М361626

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СССР

Московское ордена Ленина и ордена Октябрьской революции
высшее техническое училище им.Н.Э.Баумана

На правах рукописи

Карпова Марина Владимировна

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ РЯДОВ ИЗДЕЛИЙ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

08.00.05 - Экономика, организация управления и планирования народного хозяйства

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Москва 1980

Работа выполнена в Московском ордена Ленина и ордена Октябрьской Революции высшем техническом училище им.Н.Э.Баумана и во Всесоюзном заочном электротехническом институте связи.

Научные руководители: доцент МВТУ им. Н.Э.Баумана, кандидат технических наук КОЛЕСНИКОВ Ю.А.;

доктор технических наук, профессор ВИКТОРОВ В.А.

Официальные оппоненты: доктор технических наук, профессор БУРКОВ Владимир Николаевич;

кандидат экономических наук АБРАМОВ Юрий Андреевич

Ведущее предприятие – Таллинское производственное объединение "ПРОМПРИБОР"

Защита диссертации состоится "____" _____ 1980 г. на заседании специализированного Совета по организации произ- им. Н.Э.Баумана по адресу: кая, 5.

ниться в библиотеке МВТУ едложения на автореферат в тью, просим направлять по

_____ 1980 г.

доцент Ю.Н.МЫМРИН

, тир. 100 экз.

20.06.80г. зак. 851

НТБ МГТУ им.Н.Э.Баумана

1361626

Карпова М.В.Оптимизация па

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. В "Основных направлениях развития народного хозяйства СССР на 1976-1980 годы", принятых на XXУ съезде КПСС, говорится: "Важнейшим требованием при создании новых конструкций машин, приборов, аппаратов должно быть достижение максимального народнохозяйственного эффекта".

В области приборостроения одним из средств повышения эффективности производства и использования приборов является оптимизация параметрических рядов.

Применение оптимальных параметрических рядов продукции приборостроения обеспечивает удовлетворение потребности народного хозяйства в технических средствах при наименьших материальных затратах.

№ 361626

Состояние вопроса. Появление первых параметрических рядов изделий приборостроения связано с развитием в 60-х годах Государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП).

Параметрические ряды изделий приборостроения строятся на основе системы предпочтительных чисел (геометрической прогрессии), чем обусловлен формальный подход к решению вопросов совершенствования структуры, состава и номенклатуры изделий ГСП.

Исследование параметрических рядов приборов, построенных на основе анализа потребности народного хозяйства в этих приборах и затрат, связанных с их проектированием, производством и эксплуатацией, обеспечивает существенный экономический эффект.

Основными теоретическими разработками в этой области являются научные исследования, проведенные во Всесоюзном научно-исследовательском институте стандартизации (ВНИИС), совместно с Институтом математики СО АН СССР, а также во Всесоюзном научно-исследовательском институте нормализации машиностроения (ВНИИНМАШ). Проведен также ряд работ во Всесоюзном научно-исследовательском институте электроизмерительных приборов (ВНИИЭП), в научно-исследовательском институте часовой промышленности (НИИЧАСПРОМ).

В этих работах, главным образом, рассмотрены вопросы разработки и совершенствования методов решения экстремальных задач стандартизации с тем, чтобы дать в руки тех, кто занимается во-

просами обоснования решений по выбору рациональных наборов изделий, соответствующий математический аппарат.

В рассмотренных работах, как правило, отмечается, что для применения разработанных математических методов оптимизации параметрических рядов необходима достаточная информативная база. Получение исходных данных в виде функции затрат и функции потребности рассматриваемых изделий, является самостоятельной задачей.

Однако, для комплексного решения задачи определения оптимальных рядов в настоящее время не существует единой методики определения потребности в типономиналах изделий и определения затрат на разработку, изготовление и эксплуатацию любого типономинала. Кроме того, известные методы определения технико-экономической эффективности не применимы для оценки и сравнения различных параметрических рядов изделий. Не исследована сфера эксплуатации параметрических рядов.

Цель и задачи работы. Целью диссертационной работы является комплексное решение задачи оптимизации параметрических рядов изделий приборостроения, что способствует формированию рациональной номенклатуры промышленных приборов и средств автоматизации и повышению уровня удовлетворения потребности народного хозяйства в изделиях приборостроения при наименьших затратах.

