

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Курганский государственный университет

Кафедра менеджмента

**ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНОЙ АНАЛИЗ УЗЛОВ И
АГРЕГАТОВ АВТОМОБИЛЕЙ В ПРОЕКТИРОВАНИИ**

Методические указания
к выполнению курсовой работы по дисциплине
«Экономика промышленности и управление предприятием»
для студентов очной и заочной форм обучения
специальности 190201 «Автомобиле- и тракторостроение»

Курган 2012

Кафедра: «Менеджмент»

Дисциплина: «Экономика промышленности и управление предприятием»
(специальность 190201)

Составили: доцент, канд. экон. наук С.А. Суркова
 доцент, канд. экон. наук Н.А. Политикова

Утверждены на заседании кафедры «27» августа 2012 г.

Рекомендованы методическим
советом университета «7» сентября 2012 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Алгоритм творческой формы ФСА.....	6
1.1 Анализ требований к разрабатываемому изделию.....	6
1.2 Формирование целей и задач разработки.....	6
1.3 Определение состава функций разрабатываемого изделия.....	7
1.4 Построение функциональной модели (с использованием морфологического анализа).....	7
1.5 Определение допустимых затрат на функции.....	8
1.6 Поиск, формирование и оценка технико-экономического уровня вариантов решений по основным функциям.....	8
1.7 Построение структурной модели (СМ) разрабатываемого изделия.....	8
1.8 Стоимостная оценка и окончательный выбор варианта разрабатываемого изделия.....	9
2 Алгоритм корректирующей формы ФСА.....	10
2.1 Построение структурной модели разрабатываемой системы (объекта)..	10
2.2 Построение функциональной модели объекта.....	10
2.3 Построение совмещенной функционально-стоимостной модели системы.....	14
2.3.1 Оценка значимости функций (r).....	14
2.3.2 Определение относительной важности функции (R).....	15
2.3.3 Оценка качества исполнения функций (Q)	15
2.3.4 Определение абсолютной стоимости функций.....	15
2.3.5 Определение относительной стоимости реализации функций... ..	16
2.4 Построение функционально-стоимостных диаграмм и диаграмм качества исполнения функций.....	16
2.5 Определение коэффициента организованности системы.....	19
Список литературы.....	20

ВВЕДЕНИЕ

Целью данной курсовой работы является исследование существующего или проектируемого объекта для последующей рационализации методом функционально-стоимостного анализа (ФСА).

Сущность ФСА при разработке продукции заключается в систематизации процесса формирования технических решений на основе функционального моделирования, целенаправленного научно обоснованного поиска и функционально-экономической отработки вариантов решений, выбора такого варианта построения объекта (изделия, технического проекта и т.д.), у которого соотношение между уровнем качества исполнения функций и затратами на его обеспечение было бы оптимальным.

ФСА при разработке продукции проводится в целях обеспечения высокого научно-технического уровня разрабатываемого изделия и предупреждения возникновения излишних затрат на его производство и эксплуатацию.

В состав задач, решаемых с помощью ФСА при выполнении научно-исследовательских работ и опытно-конструкторских разработках (НИР и ОКР), входят: определение рациональных границ значений технико-экономических параметров разрабатываемого изделия и оптимальных требований к составу и ресурсу функций; достижение заданных требований по лимитам затрат; обеспечение его конкурентоспособности; повышение технического уровня, показателей надежности, технологичности конструкции, коэффициента унификации конструкции; снижение материалоемкости, энергоемкости, трудоемкости, эксплуатационных затрат.

При разработке продукции выполняются следующие процедуры с использованием методологии ФСА:

- анализ требований к разрабатываемому изделию;
- формирование целей и задач разработки;
- определение состава функций будущего изделия;
- построение функциональной модели изделия;
- определение допустимых затрат на функции;
- поиск и формирование вариантов решений по функциям;
- оценка технико-экономического уровня вариантов решений по основным функциям;
- построение структурной модели изделия;
- комплексная функционально-стоимостная оценка и окончательный выбор варианта построения изделия.

Методология ФСА должна применяться на всех основных этапах ОКР (рисунок 1) и при выполнении НИР прикладного характера. Однако состав процедур ФСА и степень их детализации на каждом из этапов определяются целями, имеющейся исходной информацией и условиями выполнения конкретного этапа.

