуют одну функцию вышестоящего уровня. Для каждого уровня строится матрица смежности.

Пример матрицы смежности для внешних функций приведен в табл. 5.

Заполнение матрицы смежности начинается с расстановки приоритетов. При этом используются следующие условные обозначения:

< (хуже) – i -тая функция менее важная, чем i -тая функция;

> (лучше) – i -тая функция более важная, чем i -тая функция;

= (равно) – i -тая и i -тая функции одинаковой важности.

Например, в табл. 5. главная функция (ГЛ) более важная, чем второстепенная функция ВТ1.

Табл. 5.

Матрица смежности для внешних функций объекта (пример)

I (функция)		I (функция)			В _i (всего)	p ^{aba} _i	r _i
		ГЛ	ВТ1	ВТ2			
1	ГЛ	=1	>1,5	>1,5	4	11,5	11,5 / 25 = 0,46
2	ВТ1	<0,5	1	>1,5	3	8	8/25 = 0,32
4	ВТ2	<0,5	>0,5	=1	2	5,5	5,5/25 = 22
25							1

Определяется абсолютная значимость p^{aba}_i каждой i -той функции путем суммирования результатов попарного перемножения количественных соотношений i -той строки матрицы смежности со значениями столбца параметров V_j :

$$p^{aba}_i = (A_{iy} \times B_j).$$

Например, в табл.5.5:

$$p_{\Gamma_1}^{aba} = 1 \times 4 + 1,5 \times 3 + 1,5 \times 2 = 11,5;$$

$$p_{\text{BT1}}^{aba} = 0,5 \times 4 + 1 \times 3 + 1,5 \times 2 = 8;$$

$$p_{\text{BT2}}^{aba} = 0,5 \times 4 + 0,5 \times 3 + 1 \times 2 = 5,5.$$

Определяется относительная значимость (r_i) каждой i -той функции по отношению к ближайшей вышестоящей:

$$r_i = P_i^{\text{abc}} / \text{сумма } P_i^{\text{abc}}.$$

Достоинство метода:

сравнение функций по важности производится качественно (без оценки степени этого различия).

Недостатки метода:

а) большая трудоемкость, если много «кустов» и соответственно много матриц смежности;

б) если в таблице смежности две функции, то важности получим либо одинаковые, либо одной 0,63, а другой 0,37. Поэтому, если внешних функций две, их важность следует оценить чисто экспертно, исходя из требований к объекту.

Метод попарного сравнения

Согласно этому методу каждая функция индивидуально не только сравнивается (как в методе расстановки приоритетов), но и оценивается с каждой другой функцией. При этом предполагается, что между любыми двумя функциями всегда существует различие по важности, пусть даже небольшое.

Заполняются таблицы экспертами. Каждой внесенной в эту таблицу функции присваивается свой буквенный ключ, который используется при сравнении и оценке этих функций. Анализ начинается с выявления связи функции А с функцией Б и оценки степени важности каждой из них (см. табл. 2-4). Более важная функция с помощью буквенного ключа помещается в верхнем левом углу (оценочный блок АБ) оценочной таблицы.

Степень различия функций по важности устанавливается весовыми факторами 1, 2 или 3, где

– фактор 1 – показывает незначительное различие по важности между рассматриваемыми функциями;

– фактор 2 – среднее различие;

– фактор 3 – большое различие. Применение того или иного фактора на практике в основном зависит от времени, которое тратится специалистом (экспертом) для принятия решения (см. табл. 3-4).

После сравнения и оценки функции А с функцией Б соответствующим весовым фактором, функция А сравнивается аналогично со всеми остальными функциями, помещенными в верхнем ряду оценочной таблицы. Такая же процедура выполняется с функцией Б. Результаты её сравнения и оценки заносятся во второй сверху ряд. Далее сравниваются и оцениваются все имеющиеся функции. В результате каждая функция индивидуально сравнивается и оценивается с каждой функцией, помещенной в оценочную таблицу. (Табл. 5-7).

Табл. 5

Численная оценка функций (эксперт 1)

Б		В	Г	Д
А	Б3	В1	Г3	А3
Б		Б3	Г1	Б3
В			Г2	В3
Г				Г3

Табл. 6.

Численная оценка функций (эксперт 2)

Б		В	Г	Д
А	А3	А1	Г3	А3
Б		В3	Г2	Б3
В			Г2	В3
Г				Г1

Табл. 7

Численная оценка функций (эксперт 3)

Б		В	Г	Д
А	А3	А1	Г3	А3
Б		В2	Б2	Б3
В			Г3	В3
Г				Г3

Окончательная оценка функций объекта. Все данные таблиц обобщаются и заносятся в таблицу «Окончательная оценка функций объекта» (табл. 8). Для получения общей весовой оценки каждой функции складываются все её численные оценки как по горизонтали, так и по вертикали.

Табл. 8.

Бук- венный ключ	Индекс функции	Формула функции	Сумма баллов			Средняя сумма баллов	Относительная важность
			Эксперт 1	Эксперт 2	Эксперт 3		
А	ОС 2.1	Получать сигнал	3	7	7	5,67	$5,67 / 25,01 = 0,23$
Б	ОС 2.2	Ограничивать сигнал	9	3	5	5,67	$5,67 / 25,01 = 0,23$
В	ВТ	Подключать сигнал	4	6	5	5	$5 / 25,01 = 0,20$
Г	ОС1	Усиливать сигнал	9	8	9	8,67	$8,67/25,01 = 0,34$
Д	ВС1	Обеспечивать связь (элект- рическую)	0	0	0	0	0
Итого			25	24	26	25,01	1

В рассматриваемом примере нетрудно подсчитать, что функция Б «весит» 9 (Б3 + Б3 + Б3), функция В – 4 (В1 + В3) и т.д. (табл. 9).

Таблица 9.

Критерии применения весовых факторов при оценке степени
важности функций

Время, затрачиваемое экспертом для принятия решения	Степень различия по важности между функциями	Весовой фактор
Решение принято моментально или быстро	Большое различие	3
Короткий период времени для принятия решения	Среднее различие	2
Значительные затраты времени	Незначительное различие	1

Достоинство метода:

Для функций, занесенных в бланк «Функциональная оценка», сразу получаем их относительную важность по отношению к объекту в целом.

Недостатки и особенности применения метода:

Может случиться, что сумма баллов (общая весовая оценка) какой-то функции окажется равной нулю (как, например, для функции Д в рассматриваемом примере). Значит, важность этой функции незначительна (практически равна нулю). Чтобы снизить вероятность появления нулевой важности и повысить достоверность оценок, следует обратиться к нескольким экспертам, поручив каждому самостоятельно заполнить таблицу «Численная оценка функций», а полученные результаты усреднить.

Контрольные вопросы и задания

1. В чем разница между абсолютной и относительной значимостью (важностью) функции?
2. В чем преимущества метода расстановки приоритетов?
3. Решить задачу методом попарного сравнения.
4. Как обеспечить достоверность оценок экспертов?

Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И
A2	A2	A2	A2	A2	A1	A2	A2
Б	Б1	Б1	Б1	Б1	Ж2	31	Б2
	В	В1	В1	В1	Ж1	32	В1
		Г	Г1	Г1	Ж1	Г1	Г1
			Д	Е1	Ж2	32	Д1
				Е	Ж2	Е1	Е1
					Ж	Ж2	Ж2
						З	33

ТЕМА 5. СТОИМОСТНАЯ ОЦЕНКА ФУНКЦИЙ

5.1. Общие положения об учете затрат в ФСА

Стоимостная оценка функций предполагает *определение затрат на реализацию каждой функции* объекта.

Перед анализом затрат на реализацию функций уместно привести положения, сформулированные одним из основоположников ФСА Лоуренс Д. Майлзом (США):

- основная цель любых затрат – это выполнение определенных функций;
- любые затраты сверх тех, что обеспечивают выполнение полезных функций, являются ненужными;
- под затратами на реализацию функции понимаются минимальные затраты, при которых эта функция будет полностью выполняться;
- затраты на реализацию функции определяются путем сравнительного анализа, причем если нет такого анализа, то это не ФСА, а анализ издержек производства.

Приступая к стоимостной оценке функций необходимо уточнить, какие именно затраты по объекту будут анализироваться и в дальнейшем подвергаться оптимизации:

- затраты на разработку (проектирование) объекта, т.е. проектные затраты – затраты на создание проектной документации носителей функций в предпроизводственной сфере;
- затраты на производство (изготовление) объекта, т.е. производственные затраты – затраты на создание носителей функций в сфере производства;
- затраты на использование (применение, эксплуатацию) объекта, т.е. эксплуатационные затраты – затраты на использование (применение, эксплуатацию) носителей функций в сфере потребления;
- затраты на утилизацию материального объекта, т.е. ликвидационные затраты – затраты на утилизацию (ликвидацию) материальных носителей функций.

Выбор вида затрат для стоимостной оценки функций определяется конкретными целями ФСА, установленными на подготовительном этапе. Причем иногда может оптимизироваться несколько видов затрат. Например, по техническим объектам – затраты на изготовление и эксплуатацию.

Для технических объектов наиболее часто под затратами на реализацию функций понимаются затраты на изготовление носителей этих функций. При этом могут рассматриваться следующие виды затрат по материальным носителям технического объекта:

- прямые производственные затраты;
- технологическая себестоимость;
- цеховая себестоимость;
- производственная себестоимость и т.д.

Ввиду того, что на предприятие недостаточно оперативно поступает бухгалтерская информация о затратах по конкретному изделию (как правило, не чаще, чем за месяц), при проведении ФСА ограничиваются расчетом материальных затрат и заработной платы основных производственных рабочих. Иногда отчисления на социальные фонды.

Для объектов ФСА из области экономики и управления производством стоимостная оценка затрат на осуществление функций выполняется по статьям расходов. Как правило, рассматриваются годовые текущие расходы. Состав и методика расчета годовых текущих расходов на осуществление функций управления общеизвестны.

Различают три показателя затрат:

- 1) фактические затраты;
- 2) функционально необходимые затраты (далее ФНЗ) – минимально возможные затраты на реализацию требуемых функций;
- 3) излишние затраты – разность между фактическими затратами и ФНЗ.

Функционально необходимые затраты – это тот минимальный уровень затрат, который может быть достигнут при использовании наиболее прогрессивных схемных, конструктивно-технологических и организационных решений, а также при обеспечении наивысшего уровня производительности труда, эффективного использования материальных и энергетических ресурсов.

Определение ФНЗ и организационно-технических решений, обеспечивающих их достижение, является главной целью проведения ФСА. Для решения этого вопроса необходимо в первую очередь в соответствии с отработанной функциональной моделью объекта подобрать наиболее экономичные и прогрессивные носители функций. Далее по этим носителям необходимо определить прогрессивные нормативы затрат (труда, материалов, энергии, оборудования, капитальных вложений и т.д.) (табл. 10).

Значимость и затраты функций

Узел прицепа	Функция	Значимость	Материалы, руб.	Заработная плата, руб.	Накладные расходы, руб.	Сумма зарплат, руб.
Шасси	F 1	0,4	745,8	131,0	293,9	1170,7
Электрооборудование	F 6	0,2	186,3	18,7	46,9	251,9
Дышло	F 5	0,2	45,0	31,9	64,2	141,1
Кузов	F 2	0,1	167,7	69,7	144,1	381,5
Борт 210	F 3	0,03	33,8	15,2	31,4	80,4
Борт 220	F 4	0,03	25,8	13	27,4	66,2
Запасное колесо	F 8	0,03	115,5	2,6	11,7	129,8
		1	1367	285,2	628,3	2280,3

5.2. Распределение затрат по функциям

После выбора вида анализируемых затрат рассчитываются *затраты по каждому носителю функций*. Затем на основе функционально-структурной модели оценивается стоимость каждой внутренней и каждой внешней функции объекта.

Если один и тот же носитель участвует в реализации несколько функций, то затраты на него (S_H) между этими функциями должны быть распределены одним из приемлемых способов:

- 1) поровну;
- 2) пропорционально долевному участию;
- 3) пропорционально значимости (важности) каждой функции в реализации единой для рассматриваемых функций более высокого уровня;
- 4) на основе экспертного анализа носителя функций.

Характерные примеры распределения затрат проиллюстрированы в табл.11.

Распределение затрат по функциям (пример)

Носители функций (НФ)				Долевое участие НФ в реализации функций (весовые коэффициенты)			F2	Затраты на все функции
Наименование и тип НФ	Единица измерения	Затраты на единицу измерения, руб.	Количество в объекте	F1				
				F11	F12	3200/1		
Счетчик	шт.	500	2			200/1	0,5	1000/1
Преобразователь	шт.	800	4	0,3		1000/1		3200/1
Выпрямитель	шт.	200	1		1			200/1
Абсолютные затраты на функции				960	200	1780	1460	4400
Удельный вес в суммарных затратах				0,22	0,05	0,4	0,33	1
Абсолютные затраты на функции более высокого уровня				2940			1460	4400

5.3. Метод «ABC» (диаграмма Парето) как метод оптимизации снижения затрат

Метод «ABC» основан на анализе распределения затрат на носители функций и реализуется в следующем порядке:

- объект рассматривается как совокупность локальных внутренних объектов. В качестве внутренних объектов обычно рассматриваются составные части анализируемого объекта, его основные элементы;

- на каждый внутренний объект определяются затраты;

- все внутренние объекты располагают в порядке убывания затрат на их реализацию;

- строится диаграмма Парето (рис.), на которой последовательно выделяются три зоны сосредоточения затрат:

- зона А – (0+75) % суммарных затрат;

- зона В – (75 +95)% суммарных затрат;

- зона С – остальное – (95+100)% суммарных затрат.