В работе поставлены и решены следующие задачи:

- обоснование выбора критериев оптимизации параметрических рядов изделий приборостроения; математическая постановка задачи; разработка алгоритма расчета ОПР по критерию минимума суммарных затрат и алгоритма сравнения параметрических рядов по критерию минимума потерь на адаптацию;
- разработка методики определения потребности народного хозяйства в изделиях приборостроения комплексным методом и методики расчета суммарных затрат с учетом влияния изменения значений основных параметров приборов;
- разработка методики расчета потерь на адаптацию, учитывающей особенности условий эксплуатации изделий приборостроения;
- реализация разработанного математического аппарата и методик на конкретном примере. Расчет оптимального параметрического ряда индукционных расходомеров;
- сравнительная оценка стандартного и оптимального пара-

МГТУ им. Н. Э. Баумана
ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА

метрического ряда индукционных расходомеров;

- рекомендация к внедрению оптимальной номенклатуры индукционных расходомеров. Участие в разработке отраслевого РТМ.

Научная новизна. В диссертационной работе предложен единый, обоснованный подход к решению задачи оптимизации параметрических рядов изделий приборостроения с учетом технического, экономического, производственного и математического аспектов. Разработанные в диссертации теоретические предпосылки и методы позволяют:

- формировать оптимальные параметрические ряды изделий приборостроения, совершенствовать номенклатуру продукции;
- определять и оценивать количественную потребность в приборах в зависимости от их параметров;
- выявлять потери потребителя от использования им предлагаемого прибора вместо требуемого;
- формировать систему исходных данных для расчета оптимальных рядов в виде функции потребности и функции приведенных суммарных затрат от параметров рассматриваемых изделий.

Практическая полезность. Выводы об экономической целесообразности разработки и внедрения оптимальных параметрических рядов изделий приборостроения подтверждены расчетом оптимального парметрического ряда индукционных расходомеров, который внедрен Таллинским приборостроительным заводом. Экономический эффект от внедрения в производство оптимального ряда вместо ряда, закрепленного ГОСТом 11988-72, составляет 700000 руб. в год.

Ряд положений диссертационной работы вошли в РТМ "Определение оптимальных параметрических рядов типономиналов продукции приборостроения".

Апробация работы. Основные положения диссертации докладывались и обсуждались на УП и УШ таллинских совещаниях по электромагнитным расходомерам, на семинарах в МВТУ им. Н.Баумана, на конференциях и совещаниях ЦНИИТЭИ приборостроения и ВЗЭИС, отражены в трех научно-технических отчетах и 4 печатных работах.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В главе I диссертации анализируются параметрические ряды датчиков и исполнительных механизмов ГСП, приведены основные технические характеристики рассматриваемых приборов, сделаны выводы об их соответствии требованиям ГОСТов.

Выбор и назначение параметров, размеров и других характеристик при разработке стандартов, проектировании, расчетах, составлении разнообразных технических документов промышленных изделий осуществляется на базе предпочтительных чисел. Ряды предпочтительных чисел могут быть выражены в виде арифметических или геометрических прогрессий.

В условиях отсутствия достаточно полной информации о величине народнохозяйственной потребности, уровня затрат в сфере производства и полезного эффекта в сфере потребления продукции параметрические ряды изделий ГСП строились с использованием наиболее удобных и отвечающих поставленным требованиям (номенклатура параметров должна быть минимальной, но в то же время достаточной для оценки соответствия изделий требованиям потребителей и современному уровню техники) геометрических рядов. При этом степень оптимальности выбора членов параметрического ряда чаще всего определялась интуицией и опытом проектировщика, что не гарантировало получение действительно оптимального решения.

Глава 2 содержит анализ методов построения и оптимизации параметрических рядов изделий. Противоречие между интересами изготовителя приборов, стремящегося сократить число членов параметрического ряда приборов, и потребителя, заинтересованного в более частом параметрическом ряде, должно решаться на основе всестороннего учета общегосударственных интересов - путем определения оптимального параметрического ряда изделий, который удовлетворяет потребности народного хозяйства при выбранном критерии, например, при минимальных затратах на их производство и эксплуатацию.

Использование для этой цели математического аппарата приводит к существенному эффекту.

В главе 3 диссертации обоснован выбор критерия оптимизации параметрических рядов изделий приборостроения, дана математическая постановка задачи и разработаны алгоритмы оптимизации пара-

метрических рядов приборов.

