

УДК 629.38: 005.6: 621.89.097

## МЕТОДИКА ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ РЕЦЕПТУРНОЙ ПРОДУКЦИИ НА ОСНОВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНОГО АНАЛИЗА

**Косых Д.А., Третьяк Л.Н.**

*ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», Оренбург,  
e-mail: kosich1975@rambler.ru, tretyak\_ln@mail.ru*

В данной статье обоснована необходимость применения функционально-стоимостного анализа в современных условиях хозяйствования. Предложена методика функционально-стоимостного анализа продукции, обладающей переменным, задаваемым составом (рецептурная продукция), заключающаяся в последовательном осуществлении трех видов анализа: системного, функционального, стоимостного. Системный анализ позволил рассмотреть объект как обособленную систему, имеющую свои границы, входы и выходы. Функциональный анализ позволил рассмотреть объект как совокупность функций. Стоимостной анализ позволил выявить реальные и нормативные затраты на функции, что позволило выявить резервы снижения себестоимости. Представлена апробация данной методики на примере антифрикционных пластичных смазок: разработаны структурная и функциональная модели антифрикционных пластичных смазок; определены коэффициенты весомости функций (групповые и ярусные); разработана функционально-стоимостная модель; построена функционально-стоимостная диаграмма, позволяющая определить направления совершенствования объекта исследования.

**Ключевые слова:** функционально-стоимостной анализ, рецептурная продукция, системный анализ, функциональный анализ, стоимостной анализ, структурная модель, пластичные антифрикционные смазки, функциональная модель, коэффициенты весомости функций, функционально-стоимостная модель, функционально-стоимостная диаграмма

## TECHNIQUES FOR IMPROVING THE QUALITY AND COMPETITIVENESS OF PRESCRIPTION PRODUCTS BASED ON FUNCTIONAL-COST ANALYSIS

**Kosykh D.A., Tretyak L.N.**

*Federal State Educational Government-financed Institution of Higher Professional Education «Orenburg State University», Orenburg e-mail: kosich1975@rambler.ru, tretyak\_ln@mail.ru*

The necessity of the use of activity-based costing in the current economic conditions is given in this article. The technique VEA products with variable given composition (Formulated products) is the consistent implementation of the three types of analysis: system, functionality and value. System analysis allowed to consider the object as a separate system having its borders, inputs and outputs. Functional analysis allowed us to consider the object as a set of functions. Cost analysis revealed the real costs and regulatory functions, which revealed reserves to reduce costs. Aprrobation of this technique is presented as an example of anti-friction greases: developed the structural and functional model of antifricition greases; defined the coefficients weighting functions (group and longline); developed activity-based costing model; built VEA chart to determine the direction of perfection the research object.

**Keywords:** value analysis, formulated products, systems analysis, functional analysis, value analysis, structural model, plastic lubricants, functional model, the coefficients weighting functions, function-cost model, functional and cost chart

Эффективная эксплуатация транспортных средств различного функционального назначения напрямую зависит от конструктивных, технологических параметров, а также от используемых конструкционных материалов: топлива, масел, смазок, присадок, охлаждающих жидкостей и др.

В связи с введением в действие ФЗ «О техническом регулировании», который отменил обязательность применения стандартов, на рынке появилось огромное множество различных автомобильных эксплуатационных материалов, изготовленных по техническим условиям или по другой документации. Такое разнообразие материалов обуславливает проблему их выбора – трудно подобрать необходимый материал

по соотношению «цена-качество». Например, одна и та же охлаждающая жидкость, но с разным набором присадок будет выполнять различные функции и иметь разную стоимость.

Производитель, пытаясь получить конкурентное преимущество на рынке, вводит в состав технологических материалов различные присадки и добавки, которые увеличивают срок службы транспортных средств в зависимости от условий эксплуатации (температуры, влажности, режимов и т.д.). Например, введение в состав одной присадки уменьшает один вид износа, а введение другой присадки способствует снижению другого вида износа. Существуют также комбинационные присадки, которые

одновременно влияют на несколько функциональных параметров эксплуатационных технологических материалов (например, на разные виды износа), увеличивая ресурс агрегата.

