

МЧ91684

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО НАРОДНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ
Московский ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции
и ордена Трудового Красного Знамени государственный
технический университет имени Н.Э.Баумана

На правах рукописи

САДБАКАСОВА НАТАЛЬЯ АРКАДЬЕВНА

УДК 658.5

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА
(на примере компрессорного и холодильного машиностроения)

08.00.28 - Организация производства (промышленность)

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Москва - 1990

Работа выполнена в Московском ордена Ленина, ордена
Октябрьской Революции и ордена Трудового Красного Знамени
государственном техническом университете им.Н.Э.Баумана

Научный руководитель: доктор экономических наук,
профессор Мямрин Ю.Н.

Официальные оппоненты: доктор технических наук,
профессор Акопов В.С.
кандидат технических наук
Лифар В.И.

Ведущая организация: НПО ВНИИхолодмаш

Защита диссертации состоится "15" сентября 1990 г.
в 10⁰⁰ час. на заседании специализированного совета К 053.15.16
в Московском государственном техническом университете им.Н.Э.Бау-
мана по адресу: 107005, Москва, 2-я Бауманская ул., д.5.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Московского
государственного технического университета им.Н.Э.Баумана.

.....
..... экзemplяре; заверенный
..... у адресу:

к: 263-65-14.

1 сентября 1990г.

Садовская Т.Г.
Садовская Т.Г.

.....
..... ем I п.л., тир.100 экз.

М 491689

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. На современном этапе развития общества научно-технический прогресс является важнейшим фактором интенсификации общественного производства и роста его эффективности. Особо важная роль при этом принадлежит научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам, направленным на создание средств и предметов труда, совершенствование технологии и организации производства.

Исследование и разработка новой техники включают задачи выбора экономичных технических решений, обеспечивающих реализацию заданных эксплуатационных требований и величин затрат; выбора оборудования, материалов, технологических процессов, оснастки и инструмента.

Выбор оптимального варианта и получение должного эффекта от технико-экономических обоснований при проектировании новых изделий возможны только при многовариантной проработке принимаемых решений. Этому должно способствовать применение технико-экономического анализа (ТЭА). Назначение ТЭА заключается в экономической оценке проектируемого изделия, в экономическом обосновании еще на ранних стадиях проектирования технических характеристик изделия и его основных элементов, в выборе оптимальных значений численной величины конструкционных параметров и эксплуатационных показателей с целью получения максимального экономического эффекта.

Перспективным направлением в системе ТЭА является функционально-стоимостной анализ (ФСА). Обеспечение экономичности с помощью ФСА достигается устранением функциональной избыточности объекта разработки.

Одним из препятствий широкого внедрения методов ТЭА и ФСА является недостаточное их информационное обеспечение (ИО), основной задачей которого является обеспечение работ по ТЭА конструкторской, технологической, экономической и прежде всего, стоимостной информацией. Существующая на предприятиях экономическая информация не всегда отвечает требованиям оперативной экономической оценки конструкторских, технологических, и организационных решений; их систематизации, организации учета и обработки. Разработчики новых конструкций испытывают недостаток в

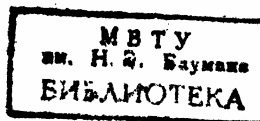
НТБ МГТУ им. Н.Э. Баумана



1491689

Садвакасова Н.А. Совершенств

I



фактической экономической информации по затратам материалов, энергии, труда.

Актуальными проблемами являются создание методов формирования и обработки стоимостной информации, совершенствование организации информационного обеспечения ТЭА.

Целью настоящего исследования является совершенствование информационного обеспечения ТЭА разработки новой техники путем создания технико-экономической, в частности стоимостной информации. Исходя из поставленной цели, в работе решаются следующие задачи:

- разработка метода перспективного информационного обеспечения, основанного на использовании математического моделирования;
- разработка метода оперативного информационного обеспечения, основанного на применении относительных затрат;
- исследование и развитие методов прогнозирования и предварительной оценки различных видов затрат;
- организация информационного обеспечения;

Объектом исследования является организация информационного обеспечения ТЭА холодильных и компрессорных машин.

Методологической и теоретической основой исследования являются философское и экономическое учение классиков марксизма-ленинизма, работы советских и зарубежных ученых.

Для решения поставленных в работе задач использовались методы математической статистики и теории вероятностей, а также приложение этих методов для решения задач моделирования и прогнозирования технико-экономических показателей новой техники.