Оптимальные параметрические ряды рассчитываются по критерию минимума суммарных затрат на разработку, производство и эксплуатацию приборов, затем сравниваются по критерию минимума потерь на адаптацию с известными рядами, например, с выпускаемыми в настоящее время промышленностью или закрепленными ГОСТом.

Критерий минимума потерь на адаптацию позволяет учесть эффект использования оптимального ряда в сфере эксплуатации за счет более рационального ведения технологического процесса.

Задача определения оптимального параметрического ряда сформулирована следующим образом.

Пусть известна потребность в изделиях, характеризующихся набором определенных параметров. Из фиксированной совокупности существующих (или перспективных) изделий требуется выбрать такой ряд изделий, чтобы заданная потребность удовлетворялась при выбранном критерии-минимуме суммарных затрат.

Заданы $\Pi \cap S$; $\Pi = \{1,2,\dots p\}$ $j \in \Pi$ – комплекс работ (потребность в типономиналах)

$S = \{1,2,\dots s\}$ $i \in S$ – совокупность изделий, обеспечивающих выполнение работ

$\forall j \in \Pi \quad \varphi_j > 0$ – количественная потребность в изделиях с определенными параметрами

$\forall i \in S \quad g_i^{\circ} > 0$ – затраты на проектирование

для любой пары i-j $\quad g_{ij} > 0$ – суммарные затраты на удовлетворение единичной потребности j-го вида

$i \in S \quad j \in \Pi$

Вводится $x_{i-j} \in \{0,1\}$ $i \in S$ $j \in \Pi$;

$$\sum_{i \in S} x_{i-j} = 1$$

Целевая функция для $T \in \Pi$

$$\Phi(T) = \sum_{i \in S} g_i^0 + \sum_{j \in \Pi} \sum_{i \in S} \varphi_j g_{ij} \qquad (1)$$

$$\sum x_{ij} = 1 \quad i \in S \quad j \in \Pi \qquad (2)$$

$$x_{ij} \in \{0,1\} \quad i \in S \quad j \in \Pi \qquad (3)$$

Набор типономиналов T^*, полученный в результате решения задачи, является оптимальным.

Если число типономиналов, составляющих оптимальный ряд, должно быть $\leq M$, то необходимо ввести

$$x_i = \{0,1\} \quad i \in S$$

тогда формируются дополнительные ограничения

$$x_i = x_{ij} \quad i \in S \quad j \in \Pi \qquad (4)$$

$$\sum_{i \in S} x_i \leq M$$

$$x_i \in \{0,1\} \quad i \in S \qquad (5)$$

Для решения поставленной задачи разработан алгоритм разбиения множества допустимых решений T на подмножества (рис.I), который сводится к формированию множества T_j^i, состоящего из элементов $\Phi_{j\,min}$, включающих элемент Φ_{ij} и все предыдущие элементы Φ_{ij-1}^{min}, Φ_{ij-2}^{min} ... Φ_{ij-j+1}^{min}

$$T_j^i = \{T^*: T_j^* = (\Phi_{ij} \cup \Phi' : \Phi_{ij-1}^{min}, \Phi_{ij-2}^{min}, \dots, \Phi_{ij\,j+1}^{min})\}$$

где $z_i\ z_2 \dots z_j$ – строка матрицы, содержащей информацию о том, какими типономиналами изделий из множества S может быть удовлетворен единичный спрос φ_j;

ℓ_{ij} – элементы j-той строки матрицы

Φ_{ij} – суммарные затраты на удовлетворение φ_j – спроса ℓ_i –излием j-строки матрицы.

Для сравнения параметрических рядов разработан метод расчета потерь на адаптацию.

