

МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДИКИ ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНОГО АНАЛИЗА (ФСА)

Н. А. Русак доктор экон. наук, профессор БГЭУ

СУЩНОСТЬ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ФСА

Функционально-стоимостной анализ — это метод системного исследования функций изделий, процессов или других объектов, направленный на оптимизацию их технико-экономических параметров на всех стадиях жизненного цикла изделий (от идеи создания до снятия с эксплуатации и утилизации). Этот метод направлен на оптимизацию соотношения между потребительскими свойствами объекта и затратами на его создание и применение (эксплуатацию).

Возникновение ФСА относится к концу 40-х годов текущего столетия. Причины возникновения:

- 1) развитие методов совершенствования организации производства и управления;
- 2) развитие методов рационализации и изобретательства;
- 3) совершенствование технологии;
- 4) развитие науки и внедрение ее достижений в производство.

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

В СССР работы по применению ФСА в относительно широких масштабах проводились с начала 70-х годов (Минэлектротехпром, Минэнергомаш и др.). В Республике Беларусь развитию ФСА и его практическому использованию не уделяется достаточного внимания.

Основной особенностью ФСА является функциональный подход, в основе которого лежит понятие функции. Под функцией понимается назначение системы (объекта), ее способность к действию, к эксплуатации в необходимых для потребителя условиях, к удовлетворению общественной потребности. Например, в изделиях есть функции соединения, разделения элементов, передачи усилия, изоляции, проводимости, торможения, скольжения и т. д. Количество функций меньше, чем количество изделий, так как одни и те же функции повторяются в разных изделиях. Функции определяют сущность объекта, а конструкции — конкретные формы их проявления.

Использование функционального подхода требует изучения комплекса функций, характеризующих объект ФСА. Функции классифицируются на основные, вспомогательные и ненужные.

Основные функции характеризуют систему, они обязательны. Если ликвидировать основные функции, то система перестает существовать.

Вспомогательные функции способствуют осуществлению основных, могут классифицироваться на вспомогательные функции второго, третьего и n-го порядков.

Ненужные функции являются следствием конструктивных недоработок, завышения массы машин, класса чистоты поверхности, применения дорогостоящих материалов и т. п. Эти функции могут быть устранены без ущерба качеству изделий. Наличие ненужных функций приводит к удорожанию стоимости изделий. В результате проведения ФСА такое положение может быть исправлено.

Каждая из указанных групп функций может быть подразделена на две подгруппы: рабочие функции, нерабочие (эстетические) — форма, компоновка, цвет, отделка и т. п.

Выделение функций и их классификация требует высокой профессиональной подготовки. Применение функционального подхода обеспечивает наиболее экономное осуществление функций изучаемого объекта.

Особенностями ФСА также являются: комплексный подход, универсальность, широкое использование методов активизации коллективного творческого мышления для выработки множества альтернативных вариантов, проведение на всех этапах экономической оценки технических и организационных решений с выделением необходимых и излишних затрат, то есть анализ предстоящих затрат, преобладание нетрадиционных, нестандартных решений, соединение инженерных и экономических знаний.

Комплексный подход предполагает изучение объекта ФСА с позиции эффекта для субъекта хозяйствования, потребителя и национальной экономики на всех стадиях жизненного цикла изделий. Универсальность метода состоит в том, что он может использоваться в разных отраслях и для изучения разных объектов. Из методов активизации коллективного творческого мышления используются методы прогнозирования на основе индивидуальной и коллективной экспертизы: "мозговая атака" (конференция идей), синектика, метод "Дельфы", морфологический анализ, поэлементный экономический анализ конструкций и др.

Сущность метода “мозговой атаки” заключается в генерировании идей членами экспертной группы в творческой дискуссии при личном контакте различных специалистов. Заседания группы экспертов проводятся несколько раз, продолжительность заседаний — до одного часа, продолжительность выступлений экспертов для формулировки идеи — 1—2 минуты. Строго соблюдается регламент, выдвигаемые идеи излагаются ясно, четко, аргументированно, не обсуждаются.