Научная новизна диссертации заключается в следующем:

1. Разработан метод обработки и подготовки стоимостной информации к использованию, основанный на применении относительных затрат, позволяющий проводить оперативную сравнительную оценку конструкторско-технологических решений.
2. Предложен функциональный метод выбора объекта, основанный на определении функций элементов изделия и частоты их повторения, позволяющий создать каталоги относительных затрат.
3. Разработан метод перспективного информационного обеспечения, основанный на изучении периодичности происходящих процессов, позволяющий проводить комплексный анализ и изучение

параметров развития и эффективности производства холодильных и компрессорных машин.

Практическая ценность разработанных в диссертации предложений заключается в возможности:

а) быстрого выбора и применения того или иного варианта конструкторско-технологического решения со сравнительной стоимостной оценкой;

б) получения прогнозной информации, дающей возможность исследования направления совершенствования компрессорных и холодильных машин;

в) повышения точности и достоверности прогнозов технико-экономических показателей, а следовательно, повышения обоснованности принимаемых решений.

Разработанные положения и методы статистического технико-экономического моделирования использованы при подготовке ведомственных методических материалов для предприятий холодильного машиностроения и вошли в руководящий документ (РД-0555-135-88) "Разработка экономико-математических моделей для прогнозирования технико-экономических показателей изделий и обоснования оптовых цен методами математической статистики". Рекомендации по совершенствованию информационного обеспечения ТЭА использовались при подготовке руководящих методических материалов на ПО "Борец" и НПО "ВНИИхолодмаш", г.Москва.

Апробация работ. По основным разделам работы были сделаны доклады на Всесоюзной научно-технической конференции в МГТУ им.Н.Э.Баумана в 1983 году, Республиканском научно-практическом семинаре в г.Фрунзе в 1983 году, семинаре секции кафедры "Экономика и организация производства" МГТУ им.Н.Э.Баумана в 1984 году.

Публикации. По материалам диссертации опубликованы 3 работы и выполнены 3 научно-технических отчета.

Объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения. Содержит 150 страниц основного текста, 56 рисунков, 24 таблицы, 5 приложений, а также список литературы, включающий 77 наименований.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обосновывается актуальность темы, приводится структура и дана общая характеристика диссертационной работы.

В первой главе – "Состояние информационного обеспечения ТЭА и ФСА на предприятиях холодильного и компрессорного машиностроения" – исследуется современная организация информационного обеспечения НИОКР и применяемых при исследовании методов ТЭА и ФСА; рассматривается место и роль ТЭА и ФСА в процессе создания эффективных конструкций машин; анализируется существующая система учета и обработки затрат на предприятиях холодильного и компрессорного машиностроения, а также дан анализ холодильных и компрессорных машин как объектов ТЭА и ФСА; обосновывается необходимость совершенствования информационного обеспечения ТЭА; формулируются цели и задачи исследования.

Важнейшим источником роста эффективности производства является постоянное повышение технического уровня и качества выпускаемой продукции. Изучение процесса создания новой техники показало, что для повышения его эффективности необходимо совершенствование НИОКР. Экономичность техники закладывается на стадиях НИОКР. Эффективность конечного результата НИОКР определяется уровнем технико-экономических исследований, постановкой сравнительного анализа возможно большего числа технических вариантов, правильной оценкой и обоснованием каждого решения, принимаемого на стадиях НИОКР.

Базой методов выбора лучших решений и проектирования оптимальных конструкций должны стать методы ТЭА. Объектами ТЭА в настоящем исследовании являются холодильные и компрессорные машины и агрегаты. Классификация компрессорных и холодильных машин отражает их развитие, многообразие технических решений при их создании; позволяет выявить особенности одних машин в отличие от других и учесть их особенности при проведении ТЭА и ФСА.

ТЭА и ФСА призваны обеспечить контроль и анализ показателей экономичности изделий по ходу НИОКР. Но в настоящее время методы и приемы экономического анализа используются недостаточно полно и системно. Это приводит к преобладанию интуитивного подхода при выборе технических решений. К фрагментарному

характеру работ по ТЭА и ФСА приводит недостаточное их информационное обеспечение. Качество принятого конструкторского решения определяется объемом и достоверностью информации, которая анализируется проектировщиком в процессе его выработки. Возрастает значение информационного обеспечения ТЭА и ФСА.