Известно, что использование ограниченного числа типономи-

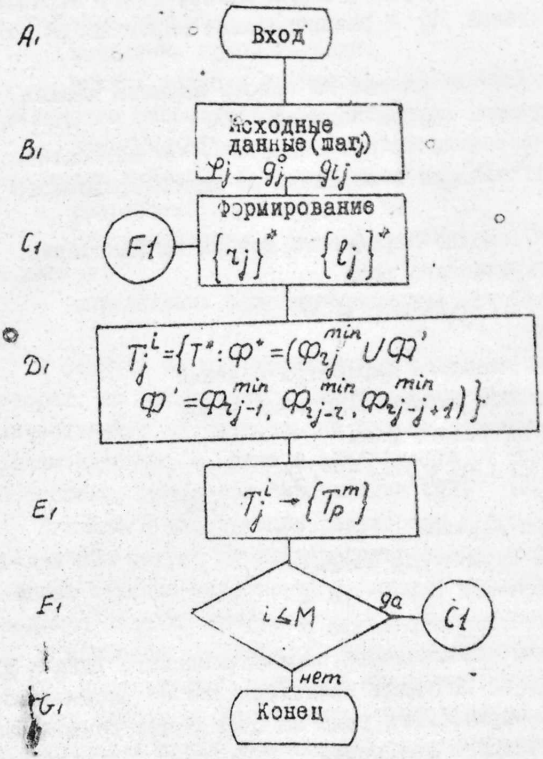

A1
Вход
B1
Исходные данные (mar)
C1
F1
Формирование
D1
E1
F1
i≤M
да
C1
нет
G1
Конец

Рис.1.

налов изделий для удовлетворения всей потребности ведет к определенным потерям -потерям на адаптацию.

Зависимость, характеризующая размеры этих потерь, называется функцией потерь на адаптацию.

Потери на адаптацию $Q(x)$ можно определить при условии, что известны математическая формула функции потерь $L(x)$, параметрический ряд видов изделий N_i и распределение вероятности потребности $\Pi(x)$.

Функции потерь $L(x)$ выводятся на основе анализа данных по эксплуатации исследуемой группы изделий ГСП.

Распределение вероятности потребности $\Pi(x)$ - математическое описание функции потребности в изделиях от рассматриваемого параметра.

Зная $L(x)$ и $\Pi(x)$, можно определить потери на адаптацию.

Для однопараметрического ряда

$$Q(x) = \sum_{i=1}^{n} \int_{x_{i-1}}^{x_i} L\left(\frac{x_{i-1}}{x_i}\right) \cdot \Pi(x)\, d(x)$$

Здесь : x - значение главного параметра изделия

n - число членов параметрического ряда.

Для двухпараметрического ряда

$$Q(x, y) = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} (x_i\ y_j) \cdot L\left(\frac{x_{i-1}}{x}; y_j\right) \qquad (6)$$

Здесь: X, y - параметры изделия

$x_i\ y_j$ - значения параметров изделия

n - число значений параметра X

m - число значений параметра y

Сравнение $Q(x)$ для оптимального параметрического ряда и для параметрического ряда по СПЧ дает представление об экономичности оптимального параметрического ряда за счет более рационального ведения технологического процесса.

Таким образом, исходными данными для расчета потерь на адаптацию параметрических рядов являются:

- параметрический ряд изделий, построенный по закону геометрической прогрессии (из соответствующего ГОСТа);
- оптимальный параметрический ряд изделий;
- распределение вероятности потребности П (x) (результаты анализа потребности народного хозяйства в изделиях);
- функция потерь $L(x)$ - результат исследования зависимости потерь потребителя от того, что он вынужден использовать изделие

со стандартными параметрами вместо требуемых.

В связи с тем, что основная исходная информация для определения оптимальных параметрических рядов должна включать данные о потребности в приборах в зависимости от их параметров, в главе 4 диссертации разработан комплексный метод определения потребности народного хозяйства в изделиях ГСП, включающий следующие основные этапы:

- выявление групп изделий;
- анализ области применения и технических возможностей производства рассматриваемых изделий;
- изучение параметров (показателей качества) изделий, характеристик измеряемой и окружающей сред;
- разработка опросного листа;
- систематизация и анализ заполненных потребителями опросных листов;
- определение сокращенного ряда значений параметров изделий.

В отличие от известных методов определения потребности в приборах, по предлагаемому комплексному методу можно определить количественную потребность не только в целом, но и по типам и группам изделий, а также в зависимости от различных параметров, что особенно важно при определении ОПР.

В главе 5 диссертации разработан и обоснован общий метод определения затрат на производство и эксплуатацию изделий ГСП, выведена технико-экономическая модель зависимости затрат на производство изделий приборостроения от их главных параметров.

В качестве критерия оптимизации параметрических рядов изделий ГСП используется критерий минимума суммарных народно-хозяйственных затрат на разработку, производство и эксплуатацию изделия, наиболее полно учитывающий специфику отрасли приборостроения и различные стороны обращения изделия в цепи производство - эксплуатация на протяжении всего срока службы.