Разновидностью “мозговой атаки” является метод “мозгового штурма”. Их различие состоит в том, что в последнем одна группа экспертов выдвигает идеи, а другая критически их анализирует.

Синектический метод представляет собой способ прогнозирования по аналогии. Привлекательная группа экспертов использует аналогии: прямые в биологических системах, решающих подобные исходные проблемы, субъективные, символические (сравнения), фантастические (такие, какими они могут быть в воображении). Используются и другие методы (см. эвристические методы). Для анализа предстоящих затрат они классифицируются соответственно классификации функций:

- затраты, связанные с выполнением основных функций (примерно 1/3 общих затрат);
- затраты, связанные с выполнением вспомогательных полезных функций (2/3 общих затрат);
- затраты, связанные с выполнением ненужных функций (5—10% общих затрат).

Наиболее весомыми резервами снижения затрат являются затраты, связанные с выполнением вспомогательных полезных функций. Точное определение стоимости каждой функции затруднительно, так как одну и ту же функцию могут выполнять несколько элементов изделия, поэтому используются укрупненные расчеты либо метод пропорционального распределения затрат между разными функциями.

Исходя из изложенного выше можно сформулировать общую цель ФСА как минимизацию затрат производителя и потребителя изделий при улучшении или сохранении их качественных параметров. В зависимости от выбранного объекта анализа общая цель конкретизируется. Так, если осуществляется ФСА серийно выпускаемых несколько лет изделий, то целью анализа может быть улучшение потребительской стоимости при незначительном снижении себестоимости или оставлении ее на прежнем уровне. Если же ФСА проводится по вновь освоенным изделиям, то ставится цель значительного снижения себестоимости (до 20—30%) без существенного изменения потребительской стоимости.

Задачами проведения ФСА являются:

- повышение конкурентоспособности продукции;
- повышение качества объекта в целом или его составных частей;
- снижение затрат на производство (снижение материалоемкости, фондоемкости, трудоемкости, энергоемкости); повышение производительности труда; замена дефицитных, импортных материалов и комплектующих изделий; увеличение объема выпуска продукции без дополнительных капитальных вложений и др.;
- предупреждение, сокращение и устранение брака;
- ликвидация “узких мест” в производстве;
- снижение эксплуатационных и транспортных расходов;
- повышение экологичности производства;
- разработка новых или совершенствование существующих конструкций, технологических процессов, систем организации труда и управления производством, прогнозирование развития объектов и др.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ЭТАПОВ ФСА И ЕГО РЕЗУЛЬТАТА

Осуществление ФСА предполагает соблюдение определенной методической последовательности. Основными этапами ФСА являются: **подготовительный**, **информационно-аналитический** (исследование выбранного объекта анализа), **творческо-аналитический** (предварительный выбор вариантов), **рекомендательный** (выбор и обоснование оптимального варианта), **внедренческий** (внедрение в производство оптимального варианта и контроль его результатов).

Подготовительный этап — это популяризация метода, обучение специалистов основам ФСА, постановка задач и целей анализа, выбор объекта анализа, разработка и утверждение рабочей группы, составление и утверждение плана проведения анализа конкретного объекта.

Объектом ФСА могут быть конструкции изделия, технология, услуги, организация производства, труда и управления, организация бухгалтерского учета и формирования потоков информации и другая. На этом этапе определяются критерии выбора объекта ФСА, порядок отбора изделий и подготовки организационно-распорядительной документации. В качестве критериев выбора объекта ФСА могут быть: уровень себе-

стоимости изделий, удельный вес отдельных изделий в полной себестоимости продукции, уровень рентабельности отдельных изделий, количество рекламаций и их причины, внутренний брак и его причины и др. В качестве критериев могут приниматься и обобщающие показатели эффективности использования производственных ресурсов — материалоемкость, трудоемкость, производительность, показатели надежности, долговечности, ремонтпригодности и др. По принятым критериям дается экспертная оценка выбора объектов ФСА и определяется очередность проведения ФСА по изделиям.