По диаграмме Парето выбирается зона дальнейшего анализа: вначале ФСА должны быть подвергнуты внутренние объекты (и выполняемые ими функции), вошедшие в зону А – зону затратноёмких элементов. Если в зоне А

не имеется возможность для оптимизации, переходим в зону В, затем – в зону С.

Диаграмма Парето может строиться не только по носителям функций, но и по функциям.

Направления убывания затрат

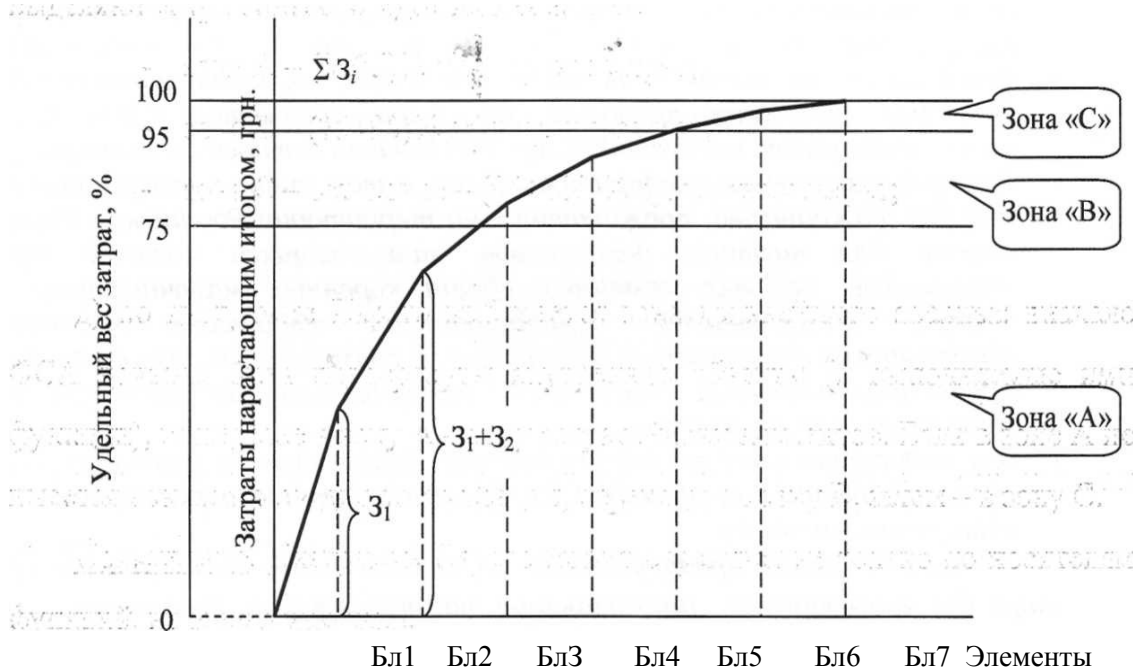


Рис.3. Диаграмма Парето по элементам объекта

Контрольные вопросы и задания

1. Какие положения сформулировал Д. Майлз относительно анализа затрат на реализацию функций объекта?
2. Какое значение имеют функционально необходимые затраты?
3. Какие есть способы распределения затрат по функциям?
4. Материальный носитель реализует три функции, относительные значимости которых: $rF1 = 0,10$; $rF2 = 0,6$; $rF3 = 0,30$. Определите стоимость функции F1, если затраты на материальный носитель 10000 руб.
5. Назовите элементы затрат, которые будут оптимизироваться в ходе проведения ФСА, если объект анализа – электродрель, а цель ФСА – минимизировать потребляемую электрическую мощность этого устройства.
6. В зону А входит (95+100) % суммарных затрат. Верно или неверно?

ТЕМА 6. ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТРУКТУРНАЯ МОДЕЛЬ ОБЪЕКТА

6.1. Общие положения о построении функционально-структурной модели (ФСМ)

Методология ФСА предполагает сопоставление и анализ функциональной (как бы идеальной модели) и действующей (структурной) модели, позволяя таким образом выявить бесполезные элементы объекта, резервы и пути совершенствования объекта. Это сопоставление выполняется в процессе построения совмещенной модели объекта, называемой *функционально-структурной*.

ФСМ – это совмещение функциональной и структурной моделей путем представления их взаимосвязи. Он показывает взаимосвязь функций и носителей этих функций в объекте.

Одним из приемов совершенствования анализа функций объекта ФСА является построение диаграммы FAST (диаграммы функции) по методике систематизированного анализа функций (методика FAST), разработанной инженером американской корпорации «Спери Рэнд» Чарльзом Байтуэйем.

Методика FAST (методика систематизированного анализа функций) дает возможность:

- выявлять и формулировать внутриобъектные функции, а также функции более высокого и более низкого уровней;
- проверять правильности принятых формулировок;
- устанавливать взаимосвязи между функциями (распределять функции по уровням подчиненности для построения функциональной модели).

Диаграммы функций строятся по уровням структурной модели, а затем «сшиваются».

6.2. Последовательность построения диаграммы функций (диаграммы FAST)

Диаграмма функций (диаграмма FAST) строится в следующей последовательности:

1. Определите целевое назначение выделенных на структурной модели носителей функций (НФ) исходя из их действительной роли в реализации целей создания объекта. Причем в целевом назначении должны быть отражены все свойства каждого НФ, которые хоть как-то связаны с целями создания объекта. В информативных фрагментах целевого назначения

носителя функций выделите ключевые слова, опираясь на которые сформулировать функции носителя функций (табл. 12).

Табл. 12

Выявление функций элементов объекта анализа (пример)

№ НФ	Наименование носителя функций (элемента конструкции)	Целевое назначение носителя функций (НФ)	Код функции НФ	Функции, выполняемые носителем функций (отвечают на вопрос «Что делает НФ?»)»
1	2	3	4	5
		Рассеивает тепло в окружающую среду	1.1	Рассеивает тепло
		Обеспечивает жесткость конструкции	1.2	Обеспечивает жесткость конструкции
1	Корпус в сборе	Предохраняет пользователя от теплового ожога	1.3	Обеспечивает тепловую изоляцию
		Создает удобство перемещения объекта в пространстве	1.4	Способствует перемещению в пространстве
		Изолирует от внешней среды	1.5	Изолирует от внешней среды

2. Функциям носителей функций присвоить коды: первая цифра кода функции соответствует номеру элемента, вторая – порядковому номеру выполняемой им функции.

3. Каждую функцию из таблицы записать на отдельной карточке. Это внутриобъектные (внутренние) функции. На карточках под функциями записать их коды из группы 4 таблицы, по которым в дальнейшем несложно будет установить носители функций.

4. Очертить границы объекта и между этими границами расположить карточки с записанными на них функциями.

5. За левой границей расположить функции более высокого уровня (внешние функции), в данный момент не являющиеся объектом анализа.

6. Функции более низкого уровня (т.е. функции, создающие необходимые условия для проявления свойств объекта) размещаются за правой граничной линией.

7. Последовательно задавая по отношению ко всем функциям носителей функций вопросы как, в результате чего, почему, зачем и когда определить их соподчиненность.

С помощью вопроса «Как осуществляется (выполняется) данная функция?» сформулировать и определить расположение всех функций в направлении от левой границы к правой. Ответ на вопрос «Как?» следует понимать как необходимое условие, которое должно быть создано для выполнения данной функции, а не в смысле технологии осуществления этой функции. Поэтому вместо вопроса «Как?» лучше задавать вопрос «В результате чего выполняется данная функция?» или «Что необходимо, чтобы выполнялась данная функция?».

С помощью вопроса «Почему (зачем) выполняется данная функция?» выполнить дополнительную проверку формулировок и расположения функций в направлении от правой границы к левой.

С помощью вопроса «Когда осуществляется данная функция?» выявить функции, выполняемые одновременно с той или иной функцией критического пути или обусловлены ею.

Линию критического пути составляют функции, осуществление которых обязательно для реализации главной (ых) функции(й) объекта.

Функции, осуществляемые постоянно, расположить в верхнем правом углу. Общий вид диаграммы функций представлен на рис. 4.

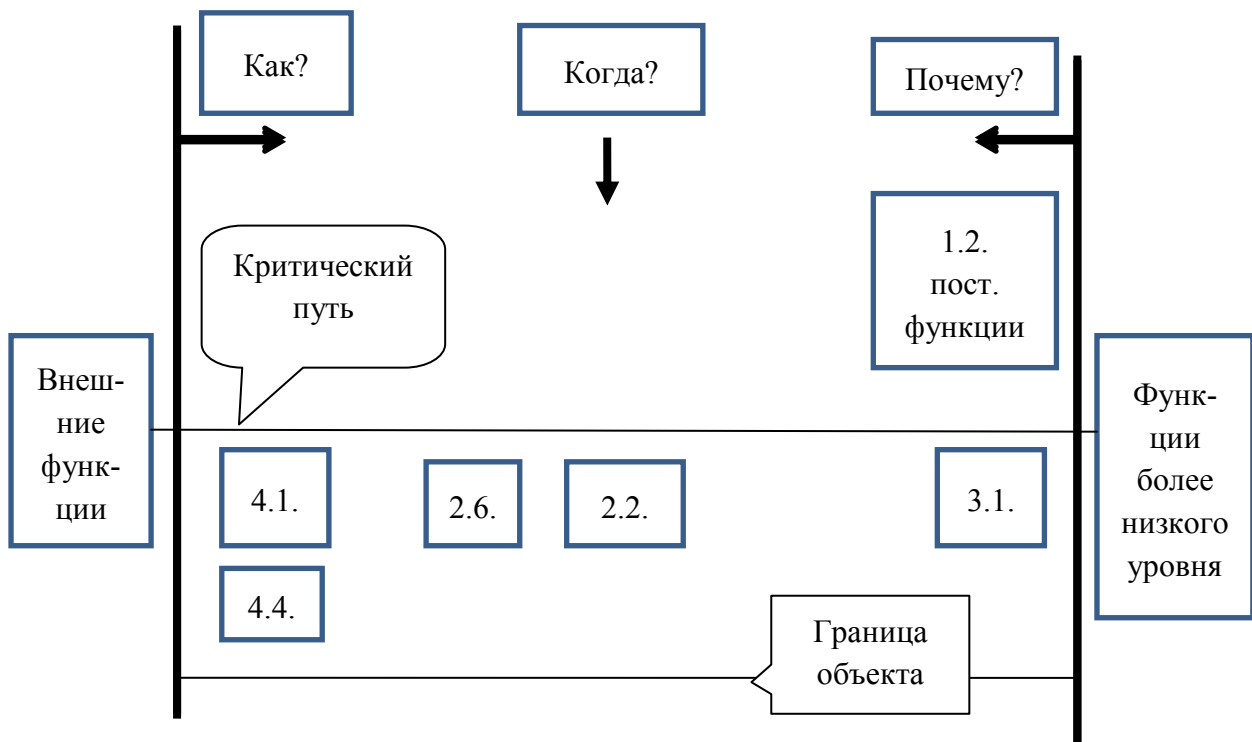


Рис. 4. Общий вид диаграммы функций объекта ФСА

Таким образом, на этапе функционального анализа многое зависит от получения адекватной функциональной модели объекта.

Практическая процедура функционального анализа объекта с целью получения его функциональной модели включает четыре этапа.

Во-первых, исходя из целевого назначения объекта и принятого принципа его построения, формируется идеальный образ объекта в форме первичной (базовой) функциональной модели (далее ПФМ), при построении которой следует задавать вопрос «Что должен делать объект?».

Первичная функциональная модель дает представление о том, как в идеале видится функционирование объекта.

Во-вторых, строится структурная модель (СМ) либо конкретной конструктивно-технологической реализации ранее созданного варианта объекта, либо предполагаемого (эскизного) варианта реализации нового (проектируемого) объекта.

В-третьих, сформулировав функции выделенных на структурной модели элементов (носителей функций), исходя из их действительной роли в реализации целей объекта, определяется соподчиненность функций элементов объекта и формируется диаграмма функций (далее ДФ), при построении которой следует задавать вопрос «Что делает объект в рассматриваемом варианте его реализации?».

Диаграмма функций дает представление о том, как реально, сейчас, в рамках конкретной или предполагаемой реализации функционирует объект.

В четвертых, поскольку и в первом (ПФМ) и во втором (ДФ) случае объект один и тот же, правомерно совместное рассмотрение ПФМ и ДФ, результатом чего является получение *вторичной (отработанной) функциональной модели (ВФМ)*, которая и используется при построении функционально-структурной модели (ФСМ) объекта.

6.3. Пошаговый алгоритм построения ФСМ объекта

Для построения качественной функционально-структурной модели объекта последовательно выполняются следующие шаги:

Шаг 1. Характеристика объекта

Основными источниками информации об анализируемом объекте являются паспорт на изделие (систему), руководство по эксплуатации, руководство пользователя, технологические карты, техническое задание на разработку объекта, должностные инструкции и др. Характеристика объекта

предполагает формулирование назначения объекта (шаг 1.1), описание параметров использования объекта (шаг 1.2) и описание принципа действия объекта (шаг 1.3).

Шаг 1.1. Назначение объекта

Выполняется описание области использования объекта анализа, формулируется назначение объекта применительно к рассматриваемой сфере его применения.

Шаг 1.2. Параметры использования объекта

Приводятся все известные технические характеристики, требования и иные параметры использования объекта.

Шаг 1.3. Описание принципа действия объекта

Описание принципа действия целесообразно выполнять по структурной схеме объекта, на которой выделены самостоятельные функциональные части анализируемого объекта, чаще всего реализуемые его сборочными единицами.