При рассмотрении отдельных составляющих суммарных затрат в работе основное внимание уделяется определению затрат на производство. Это связано с тем, что количество типономиналов, затребованных потребителями, часто значительно превышает количество типов приборов, выпускаемых в настоящее время промышленностью. Между тем, для решения задачи оптимизации необходимо, чтобы набору значений параметров, характеризующих данный типономинал,

соответствовала определенная стоимостная характеристика, в частности, себестоимость.

Определить себестоимость любого требуемого типономинала можно при помощи моделей себестоимости на основе корреляционного анализа.

Величина себестоимости может складываться под влиянием не одного, а двух или нескольких факторов, и хотя каждый из них в отдельности может не оказать решающего воздействия, но совместное влияние нескольких факторов уже достаточно сильно, чтобы по их изменениям можно было судить о величине зависимого показателя.

Для измерения совместного влияния ряда показателей - факторов на величину анализируемого показателя строятся модели множественной корреляции:

$$y = a \cdot x_1^{\alpha} \cdot x_2^{\beta} \cdot x_3^{\gamma} \dots x_n^{\varepsilon}$$

Практика показывает, что обычно себестоимость изделия зависит главным образом от одного или двух параметров.

В этом случае коэффициенты a, α, β в уравнении

$$y = a\, x_1^{\alpha} \cdot x_2^{\beta}$$

рекомендуется определить графоаналитическим методом. Этот метод дает возможность определять зависимость себестоимости от 2-х параметров без применения громоздких математических расчетов с точностью, достаточной для инженерных расчетов.

Так, например, для индукционных расходомеров графоаналитическим методом получена следующая технико-экономическая модель себестоимости

$$S = 80\, Д^{0,49} \frac{I}{K^{0,84}} \qquad \text{при } 0,5 < K < 1,0 \qquad (7)$$

$$S_1 = 80\, Д^{0,49} \frac{I}{K^{0,28}} \qquad \text{при } 1,0 < K < 2,5 \qquad (8)$$

где Д - диаметр условного прохода расходомера

К - класс точности расходомера

Наряду с определением затрат на производство определяются и другие составляющие суммарных затрат - затраты на проектиро-

вание и эксплуатацию. Все затраты приводятся к единому моменту времени.

Глава 6 диссертации содержит результаты расчета оптимального параметрического ряда индукционных расходомеров (ИР) по разработанной методике.

Используя комплексный метод определения потребности в изделиях приборостроения, проведен анализ зависимости величины потребности в индукционных расходомерах от различных параметров: диаметра условного прохода (Ду); класса точности (К); верхнего предела измеряемой среды, температуры, вероятности безотказной работы, исполнения, степени агрессивности.

Рассчитанная потребность в индукционных расходомерах включает свыше 700 типономиналов с 40 значениями Ду и 11 значениями К.

Общая потребность в ИР составляет свыше 10000 штук в год.

Результаты расчета зависимости потребности в расходомерах от диаметра условного прохода и класса точности составляет 1 группу исходных данных для расчета оптимального параметрического ряда индукционных расходомеров.

Результаты расчета затрат на производство и эксплуатацию индукционных расходомеров в зависимости от диаметра условного прохода и класса точности составляют II группу исходных данных для расчета оптимального параметрического ряда индукционных расходомеров на ЭВМ.

По полученным исходным данным, используя разработанный алгоритм формирования множества, были рассчитаны варианты оптимальных параметрических рядов индукционных расходомеров.

На рис. 2 показана зависимость суммарных затрат от числа членов оптимального ряда, полученная в результате расчета.

Расчет оптимальных параметрических рядов индукционных расходомеров с учетом анализа потребности и затрат показал, что их внедрение обеспечивает значительную экономию средств.

Действительно:

- существующая номенклатура индукционных расходомеров, насчитывающая 23 типономинала, не удовлетворяет выявленную потребность. Эта потребность удовлетворяется оптимальным рядом, включающим минимум 30 типономиналов;

- номенклатура ИР, предусмотренная ГОСТ 11988-72, содержит 84 типономинала, что в 3,7 раза превышает существующую.