В условиях рыночной экономики предприятие старается продать товар подороже, а потребитель соответственно купить подешевле. Перед потребителем стоит вопрос, как не переплатить за предлагаемую продукцию лишние средства, которые пойдут на выполнение тех функций, которые необходимы потребителю. Например, приобретая смазочное масло, потребитель должен знать, для какого транспортного средства оно будет лучше по своим функциональным свойствам (в каких условиях будет эксплуатироваться транспортное средство, на каких режимах и т.д.). Производитель должен, с одной стороны, удовлетворить требования потребителя, предлагая ему продукцию высокого качества по соответствующей стоимости, с другой стороны, должен стремиться снизить себестоимость, желая «выжить» в конкурентной борьбе, сохранив при этом рентабельность производства.

Эффективным инструментом решения этих вопросов может стать функционально-стоимостной анализ (ФСА), который позволяет исследовать объект анализа как совокупность различных функций (главных, дополнительных, основных и вспомогательных), оценить их стоимость и весомость для потребителя, сформировать необходимую номенклатуру функций под конкретного потребителя. Поэтому использование ФСА может стать эффективным инструментом подъема многих секторов экономики нашей страны. Многие предприятия уже сейчас проводят эту работу, создавая стандарты и технические условия для своих организаций, в которых фиксируют свои «ноу-хау». Проводя модернизацию производства с целью соответствия выдвинутым требованиям, предприятия совершенствуют технологии, приобретают новое оборудование и, в частности, более эффективные присадки с набором специальных свойств. Например, при производстве масел в одно и то же базовое масло добавляют различные присадки, обеспечивающие различные эксплуатационные свойства и экономические показатели. Такой подход позволяет разработать новый рецепт на продукцию и оформить его в виде технических условий.

**Цель исследования** – разработать и апробировать методику функционально-стоимостного анализа применительно к рецептурной продукции.

В ходе исследования применены:

– методы структурного анализа при составлении структурной модели пластичных смазок;

– методы системного и функционального анализа при формировании функциональной модели антифрикционных пластичных смазок с точки зрения потребителя;

– методы стоимостного и функционального анализа при формировании функционально-стоимостной модели пластичной смазки «Литол-24» с точки зрения производителя, а также при разработке функционально-стоимостной диаграммы смазки.

### Результаты исследования и их обсуждение

Анализ литературных источников [1–8] показал, что в настоящее время методика проведенного ФСА продукции, обладающей определенным, задаваемым составом (рецептурной продукции) отсутствует, хотя рецептурная продукция занимает значительную часть рынка.

Сложность функционально-стоимостного анализа рецептурной продукции обуславливается следующими факторами: отсутствием стандартных функциональных моделей; трудностью формулировки функций; трудностью определения стоимости функции, так как один и тот же материальный носитель функции может одновременно выполнять несколько функций; необходимостью привлечения большого числа экспертов, как со стороны потребителя, так и со стороны изготовителя.

Проведенный анализ показал актуальность разработки методики ФСА рецептурной продукции, которая может быть применена во многих отраслях промышленности (нефтехимия, автомобильная, металлургия и т.д.).

При апробации данной методики в качестве объекта анализа нами выбраны взаимозаменяемые пластичные антифрикционные смазки, изготавливаемые по специальной рецептуре – «Алюмол» и «Литол-24». Смазка «Литол-24» изготавливается по ГОСТ 21150-75 и используется для смазки всех типов подшипников качения и скольжения, шарниров, зубчатых передач, трущихся поверхностей колесных и гусеничных транспортных средств. Получают данную смазку путем загущения нефтяного масла вязкостью 60–75 мм<sup>2</sup>/с при 50°С литиевым мылом 12-гидроксистеариновой кислоты с добавлением антиокислительной и вязкостной присадки. Смазка «Алюмол» изготавливается по ТУ 38 40140-76 и используется для смазки подшипников и узлов трения машин и механизмов. Получают данную смазку путем загущения нефтяного масла алюминиевым мылом с добавлением антиокислительной, антикоррозионной и противоизносной присадки.