Анализ организации работ по внедрению ТЭА и ФСА выявил, что наибольшую трудность представляет организация информационного обеспечения, включающая совокупность методов и средств получения и обработки информации для управления процессом создания новой техники. Исследование информационного обеспечения показало, что его эффективность определяется объемом и структурой информации, методами ее получения; механизацией и автоматизацией поиска и обработки информации, основанных на применении ЭВМ.

Анализ показал, что существующая система учета затрат, их поиска, методы получения и обработки информации не всегда отвечают требованиям оперативной экономической оценки технических и организационных решений.

В связи с развитием многовариантного проектирования, особенно при использовании САПР, и необходимостью проверки как технической, так и экономической целесообразности принимаемых решений возникла задача оценки предполагаемых издержек производства. Излишняя стоимость во многом определяется отсутствием, недостатком или низким качеством экономической информации при разработке новых изделий. Стоимостная информация приобретает все большее значение в выборе оптимальных вариантов, экономическом обосновании технических решений.

Исследования, проведенные на предприятии, показали, что слабым звеном является обеспечение конструктора, технолога фактической экономической информацией по затратам материалов, энергии, труда и в целом себестоимости изделий и их составных частей. Анализ существующей информации по затратам показал, что себестоимость отдельных сборочных единиц, узлов, деталей; за исключением запасных частей; в виде готовых данных отсутствует. Вследствие трудоемкости процесса сбора и обработки данных по стоимости целый ряд технико-экономических расчетов на предприятиях не проводится.

В целом информационное обеспечение ТЭА и ФСА характеризу-

ется недостатком экономической информации и методов ее получения и обработки.

Информационное обеспечение ТЭА предназначено для снабжения пользователя оперативной и качественной информацией. Анализ характера информации, необходимой для ТЭА, выявил такие ее особенности, как перспективность и оперативность. Перспективное информационное обеспечение основывается на разработке прогнозов и построении моделей. Дальнейшая проработка изделия сопровождается увеличением объема информации и задачами более локального характера, которые решаются на основе оперативного информационного обеспечения, основанного на сведениях; способных быстро и вовремя повлиять на принятие решения.

Актуальной является разработка методов обеспечения конструктора стоимостной информацией с использованием статистических моделей, служащих основой перспективного информационного обеспечения, и относительных затрат, являющихся основой оперативного информационного обеспечения ТЭА.

Вторая глава — "Развитие и исследование применимости методов статистического анализа для перспективного информационного обеспечения ТЭА" — посвящена вопросам использования статистических моделей при создании перспективного информационного обеспечения ТЭА.

Для информационного обеспечения конструкторских работ с целью получения сведений о перспективах развития конкретного вида техники, стоимостных зависимостей используются экономикоматематические модели. С этой целью в работе был разработан комплекс прогнозных моделей технико-экономических показателей холодильных машин и компрессорных агрегатов. Модели исследуемого процесса могут строиться применительно к его временным и частотным характеристикам. Построение моделей во временной области связано с построением их методом регрессионного анализа. Построение моделей в частотной области связано с построением их методами спектрального и гармонического анализа.

Все виды расчетов осуществляются на ЭВМ серии ЕС по специально разработанным программам. Построенные модели описаны линейными и степенными регрессионными уравнениями.

Разработаны модели прогнозирования себестоимости, трудоемкости и материалоемкости для следующих групп изделий: амми-

ачные компрессорные агрегаты с винтовыми компрессорами; компрессорные агрегаты с поршневыми компрессорами; холодильные машины типа МКТ. В результате анализа была установлена большая группа параметров, в той или иной мере оказывающих влияние на экономические показатели: V - холодопроизводительность, кВт; N_e - потребляемая мощность, кВт; G - масса, кг; Q - расход охлаждающей воды, м³/час; $T_{от}$ - наработка на отказ, час; L_k - ресурс до капитального ремонта, час; $t_{уд}$ - объединенная удельная трудоемкость технического обслуживания и ремонта, чел.-час/1000час; $N_{год}$ - программа выпуска, шт.

При построении математических моделей компрессорные агрегаты группируются в зависимости от степени автоматизации, вида холодильного агента, типа компрессора. Экономико-математические модели холодильных машин типа МКТ строятся на основе параметрического ряда фреоновых машин. В таблице 1 представлена часть полученных в работе моделей себестоимости (С); трудоемкости (Т), материалоемкости (М) группы изделий.