Шаг 2. Целевое назначение объекта

Рассматривая назначение и параметры использования объекта сформулировать целевое назначение объекта, т.е. ответить на вопрос: «Что действительно нужно потребителю от объекта при его эксплуатации в рассматриваемой сфере применения?». Причем в целевом назначении необходимо определить все требования к объекту, в том числе и те, из которых впоследствии будут сформулированы второстепенные (обогащающие, конъюнктурные) функции. В противном случае второстепенных функций может быть сформулировано неограниченно много.

Шаг 3. Функциональные связи объекта с элементами внешней среды

Представить объект в виде «черного ящика» и выделить те элементы внешней среды, с которыми объект имеет функциональные отношения в рассматриваемой сфере его применения.

Шаг 4. Определение и классификация внешних функций объекта

В целевом назначении объекта (шаг 2) выделить (подчеркнуть) ключевые слова, характеризующие действия, опираясь на которые сформулировать по правилам ФСА внешние функции объекта и классифицировать их на главные (ГЛ) и второстепенные (ВТ). При этом для вновь проектируемых объектов не должно быть внешних функций, «указания» на существование которых отсутствуют в целевом назначении объекта, а для существующих объектов возможно наличие второстепенных вредных функций, но в пределах нормативов.

Шаг 5. Словесное описание внутриобъектных процессов

Составить словесное описание процессов (функциональных преобразований, действий), происходящих в объекте. Для этого из описания принципа действия (см. шаг 1.3) исключить указания на конкретное конструктивно-технологическое исполнение внутреннего содержания объекта, оставив только описание его внутренних функциональных связей.

Шаг 6. Функциональные входы и выходы объекта.

Определить функциональные входы (внешние инициаторы внутренних процессов объекта) и функциональные выходы (внешние признаки достижения целей объекта).

Шаг 7. Определение и классификация внутренних функций объекта

Сформулировать внутренние функции исходя из целевого назначения объекта (см. шаг 2) и принятого принципа построения объекта (внутренние функции отражают происходящие в объекте процессы в порядке их протекания от функциональных входов объекта к функциональным выходам объекта) и классифицировать их на основные (ОС) и вспомогательные (ВС).

Поскольку внутренние функции отражают конструктивно-технологические связи внутри объекта, то их формулирование производится на основе расчленения словесного описания (см. шаг 5) на информативные фрагменты и выделения в последних ключевых словах.

Классификацию внутренних функций на основные и вспомогательные выполняют по результатам следующего тестирования.

Условно «вычеркиваем» функцию из перечня внутренних. Если хотя бы в одной (пусть даже гипотетической) ситуации объект будет функционировать в соответствии с принятым принципом его действия – функция вспомогательная, если нет – функция основная. И так с каждой внутренней функцией.

Шаг 8. Первичная двухуровневая функциональная модель объекта. Сформировать идеальный образ объекта через построение его первичной (базовой) двухуровневой функциональной модели (ПФМ). Поскольку ПФМ отражает идеальные представления об объекте, то все её функции должны отвечать на вопрос: Что должен делать?

Шаг 9. Внутренние элементы объекта

Выделить составные части (носители функций, материальные носители) возможного (существующего или предполагаемого) исполнения объекта. Данную работу целесообразно выполнять по принципиальной схеме объекта.

Шаг 10. Структурная модель объекта

В зависимости от сложности объекта построить его структурную модель (СМ) до уровня сборочных единиц (функциональных узлов, модулей,

операций, управленческих отделов, подразделений) или деталей (элементов, операторов, групп операторов, переходов, отдельных функциональных исполнителей).

Шаг 11. Функции структурных элементов объекта

Определить целевое назначение выделенных на структурной модели носителей функций (НФ), исходя из их действительной роли в реализации целей создания объекта. Причем в целевом назначении должны быть отражены все свойства данного НФ, которые хоть как-то связаны с целями создания объекта. В информативных фрагментах целевого назначения материального носителя выделить ключевые слова, опираясь на которые сформулировать функции носителей функций.

Функциям носителей функций присвоить коды: первая цифра кода функции соответствует номеру элемента (номеру носителя функций), вторая – порядковому номеру выполняемой им функции.

Шаг 12. Диаграмма функции объекту

Определить соподчиненность функций носителей функций объекта и построить диаграмму функций (ДФ), используя приемы методики систематизированного анализа функций (методики FAST).

Шаг 13. Скорректированная диаграмма функций объекта

На диаграмме функций (см. шаг 12) отметить (например, знаком «*») функции, имеющие место и на первичной функциональной модели (см. шаг 8).

Если функция, отражающая одно и то же свойство объекта, на диаграмме функций и на первичной функциональной модели сформулирована по-разному, принять решение о её более точной формулировке.

Если идеальные представления об объекте были истинны, а функции материальных элементов рассматриваемой реализации объекта с точки зрения достижения целей его создания описаны полно, то функции ПФМ органично «впишутся» в ДФ, т.е. ДФ должна содержать все функции ПФМ.

В противном случае необходимо проанализировать различия и при необходимости скорректировать диаграмму функций или уточнить первичную функциональную модель.

Шаг 14. Классификация функций диаграммы функций объекта

Функции скорректированной ДФ (см. шаг 13), совпадающие с функциями ПФМ, являются полезными. Остальные функции скорректированной ДФ зависят от конкретного исполнения объекта и следует оценить необходимость их присутствия в объекте, т.е. классифицировать с точки зрения достижения целей создания объекта на

полезные и бесполезные (ненужные), в том числе бесполезные нейтральные и вредные.

Шаг 15. Вторичная функциональная модель объекта

Скорректированную диаграмму функций (см. шаг 13 и шаг 14) перестроить во вторичную (отработанную) функциональную модель (ВФМ), по форме представления аналогичную ПФМ, но содержащую только полезные функции скорректированной ДФ (для существующих объектов возможно присутствие вредных функций, но в пределах нормативов).

Функции на ВФМ отвечают на вопрос: «Что должен сделать?». Классифицировать полезные функции ВФМ на основные и вспомогательные и присвоить им индексы.

Шаг 16. ФСМ объекта

Совмещение ВФМ и СМ. Построение ФСМ упрощается, если воспользоваться первыми цифрами кодов функций (см. шаг 11).

Шаг 17. Определение затрат на реализацию функций объекта анализа.

Контрольные вопросы и задания

1. В чем суть функционально-структурной модели?
2. Методику FAST разработал Р. Майлз. Верно или неверно?
3. Какие шаги обязательны при построении ФСМ?
4. Построить ФСМ объекта.

ТЕМА 7. ПРИМЕНЕНИЕ ФСА В РЕШЕНИИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ ЗАДАЧ

7.1. Общие положения о применении ФСА в управлении

К наиболее важной задаче ФСА относится изучение функций менеджмента. Менеджмент – эффективное и производственное достижение целей организации посредством планирования, организации, лидерства (руководства) и контроля над организационными ресурсами.

Функции менеджмента:

1. Планирование – выбор целей и определение путей их достижения;
2. Контроль – наблюдение за предпринимаемыми действиями и внешние коррективы;
3. Организация – распределение ответственности за выполнение рабочих задач;
4. Лидерство (руководство) – использование влияния для мотивации работников.

ФСА в управлении можно представить следующими направлениями:

- организационные структуры управления (закрепление функций за подразделениями и отдельными работниками, совершенствование их выполнения);
- собственно процесс принятия управленческого решения руководителем (анализ элементов управленческого цикла: планирования, организации, мотивации, контроля);
- информационные потоки (документооборот) как отражение технологии выполнения управленческих функций;
- методики (инструкции) по выполнению тех или иных работ как отражение технологии их проведения;
- документы (например, договоры) как носители информации;
- программное обеспечение управленческих задач (в этом случае прикладные компьютерные программы выступают как объект ФСА).

Под организационной структурой понимается состав, взаимосвязи и соподчиненность организационных единиц или звеньев, выполняющих функции управления: прогнозирование, планирование, координацию, регулирование, учет и контроль.

Структура должна обеспечить порядок расположения элементов аппарата управления и зависит от программных и внутренних целей фирмы, взаимоотношений с внешней средой:

- информационные потоки (документооборот) как отражение технологии выполнения управленческих функций;
- методики (инструкции) по выполнению тех или иных работ как отражение технологии их проведения;
- документы (например, договоры) как носители информации;
- программное обеспечение управленческих задач (в этом случае прикладные компьютерные программы выступают как объект ФСА).

7.2. Определение функции управления

Функции управления для менеджеров разного уровня управления показаны в табл.13.

Функции управления

Подгруппа	Описание
Младшие начальники (Lower manager)	<p><i>Функция:</i> контроль за выполнением производственных задач рабочими и специалистами, обеспечение непрерывной информации наверх о правильности выполнения заданий</p> <p><i>Должности:</i> мастер, мастер смены, бригадир, старший экономист, старшая медсестра, сержант</p> <p><i>Содержание труда:</i> частые переходы от одной задачи к другой, 70% времени в общении с подчиненными.</p> <p>От общего числа корпуса менеджеров 60-75%</p>
Руководители среднего звена (Middle manager)	<p><i>Функция:</i> контроль и координация работы младших начальников в управляемом подразделении, обязанности, специфичные для этого подразделения, посредники между высшими и низшими уровнями управления</p> <p><i>Типовые должности:</i> начальник цеха, заведующий отделением, декан, офицеры от лейтенанта до полковника</p> <p><i>Содержание труда:</i> готовят информацию для высших руководителей, варианты решений, проекты, планы, распределяют задания между младшими начальниками, 66-89% времени проводят в общении с другими руководителями среднего звена или подчиненными</p> <p>От общего числа корпуса менеджеров 20-30%.</p> <p><i>Примечание:</i> подвергались наибольшему сокращению в 80-х годах, которые известны как «тихая революция в управлении», когда было сокращено 40-80% от общего числа руководителей среднего звена крупных корпораций</p>
Высшее руководство (Top manager)	<p><i>Функция:</i> отвечают за принятие и реализацию важных решений, выбирают стратегию фирмы, заключают важнейшие сделки</p> <p><i>Типовые должности:</i> председатель Совета директоров, президент, вице-президент, ректор, генералы</p> <p><i>Содержание труда:</i> ненормированный, чрезвычайно интенсивный, напряженный характер, постоянная ответственность за судьбу возглавляемой организации рабочая неделя – 60-80 часов, из них:</p> <ul style="list-style-type: none"> 59 % – заседания и встречи; 20 % – работа с бумагами; 10 % – незапланированные встречи; 6 % – телефонные разговоры; 3 % – поездки и осмотры. <p>От общего числа корпуса менеджеров: 2-5%.</p> <p><i>Примечание:</i> личность, характер руководителя накладывают отпечаток на деятельность всей организации, нет такого момента, когда можно считать работу завершённой, руководитель не может быть уверен, что принятые им решения наиболее удачные</p>

Состав менеджеров неоднороден и имеет определенную структуру.

Нормы управляемости – регламентируют число подчиненных работников у одного руководителя соответствующего подразделения предприятия.

Факторы при установлении нормы управляемости:

1. Подобие функций. Чем больше схожи функции, выполняемые подчиненными, тем больше норма.

2. Географическая близость. Чем ближе размещены члены рабочей группы, тем больше норма.

3. Сложность функций. Чем сложнее рабочие функции, тем меньше норма.

4. Требуемая степень непосредственного руководства. Чем она больше, тем меньше норма.

5. Потребность в планировании руководителя. Чем меньше требуется планирования, тем больше норма.

6. Наличие организационной поддержки руководителю подразделения. Чем большую поддержку получает руководитель подразделения в вопросах найма, обучения, проверки квалификации, тем больше у него норма.

В зависимости от выполняемых функций каждое подразделение при планировании работы может быть ориентировано на достижение следующих стратегических или тактических задач в сфере своей деятельности:

– маркетинг – привлечение и сохранение лояльной группы потребителей своей продукции посредством уникального сочетания таких плановых функций и показателей или рыночных сфер и характеристик, как товар, сбыт, продвижение, цены, реклама и др.;

– производство – полное использование имеющихся производственных возможностей для удовлетворения потребностей рынка в выпускаемой продукции, обеспечения высокого качества товаров и снижения отдельных издержек на изготовление и продажу продуктов;

– проектирование – создание конкурентоспособной продукции, выявление нововведений, поиск технологических прорывов, улучшение показателей качества продукции и работ;

– снабжение – приобретение материалов большими однородными партиями с высоким качеством и низкими ценами, поддержание небольших запасов ресурсов;

– финансы – функционирование предприятия в пределах запланированного бюджета, ориентация на прибыльную продукцию, контроль кредита и минимизация стоимости займов для фирмы;

– учет – стандартизация отчетности по всем видам деятельности предприятия, тщательная детализация издержек производства, унификация коммерческих сделок;

– законотворчество – обеспечение защищенности стратегии предприятия от несправедливых действий правительства, конкурентов, поставщиков ресурсов и потребителей товаров.

Кроме того, в процессе деятельности фирмы возникает проблема совмещения профессии и должностей. Совмещение профессий (должностей) имеет важное значение как для нанимателя, так и для работника. Оно дает возможность организации выполнить необходимую работу с меньшей численностью персонала, позволяет оперативно решать вопросы исполнения обязанностей временно отсутствующего работника без поиска постороннего работника на определенное время. Совмещением решаются задачи максимальной загрузки работников в течение рабочего дня, уменьшается простой оборудования и механизмов. Совмещение профессий (должностей) и доплата за него влечет получение работником дополнительной заработной платы и способствует повышению его материального благосостояния. Кроме того, выполняя работу по другой профессии (должности), работник расширяет свои производственные навыки, осваивает новые профессии (должности), тем самым повышает свою квалификацию и может быть в необходимых случаях использован на другой работе.