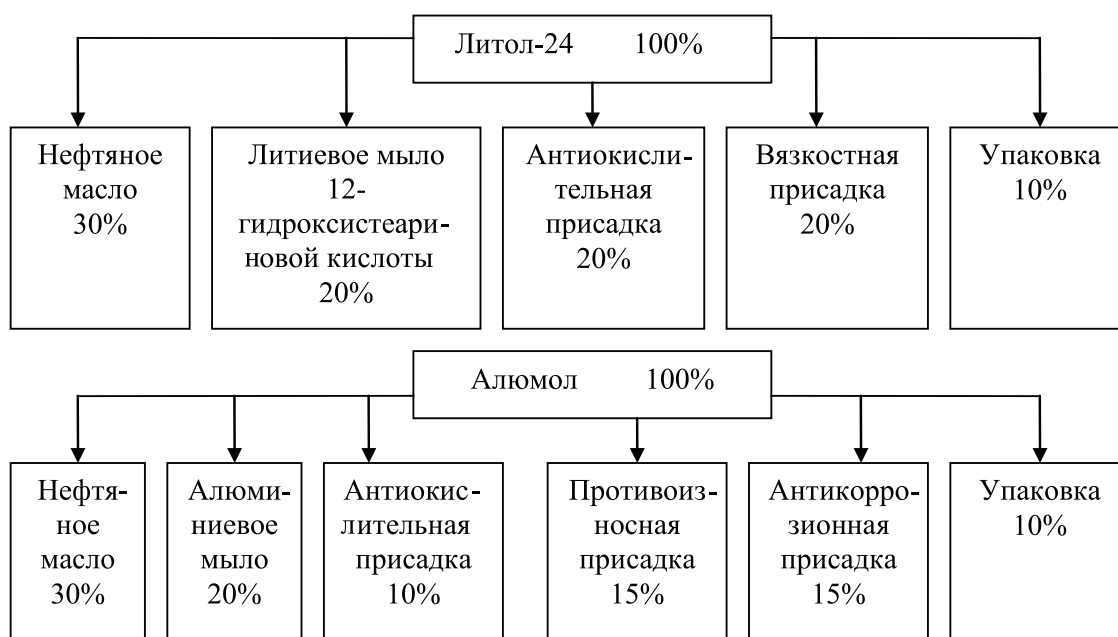


Рис. 1. Структурная модель пластичных смазок «Литол-24», «Алюмол»

Для моделирования состава и структуры пластичных смазок мы разработали структурные модели данных смазок (рис. 1), в которых представлена градация составных элементов смазок в зависимости от их себестоимости.

Из рис. 1 видно, что в составе смазки Литол-24 на нефтяное масло приходится 30% от себестоимости, на литиевое мыло 20%, на антиокислительную присадку 20% и т.д.

ФСА предполагает проведение трех видов анализа: системного, функционального и стоимостного.

С позиций системного анализа мы рассмотрели объект в виде обособленной системы (рис. 2), имеющей свои границы («входы и «выходы»).

Применяя функциональный анализ на этапе формирования функциональной модели, мы представляем антифрикционные пластичные смазки как совокупность главных, основных, дополнительных и вспомогательных функций. Связи между функциями одной логической группы имеют иерархический, причинно-следственный характер.

Главные функции (полезные), это те функции, для которых объект предназначен, без них он утратил бы свое функциональное назначение. Как правило, главная функция – одна. Для пластичных смазок главную функцию, для которой они

предназначены, выполняет (обеспечивает) функция F1 – «Уменьшать износ». Дополнительные функции – это те функции, которые дополняют главную функцию F1 – «Уменьшать износ», они придают дополнительные потребительские свойства объекту, способствуют его востребованности на рынке. В качестве дополнительных нами обоснован выбор следующих функций: F2 – «Экономить мощность», так как смазка уменьшает энергетические затраты на трение; F3 – «Защищать поверхность», так как смазка препятствует проникновению абразивного материала и возникновению коррозии; F4 – «Осуществлять теплопередачу», так как смазка должна обладать способностью отводить тепло от объекта, предохраняя его от перегрева; F5 – «Быть эстетичным», как правило, носителем этой функции для автомобильных конструктивных материалов является упаковка, которая сама по себе должна обладать определенным набором функций.