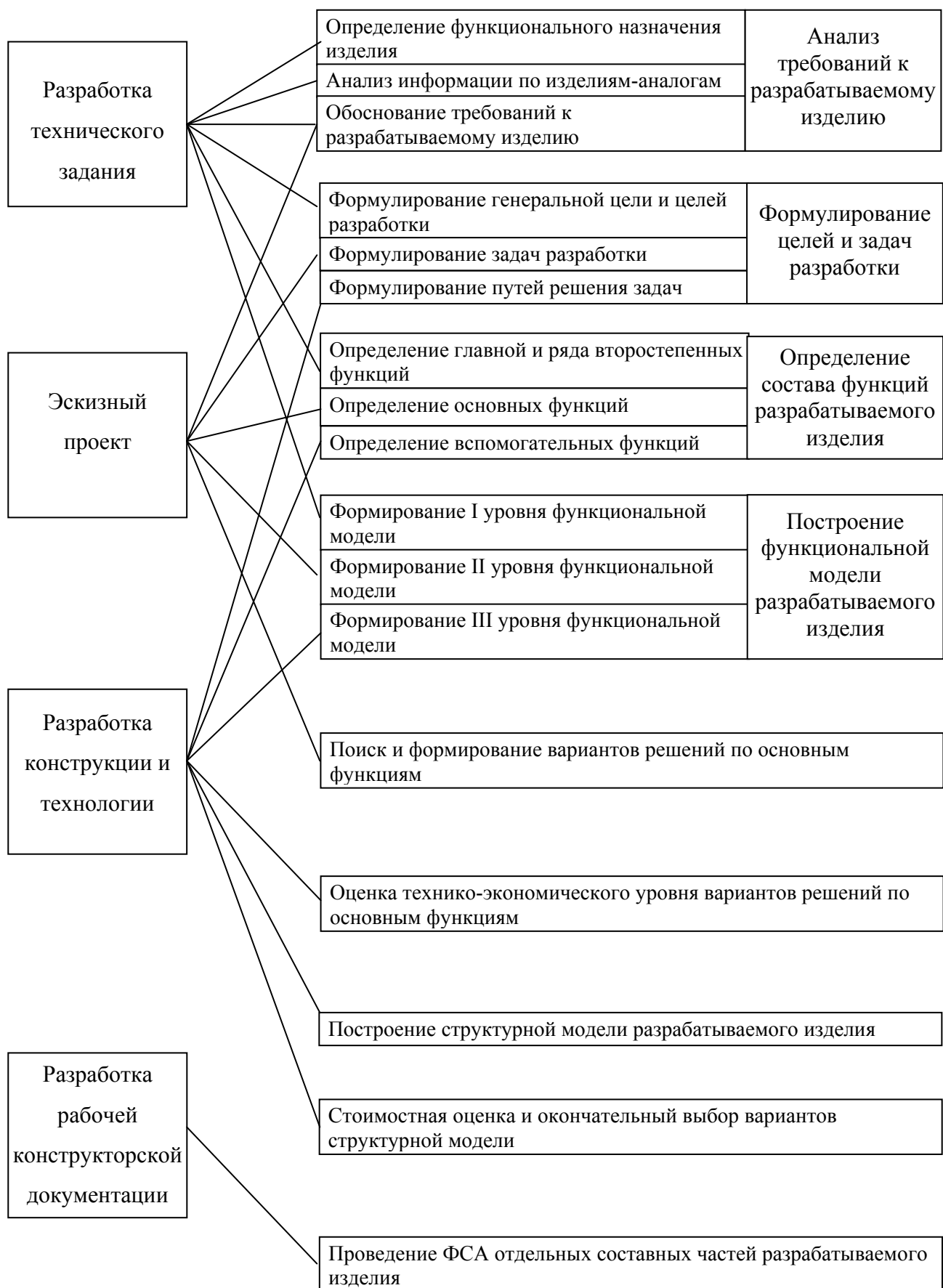


Рисунок 1 – Состав процедур ФСА для этапов ОКР

В зависимости от целей проведения исследования различают две формы ФСА: творческую и корректирующую.

1 АЛГОРИТМ ТВОРЧЕСКОЙ ФОРМЫ ФСА

- 1.1 Анализ требований к разрабатываемому изделию.
- 1.2 Формирование целей и задач разработки.
- 1.3 Определение состава функции разрабатываемого изделия.
- 1.4 Построение функциональной модели (с использованием морфологического анализа).
- 1.5 Определение допустимых затрат на функции.
- 1.6 Поиск, формирование и оценка технико-экономического уровня вариантов решений по основным функциям.
- 1.7 Построение структурной модели (СМ) разрабатываемого изделия.
- 1.8 Стоимостная оценка и окончательный выбор варианта разрабатываемого изделия.

1.1 Анализ требований к разрабатываемому изделию

Основное назначение процедуры – обоснование требований к разрабатываемому изделию исходя из современных достижений науки и техники и необходимости обеспечения опережающих показателей технического уровня продукции. Для этого определяются функциональное назначение (целевые, номинальные функции) изделия и условия его эксплуатации; проводится анализ соответствия технических требований основным целевым функциям изделия; уточняются возможности удовлетворения этих требований; проводится сбор и анализ информации по технико-экономическому уровню конструктивно-технологических и функциональных аналогов.

Далее определяется функционально необходимый уровень технических параметров и режимов эксплуатации разрабатываемого изделия исходя из требований заказчика и анализа информации по эксплуатации изделий-аналогов.

Проводится анализ экономических требований заказчика к разрабатываемому изделию и определяются возможности их удовлетворения; определяются лимитная цена на изделие и его проектная себестоимость.

1.2 Формирование целей и задач разработки

Основное назначение процедуры – увязка требований к разрабатываемому изделию с возможностями их реализации исходя из учета тенденций развития науки и техники, перспектив спроса и масштаба выпуска изделия, сведений об уровне качества и затрат на изготовление и эксплуатацию изделий-аналогов.

Цели и задачи разработки представляются в виде иерархической структуры («дерева целей»). Уровни «дерева целей» формируются последовательно по этапам НИР и ОКР.

1.3 Определение состава функции разрабатываемого изделия

Основное назначение процедуры – определение и формирование необходимого количества функций, которые должно выполнять изделие в целом и его составные части.

Функции разрабатываемого изделия формулируют в следующем порядке: главная, второстепенные, основные, вспомогательные.