На *информационно-аналитическом* этапе осуществляется исследование выбранного объекта анализа, подготовка перечня информационных материалов, сбор и систематизация технико-экономической информации (стандартов, технических условий, нормативно-технических материалов и др.), ее систематизация и изучение, уточняются формулировки функций объекта анализа и его составных частей, анализ и классификация функций. На этом же этапе по затратам производится их разграничение по функциям, выделение функциональных зон сосредоточения резервов снижения затрат, формулируются задачи для поиска новых идей и вариантов более экономичных решений.

На *творческо-аналитическом* этапе уточняются направления и задачи поиска новых решений, разрабатываются альтернативные варианты экономичных способов осуществления функций изделия, вырабатываются методы коллективного творчества, наиболее приемлемые для реализации этих задач (например, метод “мозгового штурма” и др.). На основании результатов использования этих методов осуществляется систематизация идей, оценка предложенных способов осуществления функций, сравнение затрат по предложенным способам осуществления функций с исходными функциональными затратами, отклонение способов осуществления функций с затратами, превышающие исходные.

На этом же этапе обсуждаются идеи с точки зрения их реализации и формирование на их основе вариантов технических решений, устраняются конструктивные недостатки в вариантах, которые могут быть реализованы, составляются эскизы и пояснения к ним, ранжирование вариантов для выбора оптимального из них по критериям “качество” и “затраты”.

На *рекомендательном* этапе осуществляется отбор экономических и конструктивных критериев выбора окончательного варианта технического решения; выбор метода оптимизации; определение окончательного варианта по результатам решения задачи оптимизации затрат; оформление выбранного варианта изменений конструкции и т. п.; разработка рекомендаций по результатам ФСА, составление и утверждение проекта плана-графика внедрения рекомендаций результатов ФСА, принятие решения; передача рекомендаций соответствующим службам.

На этапе *внедрения* решается задача осуществления внедрения в производство и контроля за реализацией разработанных в результате ФСА рекомендаций. Для этого разрабатывается рабочая документация для изготовления опытного образца, изготавливается и испытывается опытный образец; анализируются затраты, связанные с изготовлением и испытанием опытного образца, с учетом результатов испытаний корректируется техническая документация, согласовываются изменения конструкции с потребителями и держателями подлинников технической документации.

Большое внимание на этапе внедрения а производство уделяется анализу загрузки оборудования с учетом результатов корректировки технической документации. Производится уточнение трудоемкости изготовления изделия с учетом результатов ФСА и анализ себестоимости продукции первых промышленных партий изделия и его сборочных единиц в сравнении с расчетными затратами, выявляются причины (факторы) отклонений и разрабатываются мероприятия по недопущению перерасхода. По результатам анализа вносятся изменения в калькуляции по соответствующим статьям (материалов — если пересматриваются нормы их затрат на единицу продукции, заработной плате — если изменяется трудоемкость и др.).

Производится также анализ расчетной и фактической калькуляций изделий, выявляются и измеряются факторы перерасхода, которые классифицируются на вызванные изменениями в соответствии с результатами ФСА, просчетами и ошибками функциональных отделов, которые занимались подготовкой производственного процесса изделий, прошедших ФСА.

В завершение ФСА дается оценка его экономического эффекта. Результатом проведения ФСА должно быть снижение затрат на единицу полезного эффекта. Это достигается путем сокращения затрат при одновременном повышении потребительских свойств (вариант наиболее предпочтительный); повышением качества при сохранении уровня затрат; уменьшением затрат при сохранении заданного уровня качества; сокращением затрат при технически и экономически обоснованном снижении технических и др. эксплуатационных параметров до их функционально необходимого (с точки зрения потребителя) уровня. Экономический эффект на уровне отдельных технических решений в системе ФСА проявляется в получении экономии материала-

лов, заработной платы на изготовление и обслуживание изделия, экономии условно-постоянных на уровне национальной экономики и других расходов.