Таблица 1

Математические модели экономических показателей
холодильных машин типа МКТ

Модели	R	D_e	δ_{x1}
$C = e^{19,958} \cdot V^{0,409} \cdot G^{0,113} \cdot L_k^{-1,546} \cdot t_{уд}^{0,066} \cdot N_{год}^{0,003}$	0,990	0,603E+0,6	0,0473
$M = e^{-4,202} \cdot V^{0,112} \cdot N_e^{2,535} \cdot G^{-1,988} \cdot Q^{0,238} \cdot T_{от}^{1,658}$	0,961	0,510E+0,5	0,0561
$T = e^{10,531} \cdot V^{1,997} \cdot G^{-1,885} \cdot L_k^{-0,049} \cdot t_{уд}^{0,153} \cdot N_{год}^{-0,029}$	0,902	0,751E+0,4	0,146

Расширение границ технико-экономической информации возможно построением экономико-математических моделей в частотной области. При этом учитывается периодичность происходящих процессов. В экономической литературе факт периодичности является об-

непризнанным. Динамика технических и экономических характеристик промышленной продукции является периодическим процессом; представляющим собой сумму нескольких более или менее регулярных колебаний. Эта смесь регулярности и нерегулярности оказывается основной причиной трудностей при построении математических моделей. Предлагаемые методы изучения периодических составляющих — методы гармонического и спектрального анализа — дают естественный, с математической точки зрения, подход к решению этой задачи.

Разработаны алгоритмы и программы гармонического и спектрального анализа. В работе рассматриваются возможные области практического применения методов для перспективного информационного обеспечения ТЭА. Исследуются закономерности изменения во времени показателя трудоемкости изготовления компрессоров. По разработанной блок-схеме алгоритма решения задач анализа и прогнозирования технико-экономических показателей компрессорных машин методами гармонического и спектрального анализа (рис.1) анализируются спектры трудоемкости изготовления компрессоров: 202 ВП 6/18; 202 ВП 12/3; 202 ВП 6/35.

Исследование объектов и процессов методами гармонического и спектрального анализа дает возможность представить эти процессы как сумму среднего значения процесса — тренда; меняющегося во времени (или другого базового показателя) и аддитивной комбинации выделенных гармонических составляющих дисперсии. При наложении меняющихся во времени амплитуд гармонических составляющих корректируется величина тренда с учетом фазовых соотношений между гармоническими составляющими. Это позволяет с большей точностью определить величину значений ряда на любом интервале, включая и прогнозные значения. Прогнозные значения величины технико-экономических показателей определяются, исходя из учета выявленных гармонических составляющих:

$$y(t) = \bar{y}(t) + 2 \sum_{k=1}^n R_k \cos(\omega_k t - \varphi_k),$$

где $\bar{y}(t)$ — расчетные значения, полученные по уравнению регрессии;

R_k — полуамплитуда k -й гармонической составляющей;

ω_k — частота периода k -й гармонической составляющей;

φ_k — угол фазового сдвига k -й гармонической составляющей;