Ранжирование дополнительных функций проводить не рекомендуется, т.к. они только дополняют основную функцию и придают объекту дополнительные конкурентные преимущества. В процессе анализа достаточно определить их относительную значимость, отражающую вклад соответствующей функции в обеспечение потребительских свойств объекта [7].

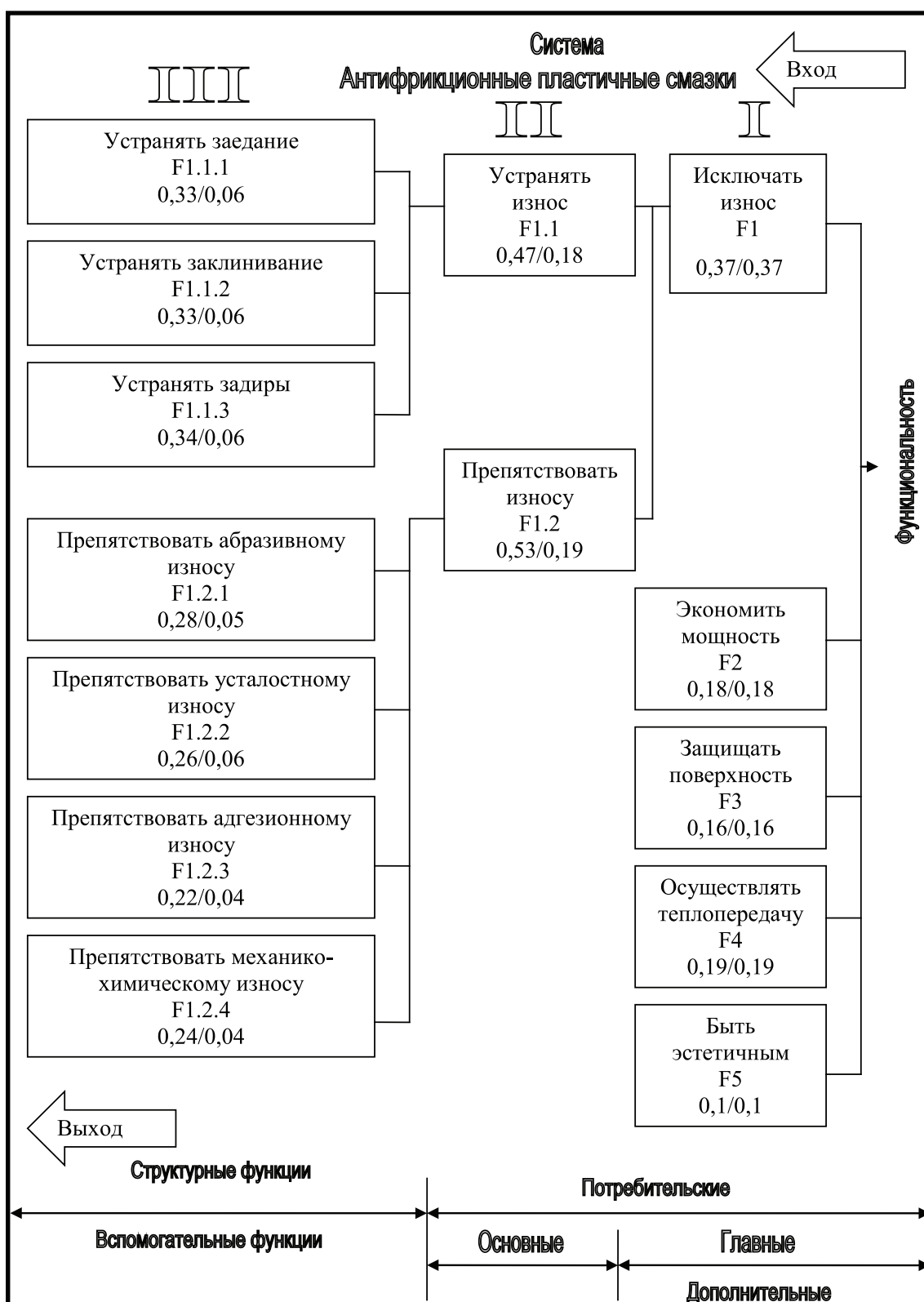


Рис. 2. Функциональная модель антифрикционных пластичных смазок с точки зрения потребителя

Основные функции структурируют функцию F1 – «Уменьшать износ», без них реализация этих функций будет невозможна. Они создают условия для выполнения главной функции. В качестве основных функций нами выбраны следующие: F1.1 – «Устранять износ»; F1.2 – «Препятствовать износу».

Вспомогательные функции конкретизируют основные функции системы, раскрывая всю иерархическую структуру модели. Как правило, их несколько.

Вспомогательными функциями, структурирующими функцию F1.1 – «Устранять износ», являются: F1.1.1 – «Устранять заедание»; F1.1.2 – «Устранять заклинивание»; F1.1.3 – «Устранять задиры».

Вспомогательными функциями, структурирующими функцию F1.2 – «Препятствовать износу», являются: F1.2.1 – «Препятствовать абразивному износу»; F1.2.2 – «Препятствовать усталостному износу»; F1.2.3 – «Препятствовать адгезионному износу»; F1.2.4 – «Препятствовать механико-химическому износу».

В функциональной модели антифрикционных пластичных смазок (рис. 2) кроме функций представлены коэффициенты весомости функций (в виде дроби). В числителе – ярусные коэффициенты весомости, в знаменателе – групповые. Расчет коэффициентов весомости необходим для того, чтобы оценить значимость той или иной функции для потребителя, а также для того, чтобы определить нормативные затраты на функции.

Коэффициенты весомости определяют экспертным способом. На данном этапе ФСА в качестве экспертов выступают потребители данного товара.