Суммарные производственно-эксплуатационные затраты при условии удовлетворения потребности всей номенклатурой приблизительно на 3 млн. руб. ниже по сравнению с выпуском 23 типономиналов, т.к. меньшее число потребителей будет терпеть убытки из-за неудовлетворения потребности. Оптимальный ряд ИР, состоящий из 84 типономиналов, отличается по составу от ряда, указанного в ГОСТе 11988-72, и характеризуется меньшими суммарными затратами;

- оптимальный вариант номенклатуры ИР содержит 64 типономинала, что в 1,3 раза меньше номенклатуры, предусмотренной ГОСТом 11988-72 (таблица 1) и в 2,7 раза больше выпускаемой номенклатуры (выше отмечалось, что выпускаемая номенклатура явно не удовлетворяет выявленную потребность в расходомерах). При этом суммарные производственно-эксплуатационные затраты близки к минимальным. Одновременное уменьшение номенклатуры и величины затрат достигнуто благодаря лучшему согласованию оптимального ряда со структурой народнохозяйственной потребности;

- к внесению в ГОСТ и выпуску рекомендуется оптимальный параметрический ряд ИР, состоящий из 64 типономиналов.

Рассчитанный оптимальный параметрический ряд следует рассматривать как основу для принятия решения. При практическом выборе ОПР могут допускаться обоснованные техническим анализом отклонения от найденных оптимальный значений.

Результаты анализа потерь на адаптацию показал, что потери на адаптацию оптимального параметрического ряда с учетом затрат на производство, приблизительно равны потерям на адаптацию параметрического ряда, построенного по системе предпочтительных чисел при том преимуществе, что оптимальный параметрический ряд содержит на 20 типономиналов меньше.

Потери на адаптацию для оптимального параметрического ряда индукционных расходомеров в 1,9 раза меньше, чем для ряда, выпускаемого в настоящее время.

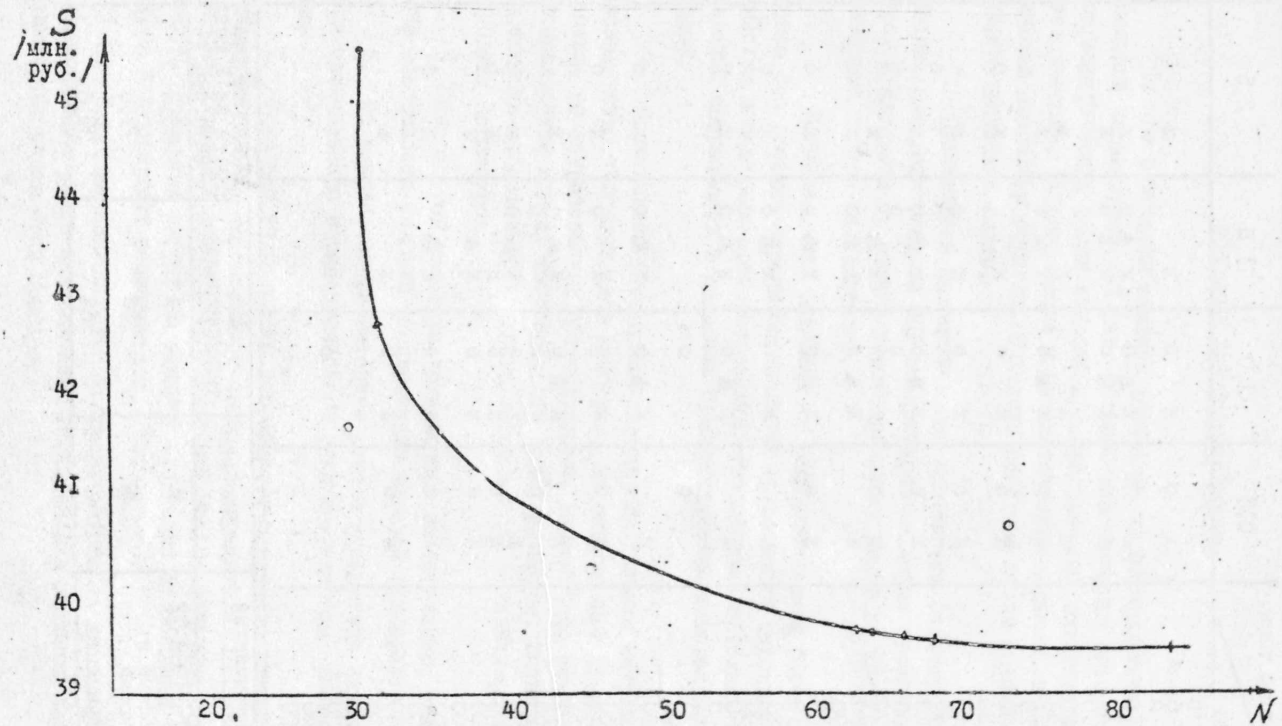


Рис.2 Зависимость суммарных затрат S от числа членов ряда N.