Законодательством предусмотрены следующие разновидности совмещения профессий (должностей):

- совмещение профессий;
- совмещение должностей;
- расширение зоны обслуживания;
- увеличение объема выполненных работ;
- выполнение обязанностей временно отсутствующего работника.

Под совмещением профессий понимается выполнение работником наряду со своей основной работой, обусловленной трудовым договором, дополнительной работы по другой профессии. Совмещение должностей – это выполнение работником дополнительной работы по другой должности. Поскольку рабочим присваиваются профессии, а специалисты и служащие занимают определенные должности, разница в понятиях «совмещение профессий» и «совмещение должностей» заключается в том, что в отношении рабочих применяется понятие «совмещение профессий», в отношении служащих и специалистов – «совмещение должностей».

Исходя из программной цели сформулируем цели фирмы:

1. Рост объема продаж;
2. Увеличение прибыли.

Для функционирования фирмы ее управление должно выполнять как минимум следующие основные функции (табл.14).

Табл. 14.

Основные функции фирмы

Функция	Исполнители				
	1	2	3	4	5
Ф1. Общее управление и контроль	О	-	-	-	-
Ф2. Управление прогнозированием, планированием	О	В	В	В	В
Ф3. Управление обеспечением кадрами и социальным развитием	О	В	В	В	В
Ф4. Управление изучением и использованием рынка, продвижением товаров на рынке	В	О	В	В	В
Ф5. Управление конструкторской, технологической и инженерной поддержкой процесса: подготовка – обеспечение – контроль производства	В	В	О	В	-
Ф6. Управление процессами финансирования предпринимательской деятельности. Бухгалтерский учет и отчетность	В	В	В	О	В
Ф7. Управление обеспечением материально-техническими ресурсами	В	В	В	В	О
Ф8. Управление документооборотом	О	В	В	В	-

Примечание:

О – основные функции;

В – вспомогательные функции.

1 – административный менеджмент;

2 – маркетинговый менеджмент;

3 – инженерно-производственный менеджмент;

4 – финансовый менеджмент;

5 – материально-технический менеджмент.

Определив основные функции, перейдем к функциям следующего уровня, которые, как мы помним, являются необходимой предпосылкой реализации вышестоящих функций, но при этом не должны дублировать друг друга. Результаты показаны в табл. 15

Функции отдела

Индекс функции	Наименование функции	Исполнитель функции
Ф1.	Общее управление и контроль	1
Ф1.1.	Оперативное управление участками основного производства	
Ф1.2	Правовое обслуживание деятельности фирмы	
Ф1.3	Установление и регулирование цен	
Ф1.4	Оптимизация структуры управления	
Ф2.	Управление прогнозированием, планированием	1
Ф2.1.	Финансовый анализ деятельности фирмы	
Ф2.2	Прогнозирование	
Ф2.3	Планирование: перспективное, текущее, оперативное	
Ф2.4	Статистический учет и отчетность	
Ф3.	Управление обеспечением кадрами и социальным развитием	1
Ф3.1.	Оценка, подбор, подготовка персонала	
Ф3.2	Организация социального развития, жилищно-бытовой, лечебно-оздоровительной, культурно-образовательной работы	
Ф3.3	Охрана фирмы и коммерческая безопасность	
Ф3.4	Охрана труда и техники безопасности	
Ф3.5	Организация взаимоотношений с органами по труду, социальному обеспечению и занятости	
Ф4.	Управление изучением и использованием рынка, продвижением товаров на рынке	2
Ф4.1.	Анализ рынка	
Ф4.2	Реклама	
Ф4.3	Управление сбытом продукции, товаров и услуг	
Ф4.4	Формирование цен	
Ф5.	Управление конструкторской, технологической и инженерно-технической поддержкой процесса: подготовка – обеспечение – контроль производства	3
Ф5.1.	Технологическая и конструкторская подготовка производства	
Ф5.2	Ремонт и техническое обслуживание оборудования	
Ф5.3	Контроль за качеством продукции, товаров и услуг	
Ф5.4	Сервисное обслуживание клиентов	
Ф5.5	Управление ремонтом и эксплуатацией зданий и сооружений	

Продолжение табл. 15

Ф6.	Управление процессами финансирования предпринимательской деятельности. Бухучет и отчетность	4
Ф6.1	Организация бухгалтерского учета и отчетности	
Ф6.2	Организация финансовой деятельности	
Ф6.3	Организация взаимоотношений с бюджетом	
Ф7.	Управление обеспечением материально-техническими ресурсами	5
Ф7.1	Обеспечение материалами, инструментом, оборудованием	
Ф7.2	Организация складского и транспортного хозяйства	
Ф7.3	Учет и хранение материальных ценностей	
Ф7.4	Хозяйственное обслуживание	
Ф8.	Управление документооборотом	1
Ф8.1.	Делопроизводство и связь, включая модемную связь	
Ф8.2	Обеспечение работы информационно-вычислительной системы	

Определение функций последующих уровней желательно проводить группой специалистов, работников данного предприятия с использованием традиционных методов психологической активации творчества: «мозговая атака», методы контрольных вопросов, морфологического анализа (табл. 3).

Какой быть службе маркетинга?

Главная функция маркетингового менеджмента — управление изучением и использованием рынка, эффективное продвижение товаров на рынок, рост объема продаж, расширение рынков сбыта товаров фирмы.

Для успешной реализации главной функции службы маркетинга необходимо выполнение следующих основных функций (см. табл. 16).

Если согласиться с таким объемом работ, возлагаемых на службу маркетинга, то тогда в нее должны входить четыре указанных специалиста, причем на этапе проведения рекламной кампании при необходимости массового анкетирования создаются временные рабочие группы с привлечением специалистов других подразделений фирмы.

Функции отдела маркетинга

Выполняемые функции	Руководитель группы (1)	Специалист		Инженер по сбыту и учету (4)
		по экспертной оценке (2)	по рекламе (3)	
Составление плана маркетинга предприятия. Планирование работы группы. Ответственность за отчетность. Контроль всех работ по маркетингу	О	В	В	В
Участие в совещаниях, презентациях и т.п. совместно с руководством фирмы	О	В	В	В
Разработка методических материалов, инструкций, пособий и т.п.	О	В	В	В
Ведение табеля группы	В	В	В	О
Участие в подборе сотрудников и организация их обучения	О	В	-	-
Обеспечение условий работы и создание соответствующего социально-психологического климата в коллективе	О	В	В	В
Анализ правовых особенностей функционирования рынка предприятия	В	О	-	-
Анализ объемов продаж на отраслевом уровне, с целью определения доли рынка для фирмы	В	О	В	-
Анализ конкуренции на рынке и выявление конкурентных рынков. Определение цен конкурентов	В	О	В	В
Выбор целевых сегментов рынка. Определение потенциальных покупателей	О	О	В	В
Оценка продукции фирмы с точки зрения привлекательности для клиентов	В	В	О	В
Разработка рекомендаций по внешнему виду, упаковке и т.д. товаров фирмы	В	В	О	В
Контроль за внедрением рекомендаций	О	В	О	В
Разработка рекомендаций по ценам на товары. Ценовая политика фирмы	О	О	В	-
Разработка планов рекламных кампаний	В	В	О	В
Разработка и тиражирование рекламных изданий	В	В	О	В
Проведение рекламной компании (или контроль за ее проведением)	В	В	О	В
При необходимости подбор и организация обучения торговых агентов	О	В	-	-
Контроль и учет работы торговых агентов (при необходимости)	О	В	В	В
Ведение книги учета продажи товаров. Составление налоговых накладных	-	-	-	О

Примечание:

О – основные функции; В – второстепенные функции.

Состав группы:

1. Руководитель группы маркетинга, инженер-экономист (заместитель директора);
2. Специалист по экспертной оценке, инженер-аналитик (заместитель руководителя группы);
3. Специалист по рекламе, художник-дизайнер;
4. Инженер по сбыту и учету.

Функции отдела планирования

Используя ряд специальных приемов (метод профессионального анализа, метод «черного ящика», метод логической цепочки) экспертная группа строит функциональную модель объекта.

На верхних (первом и втором) уровнях при графическом изображении функциональной модели (ФМ) располагаются главные и второстепенные функции, на третьем – основные функции объекта, на четвертом и последующих – вспомогательные функции объекта и его составляющих. Иногда уровень второстепенных функций или уровень вспомогательных функций может быть опущен. Индексация функций производится по очередности (рис.5).

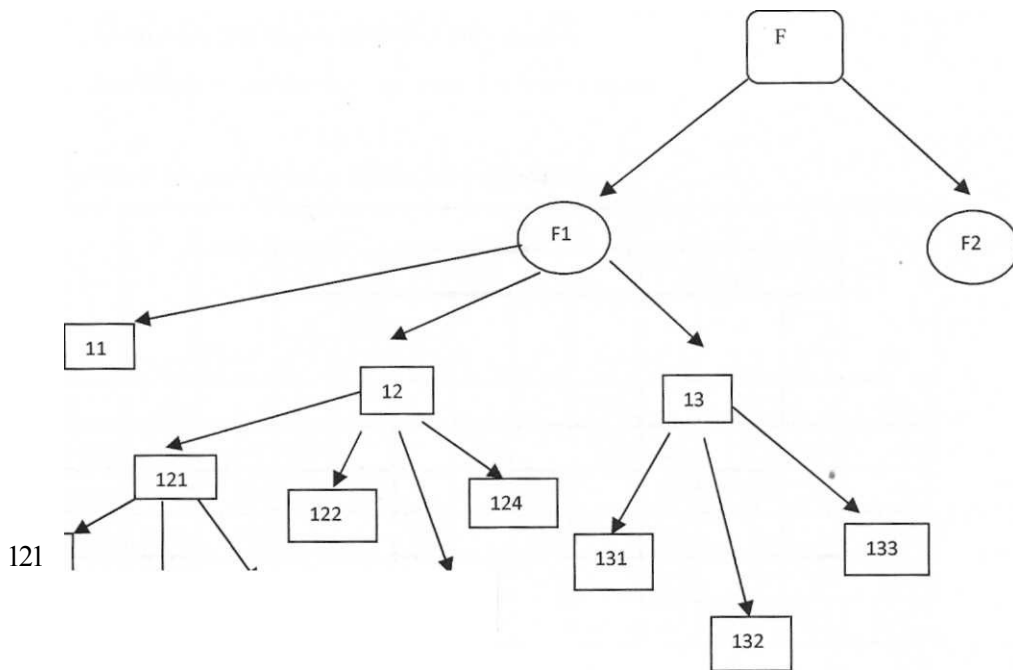


Рис. 5. Функциональная модель управления в отделе планирования

Основные функции:

- F1 – осуществлять технико-экономическое планирование;
- F 2 – осуществлять перспективное планирование и прогнозирование.

Вспомогательные функции:

- F 11 – проводить последующий технико-экономический анализ;
- F 12 – реорганизовывать разработки плановой документации;
- F 13 – регулировать выполнение планов;
- F 121 – планировать технико-экономические показатели;
- F 122 – увязывать разделы плана;
- F 123 – доводить показатели планов до подразделения;
- F 124 – организовывать методические обеспечения разработки планов;
- F 131 – контролировать выполнение плана цехами и участками;
- F 132 – прогнозировать выполнения планов;
- F 133 – принимать отчеты о выполнении планов от подразделения.

7.3. Затраты на выполнение функций

При определении затрат на выполнение управленческих функций различными подразделениями можно воспользоваться предлагаемыми статьями.

Годовые текущие расходы на осуществление функций управления включают следующие статьи:

$$Z_y = 31 + 32 + 33 + 34 + 35 + 36 + 37 + 38 + 39 + 310 + 311,$$

где 31 – основная и дополнительная заработная плата управленческих кадров;

32 – отчисления на социальные мероприятия (начисления на заработную плату);

33 – расходы на содержание и эксплуатацию средств вычислительной техники и оргтехники (амортизация и ремонт комплекса технических средств и оргтехники, амортизация программных средств, стоимость расходных материалов и электроэнергии, расходы на обслуживание и техническую поддержку комплекса технических средств и оргтехники, расходы на сопровождение программных средств);

34 – почтовые и телефонные расходы, расходы на электронную почту и Интернет;

Продолжение табл. 18

Удельный вес	x		x		x		x		x		x	
Финансовые службы		100										
Удельный вес	x		x		x		x		x		x	
Маркетинговые службы		100										
Удельный вес	x		x		x		x		x		x	
Кадровые подразделения												
Удельный вес	x		x		x		x		x		x	
Всего		100		100		100		100		100		100
Удельный вес элементов затрат		1										

Прим. При написании данной темы использован следующий источник: Рыжова В.В. Функционально-стоимостный анализ в решении управленческих задач по сокращению издержек: учебное пособие / В.В. Рыжова. – М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2012. – 226 с.

Контрольные вопросы и задания

1. Какие есть особенности применения ФСА в менеджменте?
2. Проведите ФСА отдела бухгалтерии фирмы.
3. Перечислите виды затрат на выполнение функций.
4. Как распределить затраты по функциям управления?
5. Как построить функциональную модель управления отдела планирования фирмы?

ТЕМА 8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ МЕТОДА ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНОГО АНАЛИЗА

Реализация метода функционально-стоимостного анализа (ФСА) стала возможной в результате развития современных программных и аппаратных технологий. К ним относятся инструменты Business Intelligence (BI) и системы поддержки принятия решений (Decision Support Systems, DSS). Однако с появлением множества IT-проектов возник ряд дополнительных проблем – как выбрать одно или несколько BI-решений для экономичной и эффективной реализации ФСА.