Ярусные коэффициенты (вычисляются на основе групповых коэффициентов) характеризуют весомость функции относительно любой другой функции на данном ярусе функциональной модели объекта.

Групповые коэффициенты показывают весомость функции относительно любой другой функции, входящих в данную группу функций. Следует иметь в виду то, что сумма групповых коэффициентов весомости должна быть равна единице.

Проведение стоимостного анализа предполагает определение затрат на выполнение функций.

Гармония функциональной системы достигается балансом между стоимостью функции и ее весомостью. Так, для смазки «Литол-24», стоимость которой 22400 руб., стоимость функции F1.1.1 – «Устранять заедание» будет равна произведению себестоимости данной смазки на коэффи-

циент весомости данной функции, т.е.  $22400 \cdot 0,33 = 7392$  руб. Выполнив аналогичным образом расчет по всем функциям модели, мы определим стоимость смазки в зависимости от требований потребителя.

На следующем этапе ФСА необходимо определить фактически потраченные производителем ресурсы на реализацию конкретной функции смазок. Используя структурную модель пластичных смазок, мы можем определить стоимость каждого материального носителя функций. Например, для Литола-24 на нефтяное масло приходится 30% себестоимости (рис. 1), а значит, стоимость этого материального носителя будет равна

$$22400 \cdot 30 / 100 = 6720 \text{ руб.}$$

Для определения реальных затрат на функции нами также проведен экспертный опрос, в котором в качестве экспертов выступили представители производителей смазок (технологи). Адекватность результатов экспертного опроса мы гарантировали привлечением специалистов, компетентных в данной области и хорошо представляющих вклад каждого материального носителя в обеспечение функций антифрикционных пластичных смазок. В таблице представлены реальные затраты на функции для смазки «Литол-24», а также стоимостной вклад материального носителя с разбивкой по функциям модели.