Главная функция устанавливается исходя из назначения разрабатываемого изделия в соответствии с генеральной целью разработки. Второстепенные – на основании анализа требований к эстетике, эргономике и т.п. (это, в основном, «сервисные» функции). Основные функции выявляются после выбора принципа реализации главной в соответствии с целями и задачами разработки, установленными при построении «дерева целей». К ним относят функции приема энергии (вещества), информации; преобразования, отражающие физико-химические и другие процессы, протекающие в объекте; выдачи результатов преобразований. Вспомогательные функции необходимы для реализации основных.

1.4 Построение функциональной модели (с использованием морфологического анализа)

Построение функциональной модели (ФМ) осуществляется в следующем порядке: на I уровне располагаются главная и второстепенные функции (внешние); на II – основные; на последующих – вспомогательные. Каждой функции присваивается соответствующий индекс в зависимости от уровня ФМ.

Принципы построения ФМ:

- любому изменению состояния объекта должна соответствовать определенная функция;
- каждая функция, предполагающая сложные преобразования, должна быть раскрыта через совокупность подчиненных функций, осуществляющихся простыми преобразованиями;
- между функциями должны быть выявлены формально-логические отношения;
- для исключения дублирования вышестоящих функций в ФМ количество подчиненных им функций должно быть не менее двух;
- для проверки полноты моделей используются правила «необходимости» и «достаточности» функций; проверка выполняется с помощью соответствующих матриц «функция – функция» (на пересечении строк и столбцов фиксируются результаты попарного сопоставления функций).

1.5 Определение допустимых затрат на функции

С целью установления предельно допустимых затрат на функции экспертным путем оценивается значимость функций по уровням ФМ.

Нормирующим условием при оценке значимости функций, имеющих общую вершину на вышестоящем уровне ФМ, является равенство суммы их значимостей единице. Полученные коэффициенты значимости r_{ij} используют при определении важности функции по отношению к изделию в целом R_{ij} .

Предельно допустимые затраты на основные функции ($S_{допj}$) определяются по формуле (1):

$$S_{допj} = S_{лимi} \times R_{ij}. \quad (1)$$

1.6 Поиск, формирование и оценка технико-экономического уровня вариантов решений по основным функциям

Для формирования набора идей по реализации основных функций применяются такие методы активизации творческой деятельности, как мозговой штурм, метод контрольных вопросов и т.д. Идеи фиксируются, проводится анализ их преимуществ и недостатков, дается предварительная оценка их практической реализуемости и экономичности.

По результатам оценки составляются морфологические карты способов реализации основных функций (функции – материальные носители – технология изготовления).

Комбинированием позиций морфологической карты по одному элементу из каждой строки определяются возможные варианты решений по функциям.

Далее выполняется предварительный отбор вариантов решений по реализации изделия в целом; исключаются из дальнейшего рассмотрения варианты, содержащие несовместимые элементы и технически неосуществимые.

Оценка технико-экономического уровня вариантов решений по (основным) функциям проводится в целях отбора варианта, подлежащего дальнейшей проработке. В качестве критериев оценки выбираются основные технико-экономические требования к разрабатываемому изделию, имеющие наибольшие значения коэффициентов весомости.

1.7 Построение структурной модели (СМ) разрабатываемого изделия

Определяется состав и взаимосвязи конструктивных составляющих разрабатываемого изделия, соответствующих заданным функциям. Для этого определяются вспомогательные функции для выбранного варианта решения и возможные способы их реализации (конструктивные элементы, материалы, технологические операции). При выбранном составе носителей основных функций варианты СМ разрабатываемого изделия формируются путем комбинирования различных способов реализации вспомогательных функций.

1.8 Стоимость оценка и окончательный выбор варианта разрабатываемого изделия

Осуществляется в целях оценки затрат на изготовление разрабатываемого изделия по вариантам СМ и выбора наиболее экономичного из них.

Выбирается вариант изделия с минимальными затратами на изготовление в пределах установленных лимитов, с максимальным уровнем функционально-структурной организации, удовлетворяющий заданным требованиям по качеству.

2 АЛГОРИТМ КОРРЕКТИРУЮЩЕЙ ФОРМЫ ФСА

2.1 Построение структурной модели объекта исследования (с использованием метода FAST).

2.2 Построение функциональной модели объекта исследования.

2.3 Построение совмещенной модели.

2.4 Определение абсолютной и относительной стоимости реализации функций.

2.5 Построение функционально-стоимостной диаграммы и диаграммы «относительная важность функции – качество исполнения функции».

2.6 Определение зон избыточной затратности и низкого качества исполнения функций.

2.7 Выработка предложений по рационализации выявленных функций, обладающих избыточной затратностью либо низким качеством их исполнения.

2.1 Построение структурной модели разрабатываемой системы (объекта)

Структурная модель (СМ) – это упорядоченное представление элементов изделия и отношений между ними, характеризующее состав материальных составляющих объекта, их основные взаимосвязи в уровнях иерархии. Изображается графически в виде схемы (рисунок 2).

Для построения СМ рекомендуется использовать методику логической цепочки (FAST).

2.2 Построение функциональной модели объекта

Функциональная модель (ФМ) – это логико-графическое изображение состава и взаимосвязей функций объекта, получаемое с помощью их формулировки и установления порядка подчинения.

В ФСА под функцией понимают внешнее проявление свойств какого-либо объекта в данной системе.

При формулировании функций необходимо соблюдать следующие правила:

1 Точность. Формулировка функции должна отражать действительное содержание процесса, для выполнения которого предназначен исследуемый объект.