ОСОБЕННОСТИ ФСА НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИЗДЕЛИЙ

Каждое изделие от возникновения идеи его создания и до утилизации проходит определенные стадии так называемого жизненного цикла. Обобщенно их можно представить в виде трех основных стадий:

- 1) научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР);
- 2) производство (экономический цикл);
- 3) эксплуатация.

На стадии научно-исследовательских работ решаются принципиально новые технические задачи, определяются требования к новой продукции, устанавливаются эффективные пути решения новых задач, принимается окончательное решение о создании принципиально новой продукции. На этой стадии первоначально начинают закладываться и предопределяться уровни качества и затрат и соотношения между ними.

После принятия решения о создании новой продукции (изделия) начинаются опытно-конструкторские работы, в процессе которых осуществляется проектирование, создание опытных образцов, их испытание, конкретизируются технические и экономические параметры и соотношения между ними, устанавливается оптимальная величина затрат на единицу качества, распределяются задания по минимизации затрат на составные части изделия и по исполнителям, оцениваются разные варианты, разрабатываются конкретные мероприятия по минимизации затрат, определяется сумма затрат на весь предполагаемый выпуск продукции.

Производственная стадия жизненного цикла начинается с момента запуска изделия в производство до снятия с него. Эта стадия подразделяется на четыре этапа: освоение, подъем, стабилизация, спад (снижение). Для этапа освоения характерным является медленное и растянутое во времени наращивание выпуска изделий; большие затраты на подготовку производства, освоение технологии, организацию производства, возрастание затрат при недостаточно высоком качестве НИОКР.

Этап подъема характеризуется интенсивным ростом объема выпуска продукции, быстрым и высоким уровнем снижения затрат за счет этого и освоения серийной технологии.

Для этапа стабилизации характерны устойчивые темпы роста объема продукции (в сравнении с этапом подъема) и относительно небольшие темпы снижения затрат.

На этапе спада происходит снижение выпуска, стабилизация себестоимости изделия или ее повышение. Одновременно осуществляется подготовка к производству новой продукции.

Стадия эксплуатации состоит из следующих этапов: подготовка к транспортировке, транспортировка, хранение, монтаж, подготовка к эксплуатации, эксплуатация (средств труда, использование предметов труда); демонтаж и утилизация. По всем этим этапам определяются затраты, которые необходимо минимизировать. На стадии эксплуатации затраты производителя определяются во многом качеством изделий, так как они состоят из расходов на гарантийный ремонт. Затраты же потребителя состоят из расходов на заработную плату, запасные части для ремонта, энергию и т. п.

На стадии утилизации затраты несет потребитель, но уже в конструкции и технологии должны быть заложены принципы минимизации этих затрат на утилизацию.

Особенности формирования затрат на отдельных стадиях жизненного цикла изделий предопределяют и особенности ФСА на предпроизводственной и производственной стадиях. Наиболее эффективно использование ФСА на стадии НИОКР. На производственной стадии использование ФСА имеет некоторые отличия. Главное отличие заключается в том, что на стадии НИР и ОКР ФСА используется для повышения качества изделий, в комплексе с которым решается и задача снижения затрат на их производство и эксплуатацию, а для поиска резервов снижения себестоимости в процессе производства объем исследований ограничивается отдельными изделиями, их элементами, технологией и организацией их производства.

После отбора объектов анализа составляется план проведения ФСА, включающий:

- анализ собранной информации;
- указание конкретных объектов анализа;
- анализ конструкций и деталей, изготавливаемых по определенной технологии и при определенной организации производства, что позволяет определить задачи по снижению затрат на их изготовление;
- направления поиска идей и предложений по решению намеченных задач;
- экспертизу идей и предложений, отбор наиболее реальных для рекомендации ФСА;

- подготовку рекомендаций;
- принятие решений по рекомендациям ФСА и обеспечение их внедрения.