Из таблицы видно, что материальные носители функций (нефтяное масло смазки «Литол-24», литиевое мыло 12-гидроксистеариновой кислоты) участвуют в выполнении функций F2, F1.1.1, F1.1.2, F1.1.3, F1.2.1, F1.2.2, F1.2.3, F1.2.4, материальный носитель функции (антиокислительная присадка) участвует в выполнении функций F3 и т.д.

Сравнение нормативных затрат на функции (с точки зрения потребителя) с реальными затратами (с точки зрения производителя), представленное в виде функционально-стоимостной диаграммы (рис. 3), показало, что производитель полностью удовлетворяет требования потребителя в функции F, однако производитель затрачивает на выполнение функций F2, F3, F4, F1.2.3, F1.2.4 лишние средства.

При этом производитель не «дотягивает» до требований потребителя в функциях F1.1.1, F1.1.2, F1.1.3, F1.2.1, F1.2.2. 5.

Таким образом, методика ФСА позволяет производителю выявить зоны сосредоточения излишних затрат, а также зоны, на которые необходимо обратить внимание, чтобы в большей степени удовлетворить требования потребителя.

Функционально-стоимостная модель пластичной смазки «Литол-24»  
с точки зрения производителя

Функции	F2	F3	F4	F5	F1							
					F1.1			F1.2				
					F1.1.1	F1.1.2	F1.1.3	F1.2.1	F1.2.2	F1.2.3	F1.2.4	
Нефтяное масло-50 (6720 руб.)	2000	–	–	–	674	674	674	674	674	674	674	
Литиевое мыло 12-гидроксистеариновой кислоты (4480 руб.)	2240	–	–	–	320	320	320	320	320	320	320	
Антиокислительная присадка (4480 руб.)	–	4480	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
Вязкостная присадка (4480 руб.)	–	–	4480	–	–	–	–	–	–	–	–	
Упаковка (2240 руб.)	–	–	–	2240	–	–	–	–	–	–	–	
Итого: 22400 руб.	4240	4480	4480	2240	994	994	994	994	994	994	994	

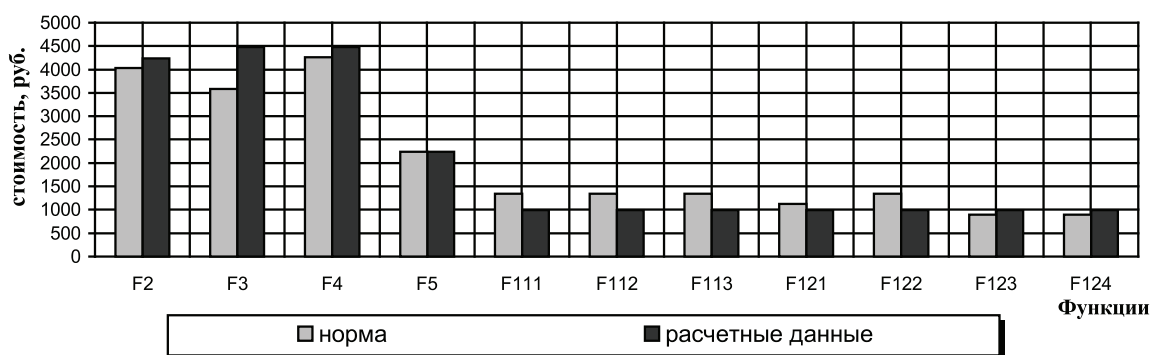


Рис. 3. Функционально-стоимостная диаграмма смазки «Литол-24»

Проведенный аналогичным образом расчет стоимостного вклада материальных носителей для смазки «Алюмол» с последующим функциональным сопоставительным анализом со смазкой «Литол-24» позволит потребителю определить степень удовлетворения смазок его требованиям.