2 Краткость. Функция должна быть определена как можно более кратко, лучше двумя словами – глаголом (в 3-м лице настоящего времени) и существительным (должно выражать объект, на который направлено действие, стоять в винительном падеже единственного или множественного числа).

3 Обобщенность определения. Чем в более обобщенной форме определяется функция, тем меньше ограничивающих условий накладывается на варианты ее реализации, что создает большие возможности для появления новых решений.

4 Полнота. Определяя функции, фактически выполняемые объектом,

следует указывать все реализуемые им, даже те, для осуществления которых он не предназначенся.

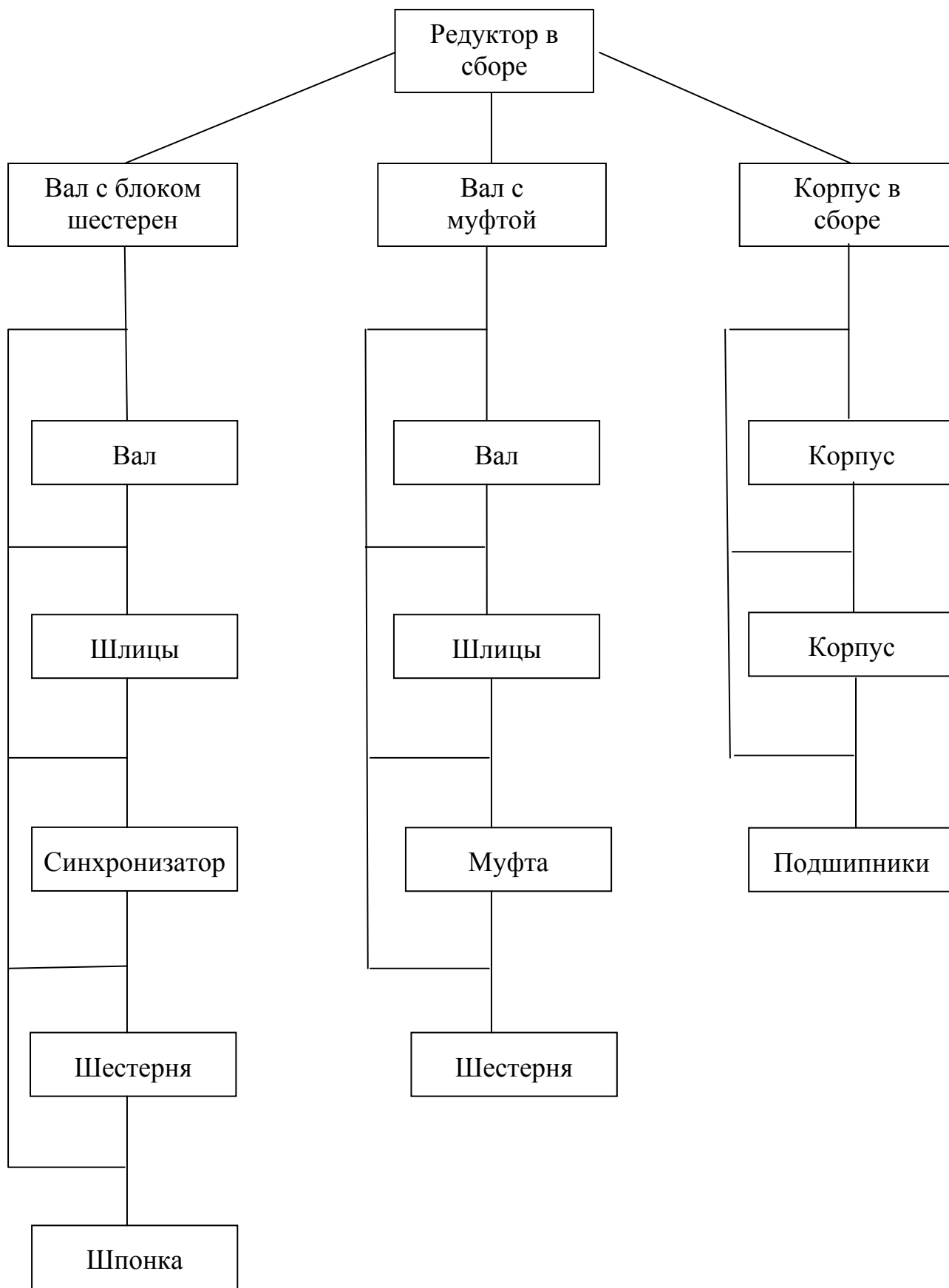


Рисунок 2 – Структурная модель редуктора в базовом варианте

Классификация функций:

1) по области проявления и отношению к объекту как к системе:

– внешние – выполняются объектом в целом и отражают функциональные отношения между ним (его составляющими) и внешней средой;

– внутренние – состав действий и взаимосвязей внутри объекта, выполняемых его элементами;

внешние функции в зависимости от их роли в удовлетворении потребностей делятся на:

– главную – определяет назначение, сущность и смысл существования объекта в целом;

– второстепенные – отражают побочные цели его создания;

внутренние функции в зависимости от их роли в рабочем процессе делятся на:

– основные – играют ведущую роль в обеспечении работоспособности объекта, создают необходимые условия для осуществления главной функции;

– вспомогательные – способствуют реализации основных функций, обеспечивают их;

2) по характеру проявления:

– номинальные (целевые) – создают необходимую полезность объекта в соответствии с заданными требованиями;

– действительные – реально существующие в системе;

– потенциальные – не проявляющиеся до определенного времени, способствующие расширению сферы применения объекта;

3) по характеру получаемого результата:

– позитивные (необходимые, полезные) – внешние и внутренние функции, отражающие функционально необходимые свойства и определяющие работоспособность объекта;

– негативные – не нужные объекту, излишние, бесполезные:

а) нейтральные – те, которые не снижают работоспособности объекта, но создают избыточность и делают дороже объект;

б) вредные – отрицательно влияют на работоспособность объекта.