Для реального обеспечения выполнения ФСА проводится организационная работа, включающая инструктаж, сбор и систематизацию информации, ознакомление с рабочей конструкторской документацией и натуральными образцами продукции. Основным рабочим документом является составляемая конструкторско-технологическая структура (КТС) изучаемого изделия. КТС отражает технологическую последовательность и соподчиненность элементов конструкции на уровне деталей и сборочных единиц при их сборке в изделие.

Затраты на изделия, по которым составлены КТС, рассчитываются всеми отделами, задействованными в процессе их конструирования и изготовления, — ОГК, ОГТ, ПЭО, ОТиЗ и др. Если изделия имеют разные типы исполнения, то затраты рассчитываются с учетом *коэффициента применяемости*, который представляет собой удельный вес данного изделия в выпуске продукции.

Пример. Выпускается изделие А в двух типах исполнения — A_1 и A_2 . Изделие A_1 составляет 0,6, а A_2 — 0,4 общего выпуска. Затраты на A_1 равны 200 тыс. руб., а на A_2 — 120 тыс. руб. Значимость затрат оценивается с учетом коэффициента применяемости по $A_1 = 0,6$, а по $A_2 = 0,4$, которые составят по A_1 320 тыс. руб. ($200000 \cdot 1,6$), по A_2 — 168 тыс. руб. ($120000 \cdot 1,4$). Исходя из этих данных предпочтение для ФСА будет отдано изделию A_1 .

Для обобщения данных о затратах составляется таблица, в которой отражаются детали и узлы, включенные в КТС, и их стоимость по статьям калькуляции, в том числе и налоги, относимые на себестоимость продукции. На основании КТС и данных этой таблицы получается обобщенная характеристика изучаемого объекта, по которой и отбираются детали для ФСА, определяются конкретные задачи по снижению затрат на их изготовление.

Важное значение имеет построение и анализ функциональной модели. Эту работу выполняет главный (ведущий) конструктор или группа его специалистов. Результатом является формулирование главной функции на базе четкого уяснения всей их совокупности.

На основании проведенного анализа формулируются задачи по устранению выявленных функциональных излишеств и определению их стоимости.

Если в результате анализа не выявлены функциональные излишества, то резервы снижения себестоимости производства с помощью ФСА определяются как возможности замены более дешевыми материалами при сохранении качества, устранения потерь от брака, замены покупных комплектующих на изготовление на собственном производстве и т. п.

На следующем этапе анализа изучается технология изготовления изделий и возможности ее удешевления, например, за счет уменьшения количества оснастки, применения более высокопроизводительных процессов изготовления деталей, сокращения некоторых операций или их объединения и т. п.

ОРГАНИЗАЦИЯ ФСА И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО РАЗВИТИЯ

Под организацией ФСА понимается комплекс взаимосвязанных мероприятий, направленных на создание условий для проведения работ по ФСА и непосредственное его проведение по конкретным объектам. Это прежде всего формирование и функционирование служб ФСА. Формы организации ФСА могут быть различными. Это зависит от уровня проведения ФСА — предприятие, отрасль; численности коллектива, количества выпускаемых видов продукции и др. Учитывая мировой опыт организации ФСА, целесообразна его организация на уровне отрасли и предприятия. На уровне отрасли создаются руководящие органы ФСА, осуществляющие его планирование, координирование, методологическое и методическое обеспечение, контроль за выполнением работ по ФСА в отрасли. В качестве такого органа может быть, к примеру, Координационный совет по ФСА на уровне министерства. Этот совет осуществляет общее руководство и координацию работ по внедрению ФСА в практику отрасли. В составе совета может быть организован методический центр, который осуществляет составление планов проведения ФСА в отрасли, обобщение результатов ФСА, обеспечение методическими материалами, организацию семинаров и конференций, курсов по подготовке кадров ФСА и др.