Комплекс программных и аппаратных средств для реализации ФСА-метода:

1. Традиционные (legacy) финансовые системы на больших компьютерах (mainframes).
2. Электронные таблицы на отдельных и сетевых персональных компьютерах.
3. Специальные ФСА-решения для отдельных и сетевых ПК.
4. Хранилища данных в клиент-серверной архитектуре.
5. Специальное ФСА-программное обеспечение, используемое совместно с хранилищем данных в клиент-серверной сети.
6. Измерения IT-решения.

Сложность ФСА-модели пропорциональна количеству функций в ФСА-компоненте. С одной стороны, слишком большое количество функций требует неразумно больших, дорогостоящих объемов данных. А с другой стороны, их недостаток может затруднить определение основных источников издержек (cost drivers) для данного вида деятельности. Уровень сложности определяется разумным балансом между точностью и стоимостью данных. Ценовые и торговые модели требуют большой точности, следовательно, и большей сложности. Напротив, для моделей выгоды клиентов точность не так важна, и поэтому они намного проще.

Первое измерение. При разработке ФСА-проекта лучше всего придерживаться принципа «не будь глупцом и упрощай» (Keep It Simple, Stupid - KISS). Желательно начать с модели, ориентированной на одну единственную цель (например, на расчет издержек по заказам или продуктам, или на оценку прибыльности клиентов), затем использовать пилотные модели, оценить и проверить результаты, а потом переходить к более сложному этапу. При таком структурном подходе сначала рассматриваются агрегированные функции, затем они делятся на подфункции и только со временем происходит переход к комплексным моделям.

Второе измерение – организационное влияние, определяющее, как модель будет использоваться среди сотрудников организации. Например, если ФСА разрабатывается для финансового отдела, то вполне достаточно программной реализации на основе электронных таблиц. Такой вариант обычно подходит для одноразовых пилотных проектов. Если же продукт будет использоваться руководством, торговыми агентами и рядовыми работниками, то необходимо сетевое решение, или модель должна храниться на центральном мейнфрейме.

Реализацию проекта на основе организационного влияния трудно выполнять поэтапно. Если модель сначала создается в электронных таблицах, затем в виде самостоятельного приложения на ПК, а уж потом в сетевой архитектуре, то временные и материальные издержки могут оказаться неоправданными. Если с самого начала очевидно, что ФСА-приложение будет использоваться в рамках всей организации, то быстрее и дешевле разработать модели для клиент-серверной сети, чем для автономного ПК. В большинстве случаев решение определяется наличием необходимых ресурсов (времени, средств).

Третье измерение, определяющее выбор технологии – интеграция систем. Оно тесно связано с организационным влиянием. На каком оборудовании будет работать ФСА-модель: на отдельных ПК, на мейнфрейме компании, или в клиент-серверной сети? Чем больше пользователей будет работать с моделью, тем важнее интеграция.

Выбор технологии в зависимости от интеграции систем зависит также от степени централизации сбора, управления и обработки информации. Требования к данным для реализации ФСА высоки. Как правило, информация должна храниться на одном компьютере и управляться централизованно (например, IT-отделом). Если источники данных распределены по всей компании и их поддержку осуществляют непрофессионалы, то остро встает проблема точности информации. В таких случаях часто нарушается достоверность моделей и возникает вопрос о целесообразности их использования для принятия решений.

Как уже говорилось, нужно также учесть время на разработку и наличие необходимых ресурсов. Для создания модели в электронных таблицах необходимы существенные временные затраты и хороший специалист, но зато минимальна стоимость программного и аппаратного обеспечения. Самостоятельное ФСА-приложение потребует немалых расходов на первоначальном этапе, но существенно сократит временные издержки и необходимость внутренней поддержки.

Традиционные учетные системы

Иногда первая идея, которая приходит в голову при выборе технологии для ФСА, – использовать традиционную (legacy) учетную систему компании. В ней уже хранятся все данные и генерируются отчеты по клиентам, продуктам и заказам. Однако это неподходящий метод для моделирования ФСА, так как большинство таких систем были спроектированы для финансового, а не управленческого учета. Финансовый учет предполагает создание отчетов для высшего руководства, акционеров, кредиторов и правительственных органов. Управленческий учет предназначен для менеджеров. ФСА относится к управленческому учету. Это методология для распределения ресурсов по функциональным группам (Activity pools) и последующего распределения расходов по объектам затрат (cost objects) с помощью источников издержек (cost drivers). Такой подход не был заложен в большинстве финансовых учетных систем. Поэтому и появилось специальное программное обеспечение для ФСА.

Некоторые поставщики финансовых учетных систем сотрудничают с разработчиками программного обеспечения для ФСА. В результате, удается эффективнее отображать (импортировать) данные из бухгалтерской системы (главной бухгалтерской книги) в ФСА-приложение. ФСА-разработчик обеспечивает канал передачи данных в финансовую учетную систему, за счет этого можно использовать бухгалтерскую программу, импортируя из нее данные, необходимые для запуска ФСА-моделей.

Программное обеспечение для функционально-стоимостного анализа никогда полностью не заменит финансовую учетную программу, а традиционные системы редко могут обеспечить ФСА-логику. Возможно, в будущем финансовые учетные системы будут реализовывать этот метод, но на данный момент на рынке очень мало поставщиков, предлагающих интегрированные решения для учета финансов и функционально-стоимостного анализа.

Информационная система для ФСА

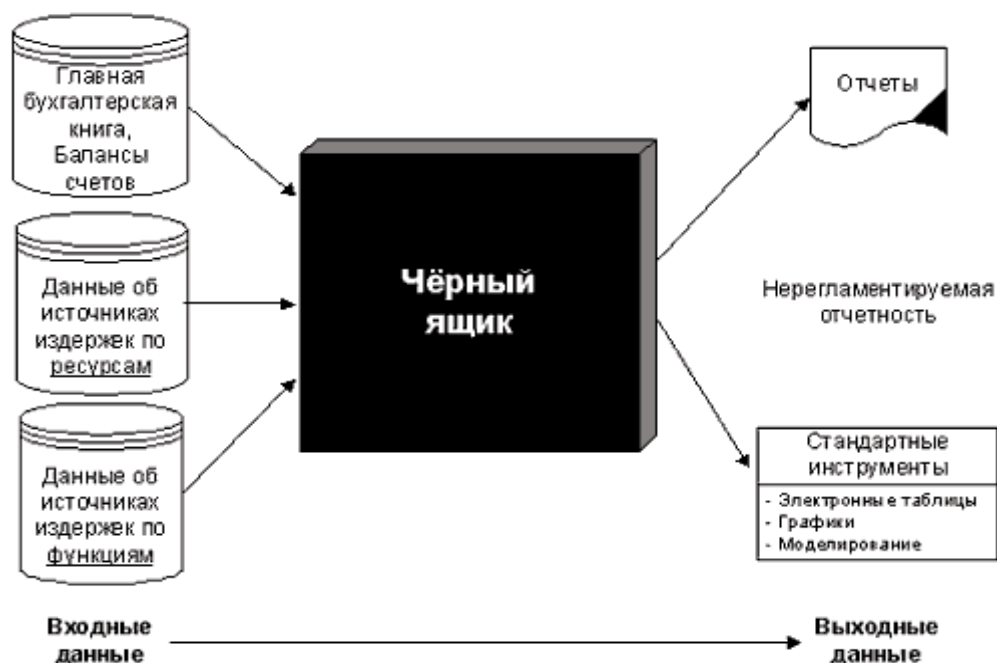


Рис. 6. Заполнение «черного ящика»

Контрольные вопросы и задания

1. Какие факторы влияют на развитие технологии ФСА?
2. Что такое «черный ящик»?
3. Какие есть сложности в проведении ФСА?
4. Назовите наибольший эффективный технологический метод проведения ФСА?

ТЕМА 9. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ФСА

Среди источников экономической эффективности ФСА выделим следующие:

1. Снижение себестоимости анализируемого объекта у изготовителя за счет приближения себестоимости к величине *функционально необходимых затрат* (см. п. 5.10), снижения *параметрической* и *функциональной избыточности* (функциональная избыточность возникает при наделении объекта ненужными функциями; параметрическая избыточность обусловлена необоснованным завышением технических и иных параметров объекта).

2. Снижение капитальных вложений и текущих затрат у изготовителя объекта за счет обеспечения *технологичности конструкции* – в конструкции применяется меньше оригинальных деталей, больше простых деталей и узлов, требуется меньшая точность при обработке деталей и сборке, упрощается технология, уменьшаются затраты на технологическую оснастку, повышается эффективность использования оборудования.

3. Снижение капитальных вложений и эксплуатационных расходов у потребителя (например, снижение расходов по текущему обслуживанию и ремонтам за счет обеспечения ряда второстепенных свойств объекта, таких как модульность конструкции и ремонтпригодность; снижение платы за потребляемую электроэнергию как результат обеспечения экономичности и высокого коэффициента полезного действия и др.).

Иногда увеличение объемов выпуска продукции за счет улучшения технических и иных характеристик объекта.

Повышение дохода у изготовителя за счет улучшения качества объекта и соответственно его цены.

В общем случае оценка экономической эффективности ФСА осуществляется по типовым методикам оценки экономической эффективности инвестиций. В практике экономической оценки инвестиционных проектов наибольшее распространение получили динамические методы (методы дисконтирования): метод чистой текущей стоимости, метод рентабельности и др. Общая черта этих методов – все они строятся на основе дисконтирования потока доходов и расходов.

Наиболее существенными расходами при оценке экономической эффективности ФСА являются инвестиционные расходы, идущие на проведение ФСА, в том числе:

- на получение и систематизацию исходных данных на информационном этапе ФСА;
- на оплату труда участников рабочей группы ФСА;
- на оплату труда экспертов, выполняющих отдельные процедуры ФСА;
- на аренду помещений и создание благоприятных условий при реализации различных форм коллективного творческого труда и др.

Вместе с тем, при рассмотрении вопроса об эффективности ФСА получили распространение и более простые методы оценки эффективности, например, *метод целевых издержек*, основанный на сопоставлении предварительно намеченных (целевых) издержек с фактическими издержками. Разница между целевыми и фактическими издержками характеризует эффективность ФСА.

Отчет о результатах управленческого ФСА отдела

№ п/п	Наименование функции	Вид функции	Затраты на выполнение функции в год, руб.	
			До ФСА	После ФСА

Контрольные вопросы и задания

1. В чем выражается эффективность проведения ФСА?
2. Какое отношение имеет к проведению ФСА норма дисконтирования?
3. Определите эффективность проведения ФСА. В проведении ФСА участвовали 6 человек. В течение 3 дней они совершенствовали изделие и добились экономии в 700000 рублей. Ежедневная заработная плата каждого из специалистов 2000 рублей, премия – 10% зарплаты, прочие расходы – 5 %.
4. Методом чистой текущей стоимости оцените эффективность проведения ФСА, если единовременные затраты па него составят 120 тыс.руб, а прогнозируемый ежегодный прирост чистой прибыли по годам составит соответственно 0 тыс.руб.; 25 тыс. руб.; 40 тыс. руб.; 60 тыс. руб.; 40 тыс. руб.. Норма дисконта – 25 %.
5. По итогам года экономический эффект от внедрения мероприятия ФСА составил на предприятии А – 1,5 млн руб., В – 2,3 млн руб. Себестоимость продукции у предприятия А – 24,4 млн руб., В – 36,8 млн руб. Какое предприятие достигло более высокого коэффициента эффективности ФСА?
 - а) А;
 - б) В;
 - в) достигли одинаковых результатов.
6. Эффективность проведения ФСА можно рассчитать по формуле:
 - а) Затраты на проведение ФСА изделия / Экономия от внедрения мероприятий по ФСА изделия;
 - б) Экономия от внедрения мероприятий по ФСА изделия / Себестоимость изделия;
 - в) Экономия от внедрения мероприятий по ФСА изделий.

ГЛОССАРИЙ

Структура – характеристика взаимосвязей компонентов ТС.

Свойство – одна из характеристик фактического или предполагаемого состояния ТС. Свойства могут быть физические, химические, геометрические и др.

Параметр – квалитетическая характеристика свойства.

Функциональный показатель – характеристика потребительских свойств, выраженная в параметрической форме (мощность, плотность тока, скорость, грузоподъемность, давление, освещенность и др.).

Функция – проявление свойств материального объекта, заключающееся в его действии (воздействии или противодействии) на изменение состояния других материальных объектов.

Носитель функции – материальный объект, реализующий рассматриваемую функцию.

Объект функции – материальный объект, на который направлено действие рассматриваемой функции.

Полезная функция – функция, обуславливающая потребительские свойства объекта.

Вредная функция – функция, отрицательно влияющая на потребительские свойства объекта.

Нейтральная функция – функция, не влияющая на изменение потребительских свойств объекта.

Главная функция – полезная функция, отражающая назначение объекта (цель его создания).

Дополнительная функция – полезная функция, обеспечивающая совместно с главной функцией проявление потребительских свойств объекта.

Основная функция – функция, обеспечивающая выполнение главной.

Вспомогательная функция первого ранга – функция, обеспечивающая выполнение основной.

Вспомогательная функция второго ранга – функция, обеспечивающая выполнение вспомогательной функции первого ранга.

Вспомогательные функции третьего и других более низких рангов – функции, подчиненные по отношению к функциям предыдущего ранга.