ФМ должна строиться на основе техники систематизированного анализа функций (FAST). При этом необходимо руководствоваться следующими правилами:

а) линии критического пути ФМ должны соответствовать тем функциям, которые должны быть выполнены обязательно для реализации главной функции системы;

б) соответствие выделяемой функции как частным целям данной составляющей объекта, так и общим целям, ради которых создается объект;

в) четкая определенность специфики действий, обуславливающих содержание выделяемой функции;

г) соблюдение строгой согласованности целей и задач, определивших выделение данной функции, с действиями, составляющими ее содержание;

д) функции верхнего уровня должны являться отражением целей для функций нижестоящего уровня;

е) сигналом к завершению построения ФМ должна являться невозможность дальнейшей дифференциации функций без перехода от функций к предметной форме их исполнения.

Пример функциональной модели представлен на рисунке 3.

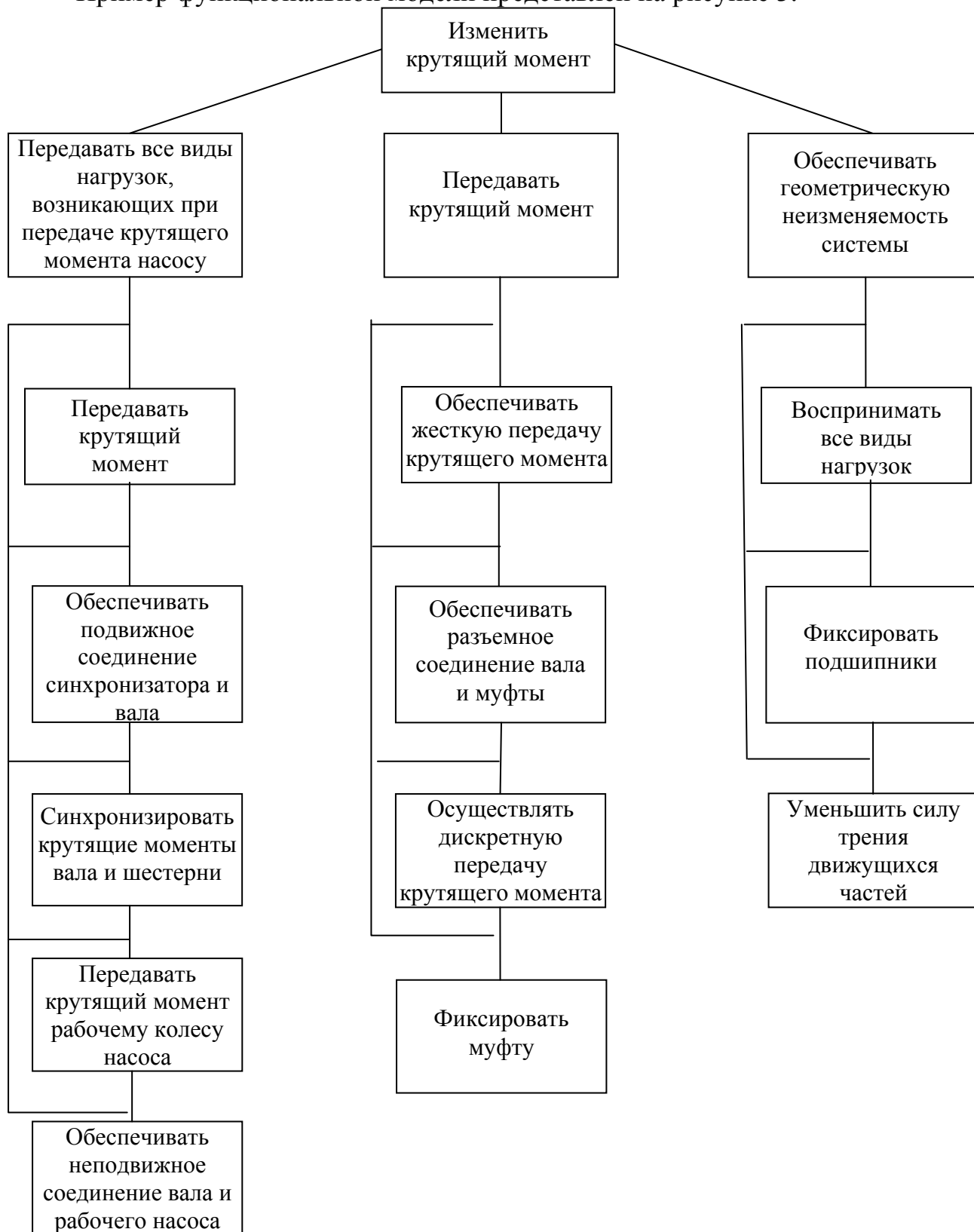


Рисунок 3 – Функциональная модель редуктора в базовом варианте

2.3 Построение совмещенной функционально-стоимостной модели системы

Функционально-стоимостная модель (ФСМ) системы пригодна для выявления ненужных функций и элементов (бесполезных и вредных); определения функциональной достаточности и полезности элементов объекта; распределения затрат по функциям; оценки качества исполнения функций; выявления дефектных функциональных зон в объекте; определения уровня функционально-структурной организации изделия.