Непосредственно на предприятиях, а если целесообразно, то на уровне отрасли создаются постоянные и временные рабочие группы, в которые включаются соответствующие специалисты. На предприятиях могут создаваться самостоятельные структурные подразделения ФСА, непосредственно его осуществляющие. Могут создаваться и другие формы управления, организации и проведения ФСА с учетом специфики отраслей и производств.

Система управления и организации ФСА для достижения желаемого эффекта должна основываться на определенных принципах. Важнейшими из них являются:

- научность,
- экономичность и эффективность;
- приоритетность;
- ответственность;
- сочетание отраслевого управления работами по ФСА и инициативы предприятий.

Принцип научности предполагает использование экономико-математических и эвристических методов для научной прогностики, современных способов получения и обработки информации, критическую оценку эффективности принимаемых решений, применение научно обоснованных методик ФСА.

Принцип экономичности и эффективности предполагает необходимость учета экономических интересов участников всех стадий жизненного цикла изделий, принятие оптимальных решений по производству и эксплуатации объекта ФСА.

Принцип приоритетности предполагает правильный выбор объектов ФСА, так как охватить все изделия (услуги) практически невозможно. Прежде всего ФСА подвергаются новые изделия, производство которых будет массовым, а на стадии производства — те изделия, которые потенциально нуждаются в совершенствовании и таят значительные резервы снижения затрат.

Принцип ответственности в системе ФСА означает правильную его организацию, распределение обязанностей между участниками рабочей группы, соблюдение методики проведения ФСА, своевременное и правильное оформление результатов.

Мировой опыт осуществления ФСА свидетельствует о его высокой эффективности. Объективной предпосылкой перспектив его развития в Республике Беларусь может быть дальнейшее развитие рыночных отношений, создание конкурентной среды. Если эта среда будет создана, то предприятия, чтобы выжить в ней, вынуждены будут искать реальные пути повышения качества продукции (услуг) и снижения затрат. А как уже отмечалось выше, одним из эффективных методов достижения этой цели является функционально-стоимостной анализ. Он может использоваться не только в промышленности, но и сельском хозяйстве, торговле, сфере услуг. Проблема развития и внедрения ФСА должна решаться как на общегосударственном, так и отраслевом уровнях.

ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕРМАНЕНТНОГО КАПИТАЛА ПРЕДПРИЯТИЯМИ

О. И. Шийч, ГКИ

Деятельность любого торгового предприятия должна соотноситься с экономическим принципом, который в общем виде определяется достижением максимального результата при минимальных затратах, или, иными словами, эффективность финансово-хозяйственной деятельности должна оцениваться с точки зрения эффективности преобразования ресурсов в результаты. Измерить и оценить меру реализации экономического принципа (принципа эффективности) на предприятии позволяет анализ, проводимый с использованием ряда экономических показателей. При этом прибыль не может служить определяющим критерием для оценки эффективности деятельности торгового предприятия. Интерес представляет сравнение прибыли с другими показателями, т.е. система показателей рентабельности, рассчитанных различными способами (табл. 1).

Наиболее распространенным показателем, оценивающим эффективность использования собственного капитала, является рентабельность, рассчитываемая как процентное отношение чистой прибыли к средней за период стоимости собственного капитала. Этот показатель, позволяет аналитику сравнить его значение с тем, которое было бы при альтернативном использовании капитала. Он используется для оценки качества и эффективности управления предприятием; оценки способности предприятия получить достаточную прибыль на инвестиции; прогнозирования величины прибыли.

Основная концепция расчета рентабельности довольно проста, однако существуют различные точки зрения относительно инвестиционной базы данного показателя. Прибыль на общую сумму активов, по мнению