Ранг функции – значимость функции, определяющая ее место в иерархии функций, обеспечивающих выполнение главной функции.

Вспомогательные функции третьего и других более низких рангов – функции, подчиненные по отношению к функциям предыдущего ранга.

Ранг функции – значимость функции, определяющая ее место в иерархии функций, обеспечивающих выполнение главной функции.

Уровень выполнения функции – качество ее реализации, характеризующееся значением параметров носителя функции.

Требуемые параметры – параметры, соответствующие реальным условиям функционирования объекта.

Уровень выполнения функции – качество ее реализации, характеризующееся значением параметров носителя функции.

Требуемые параметры – параметры, соответствующие реальным условиям функционирования объекта.

Фактические параметры – параметры, присущие анализируемому объекту (существующему или проектируемому).

Адекватный уровень выполнения функции – соответствие фактических параметров требуемым.

Избыточный уровень выполнения функции – превышение фактических параметров над требуемыми.

Недостаточный уровень выполнения функции – превышение требуемых параметров над фактическими.

Модель объекта ФСА – условное представление объекта в графической или словесной (вербальной) форме, отражающее его существенные характеристики.

Компонентная модель – модель, отражающая состав объекта и иерархию (соподчиненность) его элементов.

Структурная модель – модель, отражающая взаимосвязи между элементами объекта.

Функциональная модель – модель, отражающая комплекс функций объекта анализа и его элементов.

Функционально-идеальная модель – функциональная модель, отражающая комплекс функций объекта, реализуемых минимальным числом материальных элементов.

Нежелательный эффект – недостаток объекта, выявленный в процессе анализа.

Техническое противоречие – недопустимое ухудшение в анализируемом объекте одного из параметров при улучшении другого.

Литература

1. Бурганов Р.А. Экономическая теория: учебник / Р.А. Бурганов, – М.: Инфра-М, 2013. – 416 с.
2. Бурганов Р.А. Управленческая экономика: учебное пособие / Р.А. Бурганов, М.: Инфра-М, 2017. – 200 с.
3. Бурганов Р.А. Методологические аспекты использования функционально-стоимостного анализа в менеджменте // Проблемы и инновации спортивного менеджмента, рекреации и спортивно-оздоровительного туризма. Материалы II-ой Всероссийской научно-практической конференции. Поволжская ГАФКСиТ; под ред. Г.Н. Голубевой. 2016. – С. 53-56.
4. Информационные технологии для метода функционально-стоимостного анализа URL: http://www.cfin.ru/itm/it_for_abc.shtml
5. Корпоративный менеджмент URL: http://www.cfin.ru/management/controlling/fsa/management_problem.shtml
6. Кибанов А.Я., Крупнов В.И. Методические положения по проведению ФСА системы управления объединения. – М.: ЦНИИ «Электроника», 1987.
7. Моисеева Н.К., Карпунин М.Г. Основы теории и практики ФСА. – М.: Высшая школа, 1988.
8. Рыжова В.В. Функционально-стоимостный анализ в решении управленческих задач по сокращению издержек: учебное пособие / В.В. Рыжова. – М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2012. – 226 с.
9. Справочник по ФСА / под ред. М.Г. Карпунина, Б.И. Майданчика. – М.: Финансы и статистика, 1988.
10. ФСА издержек производства / под ред. Б.И. Майданчика. – М.: Финансы и статистика, 1988.
11. Функционально-стоимостный анализ // URL <http://www.iso.ru/print/rus/document5954.phtml>.
12. Функционально-стоимостный анализ ФСА. Центр креативных технологий// <http://www.inventech.ru/pub/qual/fsa/>.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Тема 1. Общие положения о методе ФСА	5
1.1. Основное содержание, этапы и причины создания метода ФСА ...	5
1.2. Понятие, цели и объекты ФСА.	7
1.3. Отличие метода ФСА от традиционных методов	8
1.4. Принципы метода ФСА.....	9
Тема 2. Функции объекта и их классификация	12
2.1. Сущность и классификация функции	12
2.2. Выявление и формулирование функций анализируемого объекта	16
Тема 3. Методологические аспекты проведения ФСА	19
3.1. Характеристика основных этапов проведения ФСА.....	19
3.2. Построение функциональной модели объекта	21
3.3. Построение структурной модели объекта	22
Тема 4 Оценка значимости (важности) функций.....	24
4.1. Критерии значимости (важности) функций	24
4.2. Методы оценивания значимости функции	25
Тема 5. Стоимостная оценка функций	31
5.1. Общие положения об учете затрат в ФСА	31
5.2. Распределение затрат по функциям	33
5.3. Метод «АВС» (диаграмма Парето) как метод оптимизации снижения затрат.....	34
Тема 6. Функционально-структурная модель объекта.....	36
6.1. Общие положения о построении функционально-структурной модели (ФСМ)	36
6.2. Последовательность построения диаграммы функций объекта (диаграмма FAST).	36
6.3. Пошаговый алгоритм построения ФСМ объекта	39
Тема 7. Применение ФСА в решении управленческих задач.....	43
7.1. Общие положения о применении ФСА в управлении	43
7.2. Определение функций управления	44
7.3. Затраты на выполнение функций.....	53

Тема 8. Информационные технологии для метода функционально-стоимостного анализа	56
Тема 9. Экономическая эффективность проведения ФСА	59
Глоссарий	62
Литература	64
Оглавление	65
Приложения	67

Пример функционально-структурной модели
 планово-экономического отдела теплоэлектроцентрали

1. Характеристики объекта.

Источник информации – Положение об отделе.

1.1. Назначение объекта.

Отдел необходим для формирования единой экономической политики предприятия, планирования и анализа экономического состояния предприятия, подведения итогов финансово-хозяйственной деятельности, контроля за соблюдением законодательства в области экономики.

1.2. Параметры использования объекта.

Деятельность отдела осуществляется в пределах теплоэлектроцентрали.

1.3. Описание принципа действия объекта

Составим структурную схему (рис.1):



Рис.1. Схема принципа действия объекта

2. Целевое назначение объекта.

В целях реализации п.1, главная функция отдела – разработка, подготовка к утверждению и защита проектов перспективных и текущих планов по видам деятельности в разрезе статей затрат в Планово-экономическом управлении.

3. Функциональные связи объекта с элементами внешней среды.

ПЭО связан с Комитетом РТ по тарифам, Татарстанстатом, подрядными организациями ТЭЦ, а также с централизованным Планово-экономическим управлением.

4. Определение и классификация внешних функций объекта.

Главная функция – разработка, подготовка к утверждению и защита проектов перспективных и текущих планов по видам деятельности в разрезе статей затрат в Планово-экономическом управлении.

Второстепенные функции:

- калькулирование плановых затрат на производство продукции;
- подготовка статистической отчетности;
- калькулирование плановых затрат по прочей деятельности;
- проверка актов выполненных работ и договоров подрядных организаций.

5. Словесное описание внутриобъектовых процессов, происходящих в объекте.

Внутренние функциональные связи описаны в п.1.3.

Руководство осуществляется начальником ПЭО. Выполнение определенных функций происходит в соответствии с должностными инструкциями, например:

- калькулирование плановых затрат на производство продукции – ведущий экономист;
- подготовка статистической отчетности – экономист;
- калькулирование плановых затрат по прочей деятельности – экономист 2-й категории;
- проверка актов выполненных работ и договоров подрядных организаций – экономист 1-й категории.

Таблица 1.

6. Функциональные входы и выходы объекта

Вход	Выход
Предложения кураторов статей затрат	Проекты текущих и перспективных планов
Акты выполненных работ	Проверенные и завизированные документы для дальнейшего подписания руководством
Информация от структурных подразделений	Статистическая отчетность
Информация от хозяйственного отдела	Калькуляция плановых затрат по прочей деятельности
Информация от производственно-технического отдела	Калькуляция плановых затрат на производство продукции

7. Определение и классификация внутренних функций объекта.

Основная – разработка и согласование проектов планово-отчетных форм, подготовленных разными исполнителями ПЭО.

Вспомогательная – распределение актов выполненных работ и договоров между исполнителями, обеспечение снабжения ПЭО канцтоварами, оргтехникой.

8. Первичная двухуровневая функциональная модель объекта.

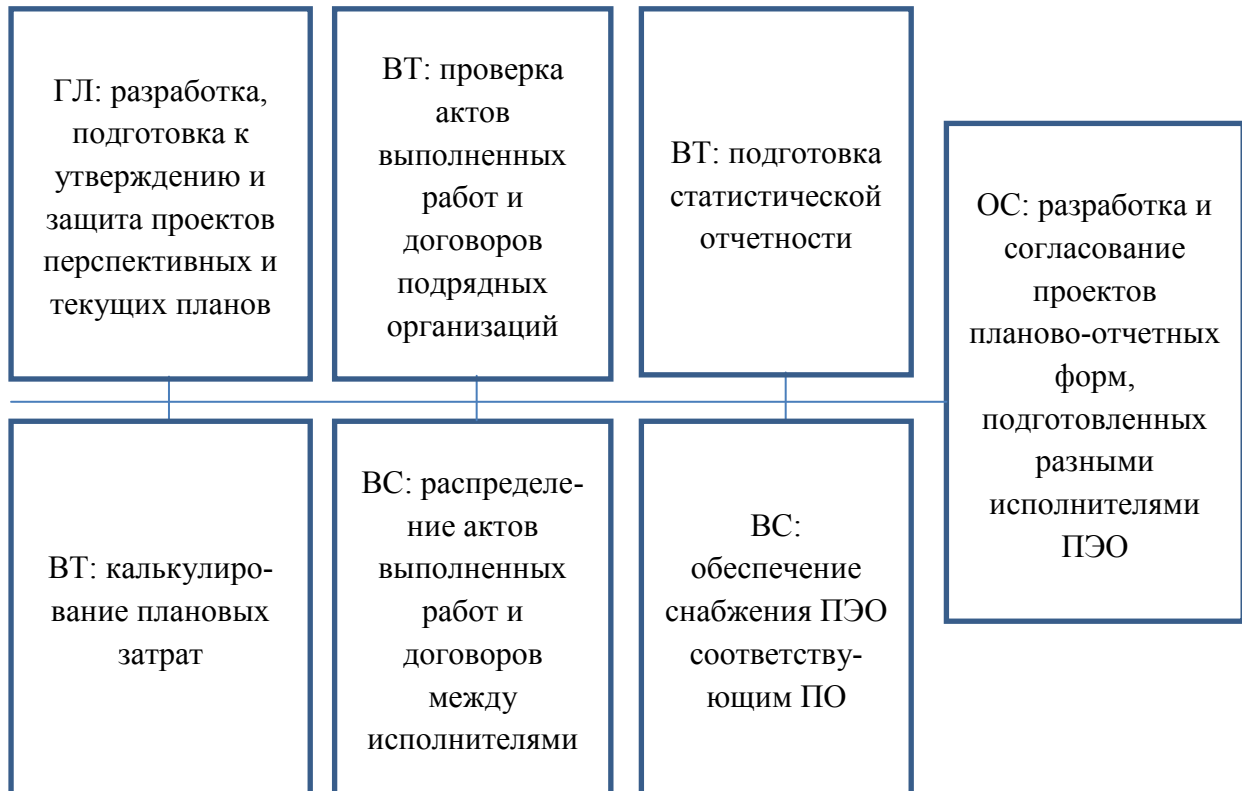


Рис. 2. Двухуровневая функциональная модель объекта

9. Внутренние элементы объекта.

- начальник ПЭО;
- ведущий экономист;
- экономист;
- экономисты 2-й и 1-й категорий.

10. Структурная модель объекта.

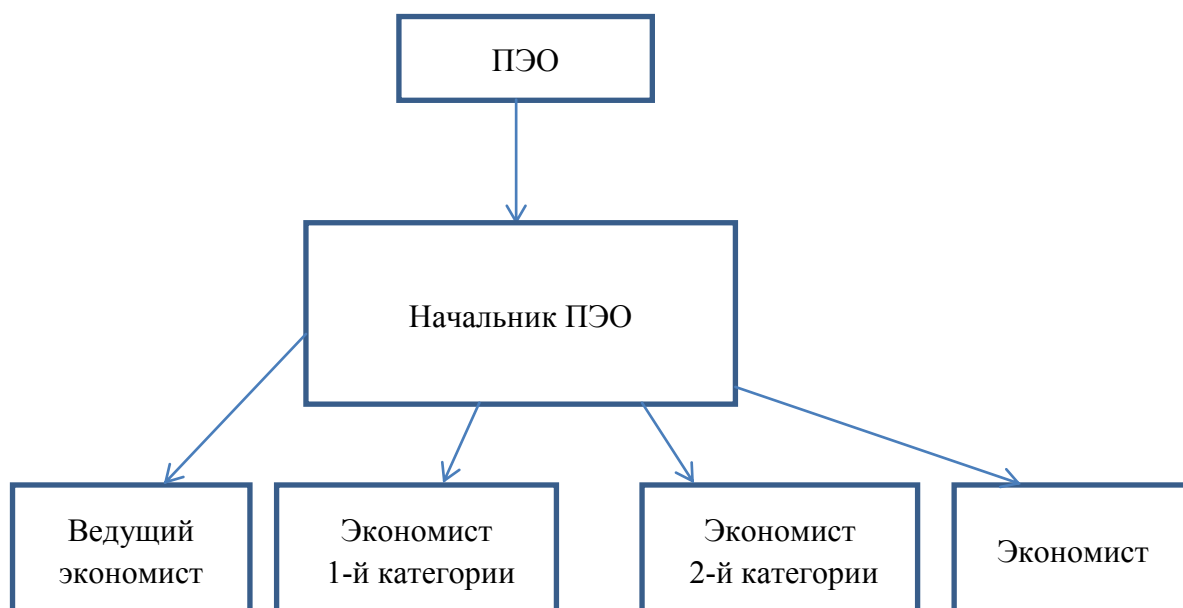


Рис. 3. Структурная модель объекта

Таблица 2.