Построение ФСМ осуществляется путем совмещения ФМ и СМ объекта. Рекомендуется ФСМ представлять в виде таблицы 1.

Таблица 1 – Функционально-стоимостная модель

Индекс функции	Наименование функции	Материальный носитель функции	Значимость функции [r]	Относительная важность функции [R]	Степень удовлетворения функции [P]	Качество исполнения функции [Q]	Абсолютная стоимость реализации функции [S _{абс}], р.	Относительная стоимость реализации функции [S _{отн}]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
...
			$\sum_{r=1}$	$\sum_{очн}=1$			$\sum S_{абс}$	$\sum S_{отн}=1$

2.3.1 Оценка значимости функций (r)

Оценка значимости функции ведется последовательно по уровням ФМ (сверху вниз), начиная с первого уровня. Для главной и второстепенной, т.е. для внешних функций объекта, при оценке их значимости исходным является распределение требований потребителей (показателей качества, параметров, свойств) по значимости (важности).

Нормирующим условием для определения значимости функции является следующее условие:

$$\sum_{j=1}^n r_{ij} = 1, \quad (2)$$

где r_{ij} – значимость j-ой функции, принадлежащей данному i-ому уровню ФМ (определяется экспертным путем);

$j=1, 2, \dots, n$;

n – количество функций, расположенных на одном уровне ФМ и относящихся к общему объекту вышестоящего уровня.

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

2.3.2 Определение относительной важности функции (R)

С учетом многоступенчатой структуры ФМ, наряду с оценкой значимости функций по отношению к ближайшей вышестоящей функции, определяется показатель относительной важности функции любого i -го уровня R_{ij} по отношению к изделию в целом:

$$R_{ij} = \prod_i^{G-1} = r_{ij} \times r_{(i-1)(j-1)}, \quad (3)$$

где G – количество уровней ФМ.

В случае, если одна функция участвует одновременно в обеспечении нескольких функций верхнего уровня ФМ, ее значимость определяется для каждой из них отдельно, а относительная важность функции для объекта в целом рассчитывается как сумма значений R_{ij} по каждой ветви ФМ (от i -го уровня до первого), проходящей через эту функцию.

2.3.3 Оценка качества исполнения функций (Q)

Обобщенный (комплексный) показатель качества варианта исполнения функций оценивается по формуле (4):

$$Q_v = \sum_{j=1}^n R_j \times P_{jv}, \quad (4)$$

где R_j – относительная значимость j -ой функции;

P_{jv} - степень удовлетворения (исполнения) j -ой функции в v -ом варианте;

n – количество функций.

Степень исполнения функций (P) определяется экспертным путем в процентном отношении, пересчитанном в доли (от 0 до 1, где 1 – максимальная степень удовлетворения).

2.3.4 Определение абсолютной стоимости функций

Функционально необходимые затраты – минимально возможные затраты на реализацию комплекса функций объекта при соблюдении заданных требований потребителей (параметров качества) в условиях производства и применения (эксплуатации), организационно-технический уровень которых соответствует уровню сложности спроектированного объекта.

Абсолютная стоимость реализации функций (S_{abc}) определяется по формуле (5):

$$S_{abc} = S_{изг} + S_{экс пл} + S_{тр} + S_{эн} + S_{проч}, \quad (5)$$

где $S_{изз}$ – затраты, связанные с созданием или модернизацией исследуемого объекта;

$S_{экспл}$ – эксплуатационные затраты;

$S_{тр}$ – затраты, связанные с трудоемкостью реализации функции;

$S_{эн}$ – энергозатраты на реализацию функции;

$S_{проч}$ – прочие затраты на реализацию функции.

2.3.5 Определение относительной стоимости реализации функций

Относительная стоимость реализации функций ($S_{отнF}$) определяется по формуле (6):

$$S_{отнF} = \frac{S_{абсF_{ij}}}{\sum_1^n S_{абс}}, \quad (6)$$

где $\sum S_{абс}$ – суммарная абсолютная стоимость функционирования объекта, определяется путем суммирования значений абсолютных стоимостей реализации функций (столбец 8 в таблице 1);

$S_{абсF_{ij}}$ – абсолютная стоимость реализации j -ой функции i -го уровня ФМ.

Пример совмещенной функционально-стоимостной модели объекта проектирования для базового варианта представлен в таблице 2. Такая же модель строится и для проектного варианта.

2.4 Построение функционально-стоимостных диаграмм и диаграмм качества исполнения функций

Данные диаграммы строятся для базового и проектного варианта изделия. Они имеют целью выявление зон диспропорции, т.е. зон избыточной затратности реализации функций (рисунок 4), а также определение зон функциональной недостаточности, т.е. низкого качества исполнения функций (рисунок 5) для разработки управленческих решений по совершенствованию изделия.