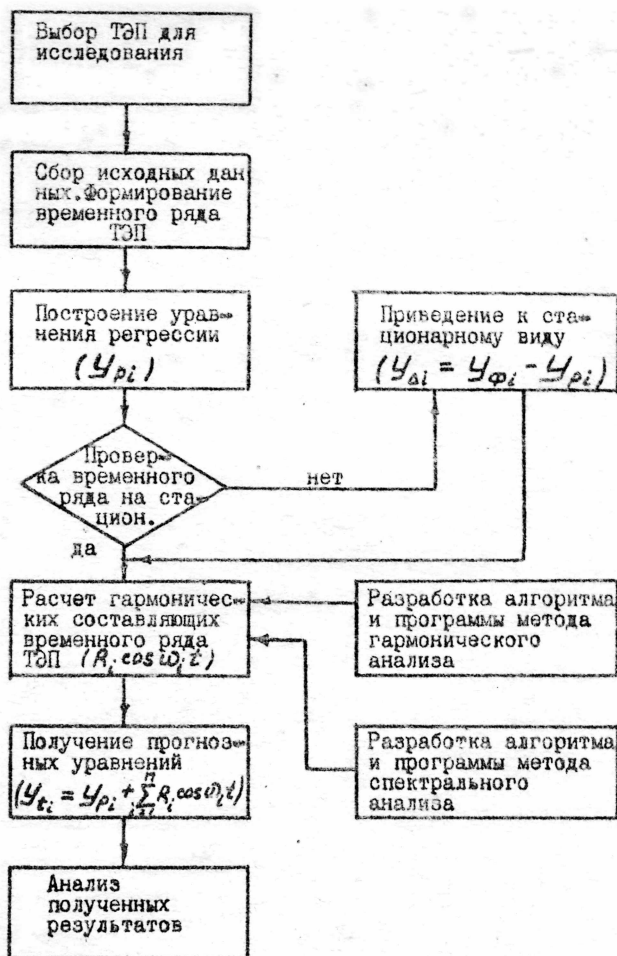


Рис.1 Блок-схема алгоритма решения задач анализа и прогнозирования ТЭП компрессорных машин методами гармонического и спектрального анализа

Применение спектрального анализа позволяет определить, например, периоды стабильности трудоемкости, ее интенсивного снижения и роста, что дает возможность планирования и управления этим процессом с заведомо известными экономическими результатами. Аналогично этому может рассматриваться динамика других экономических и технических показателей и параметров.

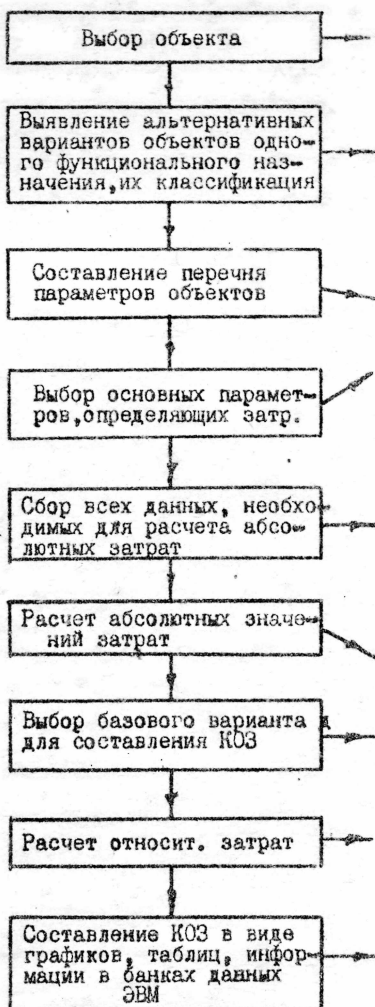
В третьей главе - "Разработка метода формирования и организации оперативного информационного обеспечения ТЭА на стадиях НИОКР" - на основе выполненных исследований и разработок советских и зарубежных ученых сформулированы предложения по разработке метода формирования и организации оперативного информационного обеспечения на стадиях проектирования машин с использованием показателей относительных затрат; разработана организация информационного обеспечения ТЭА; исследована эффективность результатов работы.

В настоящей работе предлагается рассмотреть метод обработки и подготовки оперативной стоимостной информации к использованию - метод определения относительных затрат для конструкторско-технологических решений. Разработанный метод базируется на использовании относительных величин; которые имеют ряд преимуществ перед абсолютными. Применение относительных величин при многовариантном проектировании имеет большое значение, так как для сопоставления вариантов достаточно знать лишь величины относительных затрат и необязательно осуществлять расчеты в абсолютной стоимостной форме.

Для разработки показателей относительных затрат предложена организация и последовательность этапов работ, представленная на рисунке 2.

При исследовании целесообразности разработки относительных затрат для групп изделий анализируется пять ситуаций: наличие альтернативных признаков; степень частоты повторяемости; доля затрат объекта в общих затратах; изменение параметра конструктивно одинакового объекта; масштаб применения объекта.

Выбор объекта для относительных затрат предлагается делать: 1) по структурной схеме изделия: "изделие - агрегат - оборочная единица - деталь - конструкционный элемент"; 2) по структуре функциональной модели: "функциональные блоки - функциональные комплексы - отдельные функции". Это позволяет в



Типовые объекты:
агрегат, сб. единица, деталь,
способ изготовления, эле-
менты конструкции, функцио-
нальный комплекс, функции

Признаки классификации:

фун- кцион	геом форм	тех изг.	мате- риал	основ. разм.
---------------	--------------	-------------	---------------	-----------------

Описание объекта по
параметрам (конструкционные,
эксплуатационные и др.)