11. Функции структурных элементов объекта

Наименование	Целевое назначение	Код	Функции
Начальник ПЭО	Организация работы ПЭО и распределение обязанностей	1.1.	согласование проектов планово-отчетных форм, подготовленных разными исполнителями ПЭО
		1.2.	распределение актов выполненных работ и договоров между исполнителями
Ведущий экономист	калькулирование плановых затрат на производство продукции	2.1.	калькулирование плановых затрат на производство продукции
Экономист	подготовка статистической отчетности	3.1.	подготовка статистической отчетности
		3.2.	обеспечение снабжения ПЭО канцтоварами, оргтехникой
Экономист 2-й кат.	калькулирование плановых затрат по прочей деятельности	4.1.	калькулирование плановых затрат по прочей деятельности
Экономист 1-й кат.	проверка актов выполненных работ и договоров подрядных организаций	5.1.	проверка актов выполненных работ и договоров подрядных организаций

12. Диаграмма функций (рис. 4)

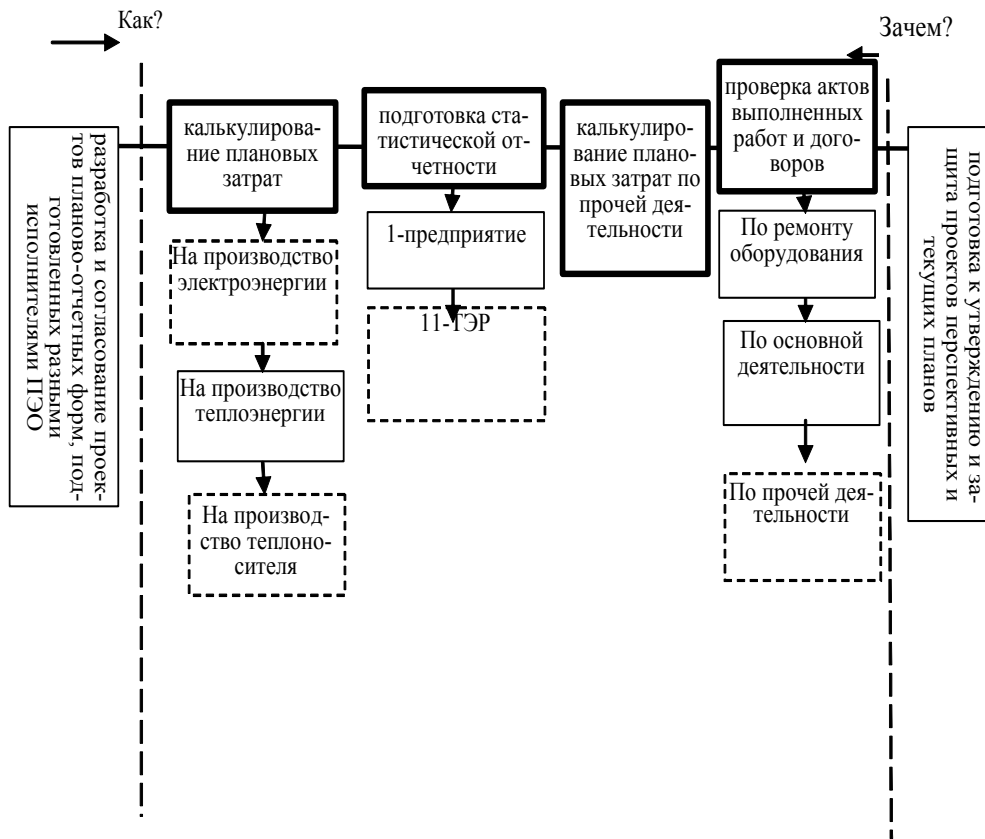


Рис.5. Диаграмма функций

13. Корректировка диаграммы.

Не требуется.

14. Классификация функций диаграммы функций.

Не требуется.

15. Вторичная функциональная модель объекта.

16. Окончательная структурно-функциональная модель объекта.

Аналогично п.15.

17. Определение затрат на реализацию функций объекта анализа.

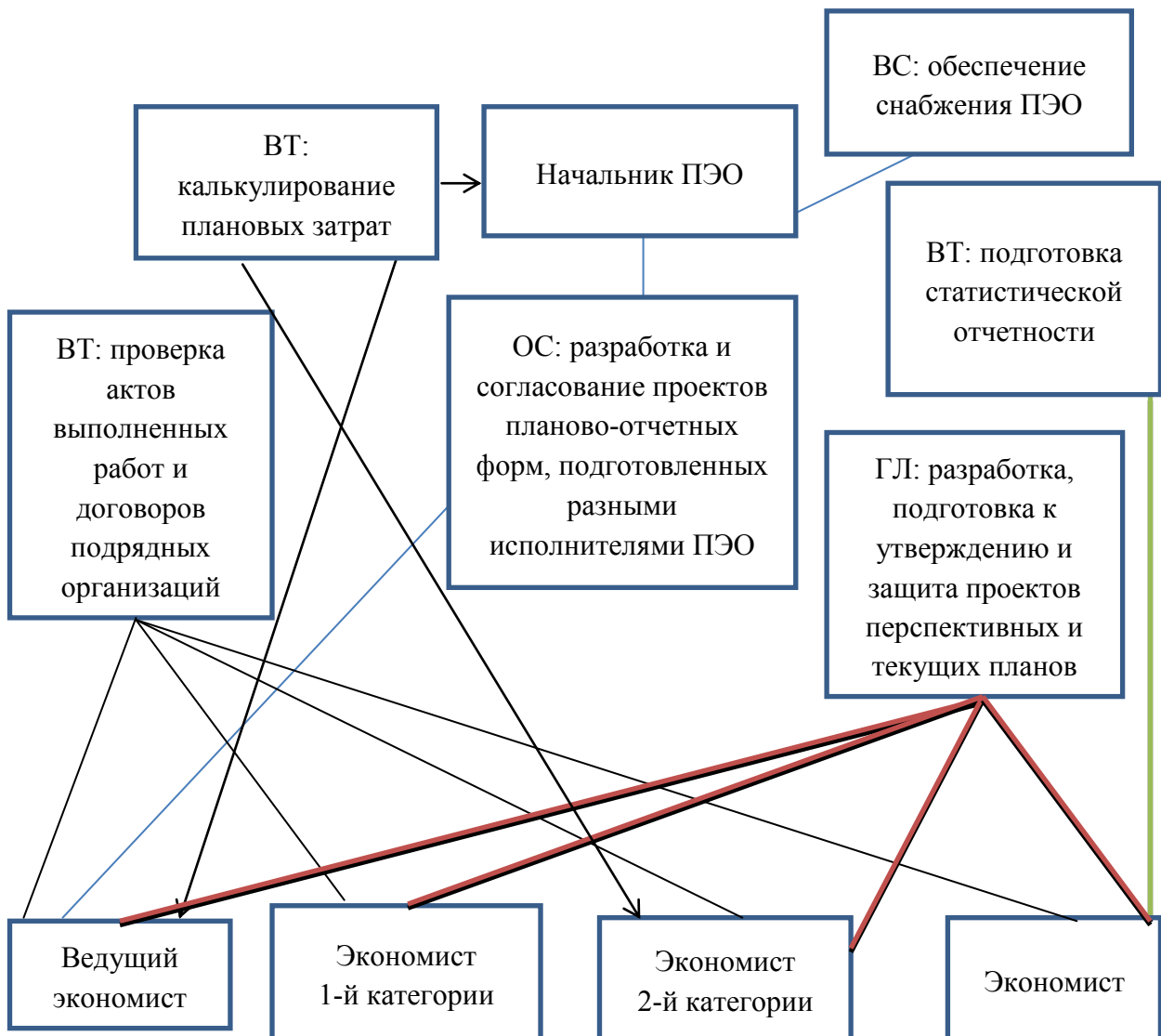


Рис.6. Вторичная функциональная модель объекта

**ПРИМЕР ПРОВЕДЕНИЯ
ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНОГО АНАЛИЗА
ТРАНСФОРМАТОРА**

Ниже приводится упрощенная схема выполнения корректирующей формы функционально-стоимостного анализа технического объекта на примере трансформатора.

Краткая характеристика объекта

Среди многочисленных и разнообразных электротехнических приборов и устройств трансформаторы по широте распространения и универсальности применения занимают одно из первых мест. Их применяют в схемах источников питания РЭА различного назначения, в усилителях и генераторах низкой частоты в качестве междукаскадных и выходных, в цепях высокочастотных контуров, приемно-усилительных устройств, в импульсных и других схемах.

Мощность, габариты, размеры и масса различных трансформаторов варьируются в очень широких пределах.

Таблица 1.1

Технические требования к трансформатору (рассматриваемый пример)

Наименование параметров и показателей	Единицы измерения	Значение
Параметры назначения		
1. Номинальная мощность	Вт	60
2. Номинальное напряжение обмотки 1	В	220
3. Номинальное напряжение обмотки 2	В	36
4. Номинальный ток обмотки 1	А	0,15
5. Номинальный ток обмотки 2	А	5,0
Показатели качества исполнения функций		
Потери холостого хода	Вт	0,6
Срок службы	лет	Не менее 15
Вероятность безотказной работы за 3000 ч.	-	Не менее 0,99
Показатели внешней среды		
Температура внешней среды	⁰ С	От - 40 ⁰ до + 40 ⁰
Степень защищенности от внешних воздействий	-	IP22

На рис. 1.1 показана структурная модель трансформатора, а на рис. 1.2 – функциональная, в которой даны также оценки значимости и относительной важности функций.

В табл. 1.2 приведены данные о величине затрат на материальные носители и их распределении на реализацию функций трансформатора.

На основании этих данных сначала строится диаграмма распределения затрат на материальные носители (рис. 1.3). Отсюда видно, что в зону «А» попадают только два материальных носителя («обмотка 1» и «магнитопровод»), в зону «В» – четыре, а в зону «С» – три. С помощью этой диаграммы определяется последовательность работ по поиску резервов снижения затрат на производство трансформатора.

В таблице 1.3 представлена функционально-стоимостная модель трансформатора, на основании которой строится функционально-стоимостная диаграмма (рис. 1.4). Отсюда наглядно видно, что наибольший дисбаланс имеет место по функции F_{14} – «Обеспечить режимы преобразования». Следовательно, именно по этой функции необходимо заниматься поиском путей и методов совершенствования технико-экономических параметров данного изделия.

С целью детализации этого процесса и распределения его между различными исполнителями объект анализа можно разделить на функциональные или, как в данном примере, на группы материальных носителей, соответствующих зонам «А», «В» и «С». Для каждой из этих групп разрабатывается функционально-стоимостная модель (табл. 1.4), а также функционально-стоимостная диаграмма (зоны А, В, С). Найденные зоны дисбаланса необходимо устранить как обычно на основе поиска творческих решений, исследований и обоснований, после чего заново построить ФСД анализируемого предмета.

Затраты на реализацию функций трансформатора

Наименование материального носителя	Стоимость, руб.	Наименование функций	Индекс функции по ФМ	Вклад МН в выполнение функции по ФМ	Затраты на реализацию функций, руб.
Магнито-провод	1,98	Обеспечить замыкание магнитного потока	F ₁₁	0,6	1,19
		Обеспечить несущую конструкцию для обмоток	F ₂₄	0,1	0,2
		Обеспечить заданные режимы преобразования	F ₁₄	0,3	0,59
Каркас катушки	0,46	Обеспечить надежность	F ₂₃	1,0	0,46
Обмотка I	2,1	Создать первичный магнитный поток	F ₁₂	0,5	1,05
		Обеспечить заданные режимы преобразования	F ₁₄	0,5	1,05
Обмотка II	1,5	Обеспечить индукцию тока	F ₁₃	0,5	0,75
		Обеспечить заданные режимы преобразования	F ₁₄	0,5	0,75
Межслойная изоляция	0,04	Обеспечить надежность	F ₂₃	1,0	0,04
Планка	0,25	Обеспечить коммутацию	F ₂₂	1,0	0,25
Клеммы	0,6	Обеспечить коммутацию	F ₂₂	1,0	0,6
Шпильки	0,24	Обеспечить жесткость конструкции	F ₂₁	1,0	0,24
Гайки, шайбы	0,12	Обеспечить жесткость конструкции	F ₂₁	1,0	0,12