### Заключение

Таким образом, представленная методика повышения качества и конкурентоспособности рецептурной продукции на основе ФСА позволит:

- учесть требования потребителя при разработке продукции;
- улучшить функциональные свойства объекта;

- снизить затраты на реализацию функций, не востребованных у потребителя;
- повысить уровень конкурентоспособности объекта;
- осуществить профессиональный выбор продукции (при приобретении), обладающей переменным задаваемым составом.

### Список литературы

1. Волчек Р. Функционально-стоимостной анализ в управлении: сокр. пер. с чеш. – М.: Экономика, 1986. – 176 с.
2. Голибардов Е.И. Техника ФСА / Е.И. Голибардов, А.В. Кудрявцев, М.И. Синенко. – К.: Техника, 1989. – 240 с.
3. Кириченко, Н.Б. Автомобильные эксплуатационные материалы: практикум. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 96 с.

4. Косых Д.А. Формирование и развитие операционного управления маркетинговой деятельностью: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05: защищена 22.02.06. – Екатеринбург, 2006. – 25 с.

5. Кузьмин А.М. Формы применения функционально-стоимостного анализа / А.М. Кузьмин, А.А. Барышников // *Машиностроитель*. – 2001. – № 1. – С. 41–46.

6. Кузьмин А.М. Функциональный анализ как инструмент подъема и развития российской экономики / А.М. Кузьмин, А.А. Барышников // *Машиностроитель*. – 2001. – № 11. – С. 48–50.

7. Кузьмина Е.А. Функционально-стоимостной анализ. Экскурс в историю / Е.А. Кузьмина, А.М. Кузьмин // *Методы менеджмента качества*. – 2002. – № 7. – С. 14–20.

8. Третьяк Л.Н. О повышении качества автомобильных эксплуатационных материалов / Л.Н. Третьяк, Д.А. Косых // *Вестник Оренбургского Государственного университета*. – 2014. – № 10(171). – С. 177–183.

jecon. nauk: 08.00.05: zashhishhena 22.02.06. Ekaterinburg, 2006. 25 p.

5. Kuz'min A.M. Formy primeneniya funkcional'no-stoimostnogo analiza / A.M. Kuz'min, A.A. Baryshnikov // *Mashinostroitel'*. 2001. no. 1. pp. 41–46.

6. Kuz'min A.M. Funkcional'nyj analiz kak instrument podema i razvitija rossijskoj jekonomiki / A.M. Kuz'min, A.A. Baryshnikov // *Mashinostroitel'*. 2001. no. 11. p. 48–50.

7. Kuz'mina E.A. Funkcional'no-stoimostnoj analiz. Jekskurs v istoriju / E.A. Kuz'mina, A.M. Kuz'min // *Metody menedzhmenta kachestva*. 2002. no. 7. pp. 14–20.

8. Tret'jak L.N. O povyshenii kachestva avtomobil'nyh jekspluatacionnyh materialov / L.N. Tret'jak, D.A. Kosyh // *Vestnik Orenburgskogo Gosudarstvennogo universiteta*. 2014. no. 10(171). pp. 177–183.

### References

1. Volchek R. Funkcional'no-stoimostnoj analiz v upravlenii: sokr. per. s chesh. M.: Jekonomika, 1986. 176 p.

2. Goliarodov E.I. Tehnika FSA / E.I. Golibardov, A.V. Kudrjavcev, M.I. Sinenko. K.: Tehnika, 1989. 240 p.

3. Kirichenko, N.B. Avtomobil'nye jekspluatacionnye materialy: praktikum. M.: Izdatel'skij centr «Akademija», 2012. 96 p.

4. Kosyh D.A. Formirovanie i razvitie operacionnogo upravlenija marketingovoj dejatel'nost'ju: avtoref. dis. ... kand.

### Рецензенты:

Тяпухин А.П., д.э.н., профессор кафедры менеджмента организации Оренбургского филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, г. Оренбург;

Афанасьев В.Н., д.э.н., профессор, зав. кафедрой статистики и эконометрики, ФГБОУ ВПО ОГУ, г. Оренбург.

Работа поступила в редакцию 28.01.2015