Источники информации:

научно-техн. информация	плано-эк. информация
технологич. документац.	трейс- курantt
	рук. модели
	строи- тели

Расчет материалоемкости,
трудоемкости, себестоимости

$$S_s = S_{min}$$

$$K_{oi} = S_i / S_s$$

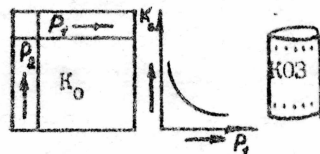


Рис.2 Алгоритм организации и последовательности
этапов разработки относительных затрат

качестве объектов выбрать: агрегаты, сборочные единицы, конструкционные элементы, способы соединения, детали, способы изготовления, материалы, функциональные группы, функциональные комплексы, отдельные типовые функции. При выборе объектов предлагается использовать три метода: АВС-анализ, структурный анализ и функциональный анализ. При функциональном анализе находятся отдельные функции изделия и определяется частота их повторения. Устанавливаются альтернативные носители функций и частота их применения. Объектами становятся функции, которые встречаются особенно часто, и функции, которые, несмотря на ограниченное число случаев появления, имеют большое количество альтернативных носителей.

Рассматриваются вопросы определения параметров объектов и выбора основных параметров, определяющих затраты. Выбор предлагается делать на основе логического анализа и статистической оценки влияния параметра. Статистический анализ в данном случае представляет собой анализ корреляционной матрицы парных и частных коэффициентов корреляции.

Разрабатываются вопросы сбора исходных данных для расчета абсолютных, затем относительных затрат. Абсолютные затраты, принимаемые для расчета относительных, представляются полной себестоимостью, трудовыми и материальными затратами. Это зависит от того, какая часть затрат при различных альтернативных решениях имеет особенности.

Расчет относительных затрат производится по формуле:

$$K_{oi} = S_i / S_g,$$

Они выражают соотношения затрат i -го представителя этой группы объектов (S_i), взятого по определенному признаку, относительно представителя этой группы, принятого за базу (S_g). В качестве базовой величины предлагается использовать альтернативное решение с минимальными затратами, принимающее значение "единицы" в качестве исходной базы.

Используя при проектировании те или иные объекты группы, конструктор получает возможность оперативно осуществить стоимостную оценку применяемых технических решений и их сравнительный анализ, используя значения относительных затрат и классификационные признаки объектов групп.

Информация по затратам собирается в каталоги, представляющие собой совокупность относительных затрат в различных вариантах их отображения: таблицах, графиках, диаграммах, банках данных ЭВМ.

Каталоги относительных затрат предназначены для:

- сопоставления вариантов по относительным величинам и выбора лучшего;
- сокращения производственных затрат;
- уменьшения времени нахождения изделия на этапе конструирования;
- унификации с экономической точки зрения;
- объективности выбора варианта.

В зависимости от постановки задачи и критериев поиска предлагается схема формирования каталога, где в качестве критериев поиска предлагаются: функция, изделие, технология изготовления и материал.

Для успешного использования информационного обеспечения предлагается организовать получаемую информацию и службы информационного обеспечения.

В связи с тем, что применение ТЗА связано с большим и быстро увеличивающимся объемом информации, возникает необходимость активного взаимодействия проектировщика с вычислительной техникой. Эффективным использованием вычислительной техники является создание локальных баз данных. Поэтому организацию информации предлагается осуществлять через локальные предметно-ориентированные базы данных, которые охватывают ограниченный круг вопросов в соответствии с заданным направлением научных исследований. Создается банк данных относительных затрат и банк данных, в котором информация, хранящаяся в центральной базе данных, обрабатывается методами регрессионного, гармонического и спектрального анализа. Разработана схема ИО ТЗА с использованием локальных баз данных. Предложена схема технической организации информационного обеспечения ТЗА (рис.3); в которой применяется смешанная форма организации информационного обеспечения: централизованная и децентрализованная.

Осуществление работ по этим направлениям хотя и требует затрат, но обеспечивает существенный рост производительности, качества и профессиональной отдачи конструкторского труда.