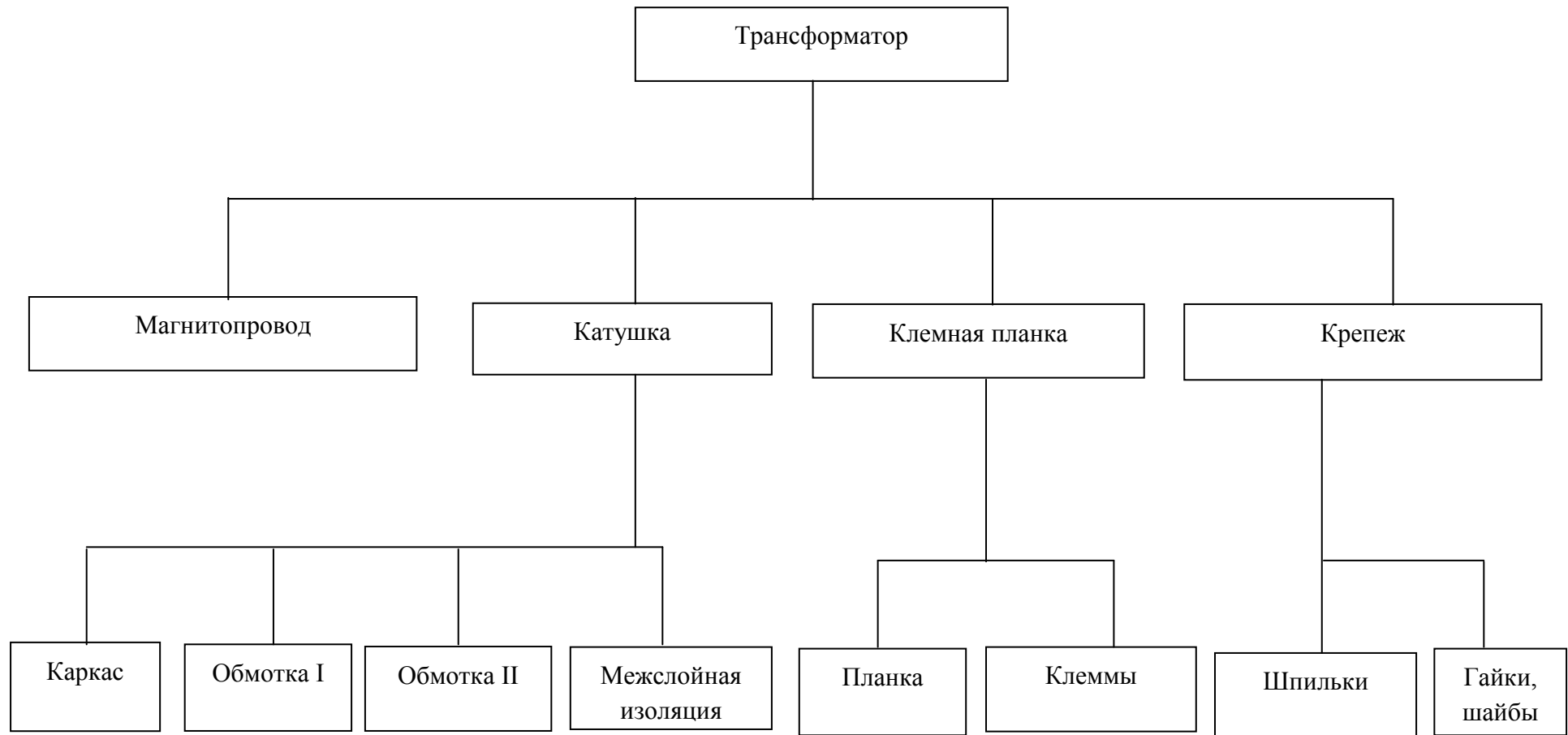


Рис. 1.1. Структурная модель трансформатора

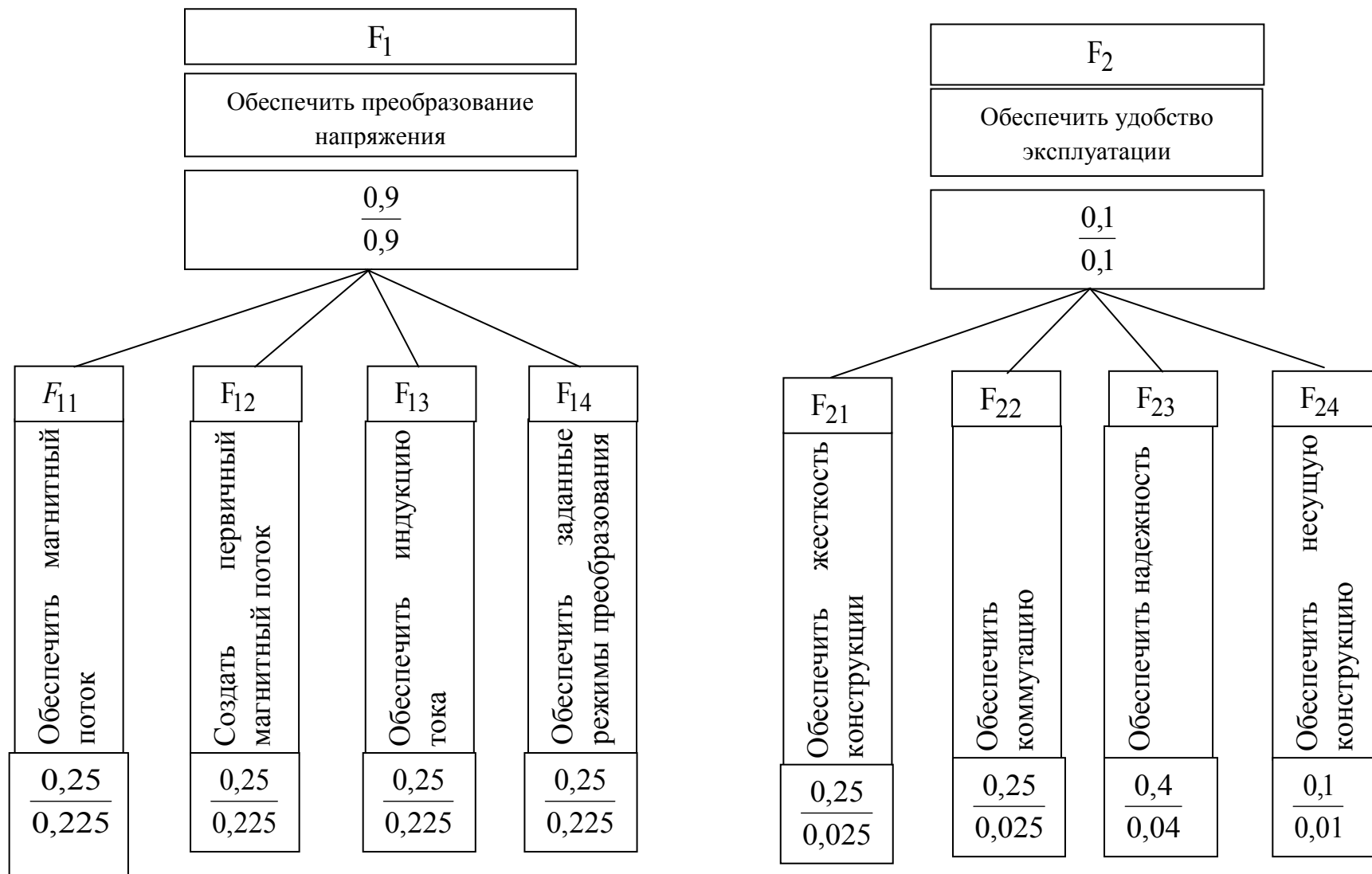


Рис. 1.2. Функциональная модель трансформатора: числитель – значимость функций (r_j) знаменатель – относительная важность функций (R_j).

Диаграмма распределения затрат на трансформатор



Рис. 1.3. Диаграмма распределения затрат на трансформатор

Таблица 1.3

Функционально-стоимостная модель трансформатора

Зоны	Материальные носители	Затраты на функции								Всего
		F ₁				F ₂				
		F ₁₁	F ₁₂	F ₁₃	F ₁₄	F ₂₁	F ₂₂	F ₂₃	F ₂₄	
А	Обмотка 1		1,05		1,05					2,1
	Магнитопровод	1,19			0,59				0,2	1,98
В	Обмотка 11			0,75	0,75					1,5
	Клеммы						0,6			0,6
	Каркас							0,46		0,46
	планка						0,25			0,25
С	Шпильки					0,24				0,24
	Гайки, шайбы					0,12				0,12
	Межслойная изоляция							0,04		0,04
	Итого	1,19	1,05	0,75	2,39	0,36	0,85	0,50	0,2	7,29
	Удельные затраты	0,16	0,14	0,10	0,33	0,05	0,12	0,07	0,03	1,00

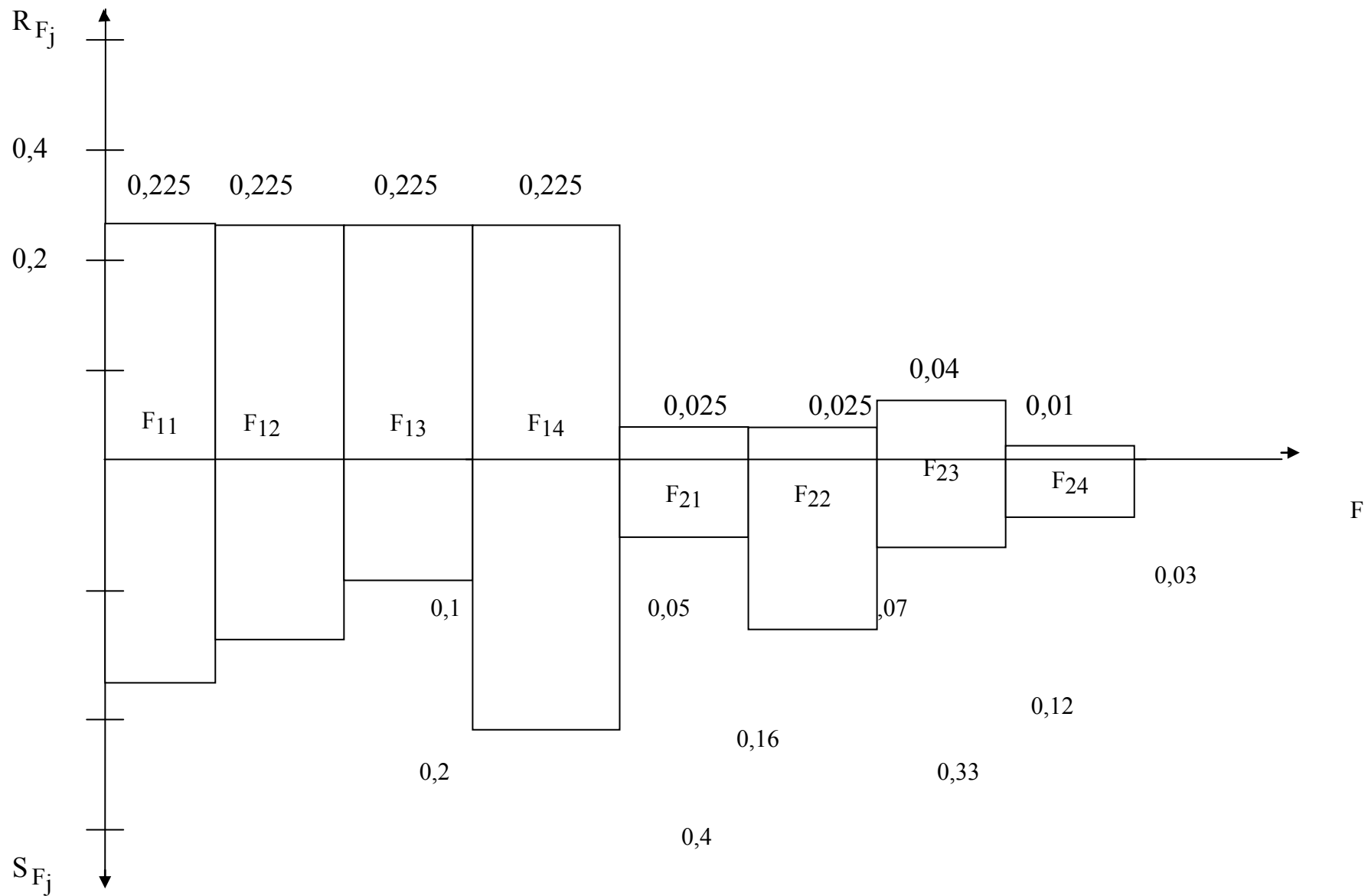


Рис. 1.4. Функционально-стоимостная диаграмма трансформатора

Табл. 1.4

Функционально-стоимостная модель трансформатора

Зона А					
Материальные носители	Затраты на функции				Всего
	F ₁₁	F ₁₂	F ₁₄	F ₂₄	
Обмотка I		1.05	1.05		2.1
Магнитопровод	1.19		0.59	0.2	1.98
Итого	1.19	1.05	1.64	0.2	4.08
Удельные затраты	0.29	0.26	0.40	0.05	1.00
Зона В					
Материальные носители	Затраты на функции				Всего
	F ₁₃	F ₁₄	F ₂₂	F ₂₃	
Обмотка II	0,75	0,75			1,5
Клеммы			0,6		0,6
Каркас				0,46	0,46
Планка			0,25		0,25
Итого	0,75	0,75	0,85	0,46	2,81
Удельные затраты	0,27	0,27	0,30	0,16	1,00
Зона С					
Материальные носители	Затраты на функции			Всего	
	F ₂₁	F ₂₃			
Шпильки	0,24			0,24	
Гайки, шайбы	0,12			0,12	
Межслойная изоляция		0,04		0,04	
Итого	0,36	0,04		0,40	
Удельные затраты	0,9	0,1		1,00	

Учебное издание

Бурганов Раис Абрарович

**ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНЫЙ АНАЛИЗ
(КРАТКИЙ КУРС ЛЕКЦИЙ)**

Учебное пособие

Кафедра экономики и организации производства КГЭУ

Редактор издательского отдела М.М. Надыршина
Компьютерная верстка М.М. Надыршина

Подписано в печать 18.05.2015.

Формат 60 × 84/16. Гарнитура «Times». Вид печати РОМ. Бумага ВХИ.
Усл. печ. л. 4,65. Уч.-изд. л. 5,16. Тираж 500 экз. Заказ № 5050.

Редакционно-издательский отдел КГЭУ,
420066, Казань, Красносельская, 51