Таблица 2 – Функционально-стоимостная модель базового варианта редуктора

Индекс функции	Наименование функции	Материальный носитель функции	Значимость функции [Г]	Относительная важность функции [R]	Степень удовлетворения функции [P]	Качество исполнения функции [Q]	Абсолютная стоимость реализации функции [S _{абс}], р.	Относительная стоимость реализации функции [S _{отн}]
F1	Передавать все виды нагрузок	Вал с блоком шестерён	0,4	0,4	0,7	0,28	1720	0,34
f1.1	Передавать крутящий момент	Вал	0,3	0,12	1	0,12	800	0,15
f1.2	Обеспечивать подвижное соединение	Шлицы	0,15	0,06	0,3	0,02	150	0,03
f1.3	Синхронизировать крутящие моменты	Синхронизатор	0,15	0,06	0,5	0,03	290	0,06
f1.4	Передавать крутящий момент	Шестерня	0,3	0,12	0,7	0,08	400	0,08
f1.5	Обеспечивать неподвижное соединение	Шпонка	0,1	0,04	0,5	0,02	80	0,02
F2	Передавать крутящий момент	Вал	0,4	0,4	0,4	0,16	1260	0,24
f2.1	Обеспечивать жесткую передачу	Вал	0,4	0,16	0,9	0,14	800	0,16
f2.2	Обеспечивать разъемное соединение	Шлицы	0,15	0,06	0,7	0,04	150	0,03
f2.3	Осуществлять дискретную передачу крутящего момента	Муфта	0,35	0,14	0,9	0,13	260	0,05
f2.4	Фиксировать муфту	Гайка	0,1	0,04	0,8	0,03	50	0,01
F3	Обеспечивать геометрическую неизменяемость системы	Корпус в сборе	0,2	0,2	0,9	0,18	2200	0,42
f3.1	Воспринимать виды нагрузок	Корпус	0,4	0,08	0,9	0,07	900	0,17
f3.2	Фиксировать подшипники	Корпус	0,4	0,08	0,9	0,07	900	0,17
f3.3	Уменьшать силу трения	Подшипник	0,2	0,04	0,8	0,03	400	0,08
Σ			1	1			5180	1

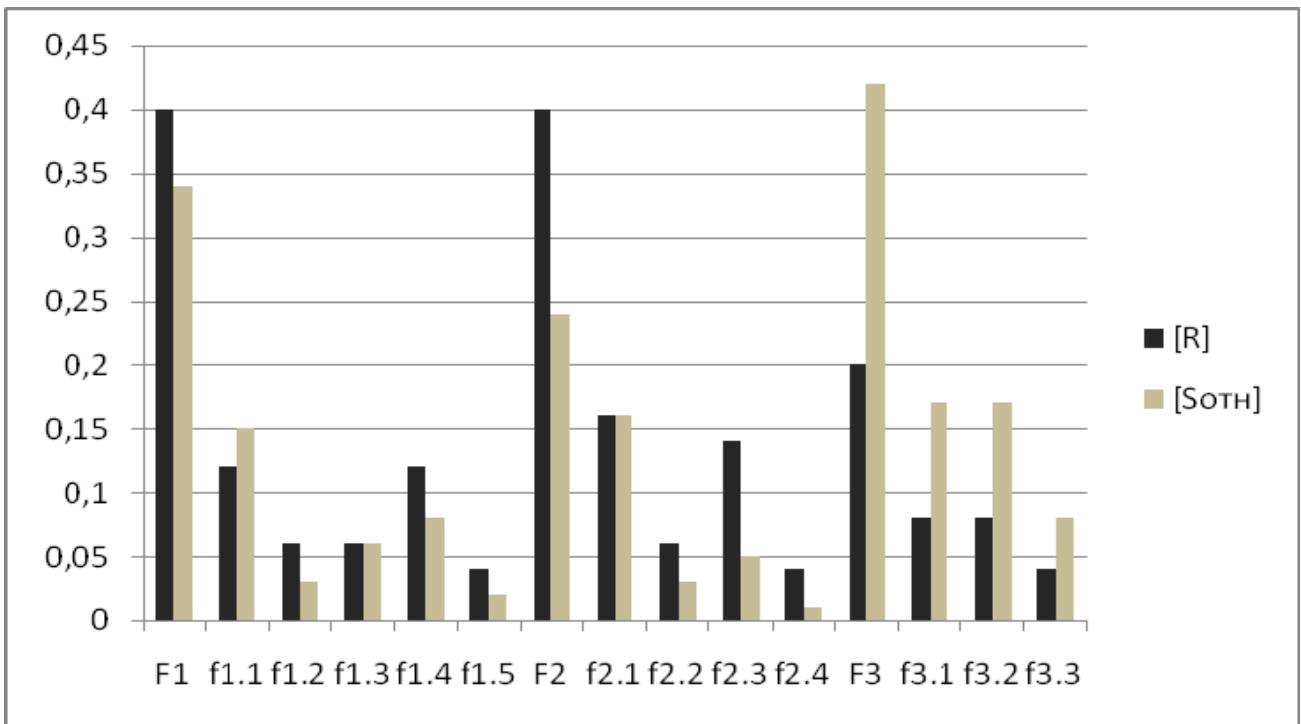


Рисунок 4 – Функционально-стоимостная диаграмма (ФСД) редуктора в базовом варианте