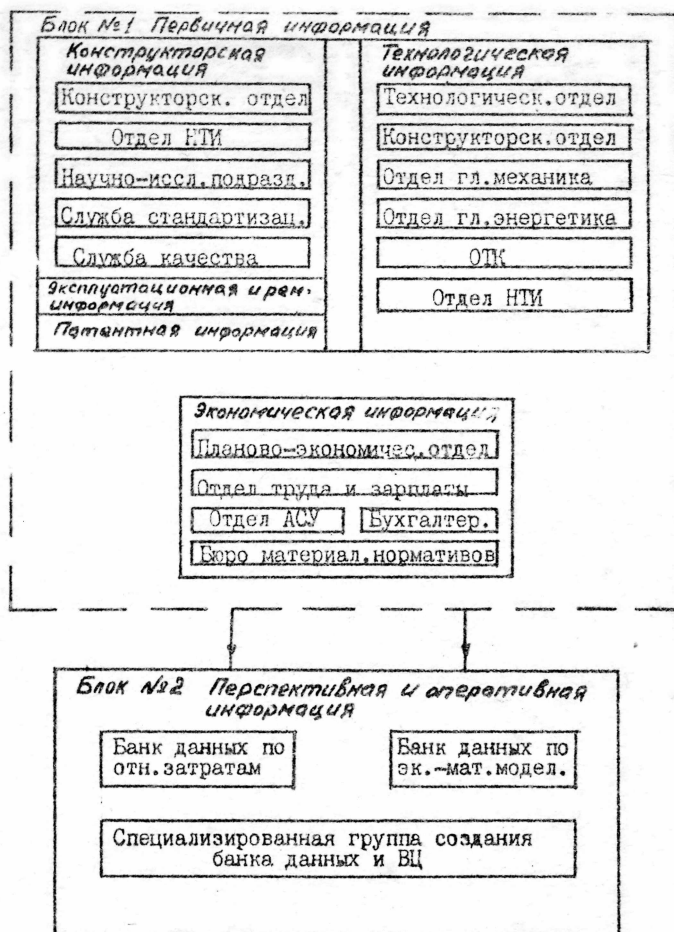


Рис.3 Организация информационного обеспечения ТЭА

Ожидаемый экономический эффект от использования результатов исследования составляет 25 тыс.рублей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

1. На основе анализа состояния информационного обеспечения ТЭА и существующей системы учета и обработки затрат на предприятиях холодильного и компрессорного машиностроения обоснована необходимость совершенствования организации информационного обеспечения ТЭА в части обработки и подготовки стоимостной информации к использованию разработчиком. Предложено разделение информационного обеспечения ТЭА на перспективное и оперативное.

2. Обоснован и разработан подход к совершенствованию перспективного информационного обеспечения - применение методов гармонического и спектрального анализа. Разработана универсальная методика статистического технико-экономического моделирования с учетом периодичности происходящих процессов, позволяющая повысить точность прогнозирования технико-экономических показателей создания машин.

3. Разработан метод совершенствования оперативного информационного обеспечения ТЭА, базирующийся на использовании относительных затрат, оведенных в специальные справочники-каталоги, и позволяющий осуществить сравнительный ТЭА вариантов конструкций в процессе проектирования.

4. Предложена схема организации и последовательности этапов работ по составлению каталогов относительных затрат с использованием вычислительной техники и методы выбора объекта для составления каталогов, перечень типовых объектов, классифицированных по структурному и функциональному признакам.

Даны рекомендации по обоснованию целесообразности разработки каталогов и формам их представления.

5. Разработана организационная схема совершенствования информационного обеспечения ТЭА, включающая организацию информации в виде локальных баз данных; структуру подразделений, участвующих в информационном обеспечении ТЭА, направленная на реализацию предложенных методов перспективного и оперативного информационного обеспечения.

6. Апробация и внедрение результатов диссертационного исследования в научно-технических организациях и предприятиях подтверждают научную обоснованность и практическую пригодность разработанных методов создания технико-экономической информации. Экономическая эффективность внедрения элементов системы информационного обеспечения ТЭА на предприятиях "Борец" и "ВНИИхолодмаш" составляет 25 тыс.рублей.

По теме диссертации опубликованы следующие работы:

1. Жаркова Н.А. Исследование динамики технико-экономических показателей работы предприятий методом спектрального анализа // Вопросы повышения эффективности разработки, производства и эксплуатации РЭА: Межвузовский сборник научных трудов. Рязань, 1982. - С.118-126.

2. Жаркова Н.А. Метод относительных затрат при создании нормативно-справочной базы функционально-стоимостного анализа на промышленных предприятиях // Управление эффективностью производства с применением экономико-математических методов и АСУ: Тезисы докладов Всесоюзной научной конференции. - Москва, 1984 - с.22.

3. Мырин Д.Н., Жаркова Н.А. Повышение достоверности и точности технико-экономических расчетов // Труды МВТУ. - 1987. - № 480. - С.75-83.

Сарванкофф