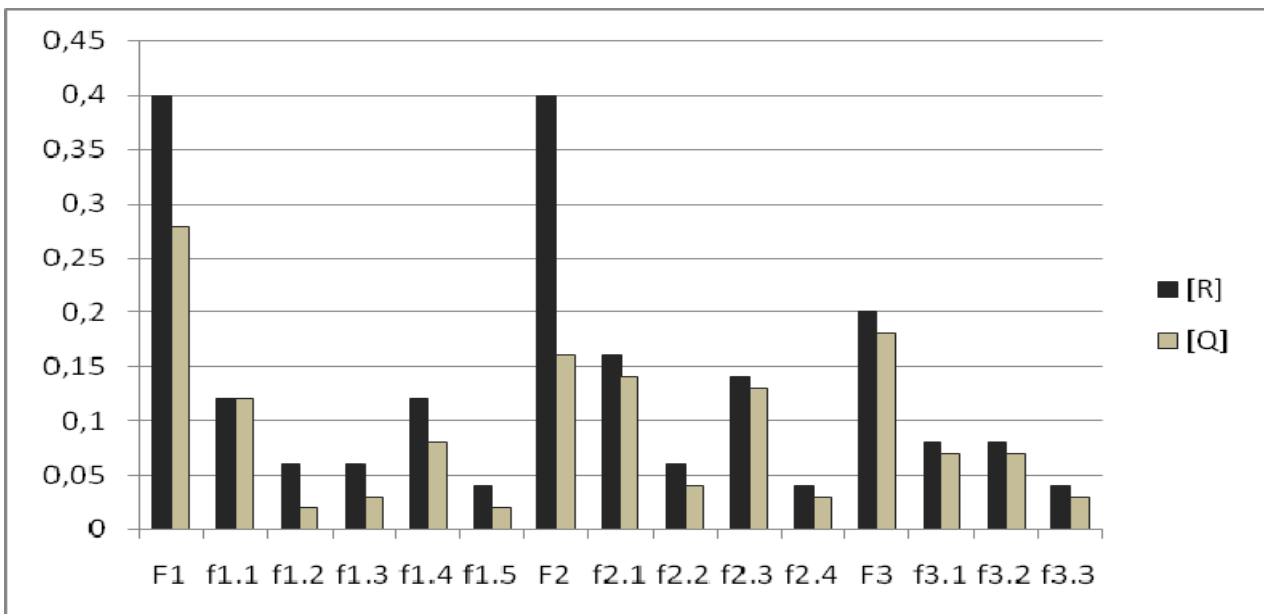


Рисунок 5 – Диаграмма качества исполнения функций (КИФ) редуктора в базовом варианте

На основании сравнения этих диаграмм в базовом и проектном вариантах можно судить о степени полезности и экономической целесообразности курсового проекта.

2.5 Определение коэффициента организованности системы

Обоснованием целесообразности изменений является повышение коэффициента организованности системы (k_{opr}) в результате реализации проектных решений:

$$K_{opr} = K_{aF} \times K_{cF} \times K_{совмF} \times K_{2F}, \quad (7)$$

- показатель актуализации функций определяется коэффициентом актуализации (K_{aF}):

$$K_{aF} = \frac{F_H}{F_O}, \quad (8)$$

где F_H – необходимые (позитивные) функции;

F_O – общее количество действительных функций;

- показатель сосредоточения функций, определяется коэффициентом сосредоточения (K_{cF}):

$$K_{cF} = \frac{F_{осн}}{F_O}, \quad (9)$$

где $F_{осн}$ – количество основных функций;

- показатель совместимости функций, определяется коэффициентом совместимости ($K_{совмF}$):

$$K_{совмF} = \frac{F_C}{F_O}, \quad (10)$$

где F_C – функции согласования;

- показатель гибкости функций, определяется коэффициентом гибкости (K_{2F}):

$$K_{2F} = \frac{F_{\Pi}}{F_{\Pi} + F_H}, \quad (11)$$

где F_{Π} – количество потенциальных функций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Булаев Н.И. Решение технико-экономических задач методом функционально-стоимостного анализа: Учебное пособие. – М.: Изд-во МГИУ, 2006. – 198 с.
- 2 Каплан Р., Купер Р. Функционально-стоимостной анализ. Практическое применение. – М.: Вильямс, 2008. – 352 с.
- 3 Политикова Н. А. Функционально-стоимостной анализ узлов и агрегатов автомобилей в проектировании: Методические указания к выполнению курсового проекта для студентов специальности (190201) 150100 «Автомобиле- и тракторостроение». – Курган: РИЦ КГУ, 2005. – 20 с.
- 4 Шеремет А.Д., Ковалев А.П., Петров В.В. и др. Применение функционально-стоимостного анализа в решении управленческих задач: Учебное пособие для слушателей бакалавриата и магистратуры / Под ред. В.В. Рыжова. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 244 с.
- 5 Семенова Л.М. Методические указания к организационно-экономической части дипломного проекта для студентов специальности 150100. – Курган: РИЦ КГУ, 2003. – 37 с.

Суркова Светлана Александровна

Политикова Наталья Анатольевна

**ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНОЙ АНАЛИЗ УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ
АВТОМОБИЛЕЙ В ПРОЕКТИРОВАНИИ**

Методические указания
к выполнению курсовой работы по дисциплине
«Экономика промышленности и управление предприятием»
для студентов очной и заочной форм обучения
специальности 190201 «Автомобиле- и тракторостроение»

Редактор А.С. Мокина

Подписано в печать	Формат 60x84 1/16	Бумага тип. № 1
Печать трафаретная	Усл. печ. л. 1,5	Уч.-изд. л. 1,5
Заказ	Тираж 50	Цена свободная

РИЦ Курганского государственного университета.
640669, г. Курган, ул. Гоголя, 25.
Курганский государственный университет.