Таблица I

Параметрические ряды индукционных расходомеров

Ду(мм) \ Класс точн.	0,5		I,0			I,5			2,5		
5											
6	x	o	x		o	x			x		
8											
I0	x		x	△	o	x	▲	o	x		
I5	x	o	x	△	o	x	▲	o	x		
I8											o
20	x		x			x			x		
25	x	o	x	▲	o	x	▲	o	x		
28											
32	x	o	x		o	x			x		o
36											
40	x	o	x		o	x		o	x		
45											o
50	x	o	x	▲	o	x	▲	o	x		
60					o			o			
70	x	o	x		o	x	▲		x		
80	x		x	▲	o	x	▲	o	x		o
90											
I00	x	o	x	▲	o	x	▲	o	x		o
II0											
I25	x		x			x	▲	o	x		o
I40											
I50	x		x	▲	o	x	▲	o	x		o
I60											
I75		o			o						
I90											
200	x		x	▲	o	x	▲	o	x		o
220											
250	x	o	x		o	x		o	x		o
270											
300	x		x	▲	o	x	▲		x		
350		o			o			o			
400	x		x		o	x	▲	o	x		o
500	x	o	x		o	x			x		o
600	x	o	x		o	x	▲		x		
700											
800	x	o	x		o	x	▲		x		o
900											
I000	x	o	x		o	x			x		
I200											
I400											
I600					o						
I800											
2000											

Параметрический ряд	Обозначение	Число типономиналов	Суммарные затраты за 2 года (млн.руб.)
по ГОСТ II988-72	x	84	45,2
выпускаемый в наст. время	▲	23	77,8
оптимальный	o	64	39,6

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

I. На основании анализа факторов, характеризующих оптимальный параметрический ряд, разработана методика оптимизации параметрических рядов изделий приборостроения, охватывающая технические, экономические и математические аспекты, и учитывающая специфику отрасли. Выделены основные этапы оптимизации параметрических рядов.

2. Произведена математическая постановка задачи; разработаны алгоритм расчета ОПР по критерию минимума суммарных затрат и алгоритм сравнения параметрических рядов по критерию минимума потерь на адаптацию.

3. Показано, что оптимизация параметрических рядов невозможна без решения задачи определения потребности народного хозяйства в изделиях приборостроения. Разработана методика определения потребности в изделиях приборостроения комплексным методом.

4. Произведена постановка задачи определения затрат на производство типономиналов приборов, не выпускаемых промышленностью, но затребованных потребителями. Разработана технико-экономическая модель себестоимости таких приборов, позволяющая определять себестоимость любого типономинала в зависимости от основных параметров.

5. Разработан метод расчета потерь на адаптацию, учитывающий особенности условий эксплуатации изделий приборостроения.

6. По разработанной методике решена конкретная задача выбора оптимального параметрического ряда индукционных расходомеров.

7. Выявлена зависимость потребности народного хозяйства в индукционных расходомерах от основных параметров. На основании разработанной технико-экономической модели получена зависимость суммарных затрат на единицу продукции от основных параметров индукционных расходомеров.

8. Получена зависимость суммарных затрат на производство и эксплуатацию рядов индукционных расходомеров от числа членов оптимальных рядов этих приборов.

В результате сравнения по критерию минимума потерь на адаптацию параметрического ряда, построенного по СПЧ; ряда, выпускаемого в настоящее время и рассчитанного оптимального ряда сделан окончательный выбор оптимального параметрического ряда индукционных расходомеров, обеспечивающего одновременное уменьшение номенклатуры изделий на 20 типономиналов и величины приведенных суммарных затрат на 2,8 млн. руб. в год по сравнению с параметрическим рядом, построенным по СПЧ.

9. На основании анализа факторов, определяющих конструктивные особенности расходомеров, выделены основные конструктивные решения типономиналов оптимального ряда индукционных расходомеров.

10. Результаты работы внедрены на Таллинском производственном объединении "Промприбор". Экономический эффект от внедрения оптимального параметрического ряда индукционных расходомеров для приборостроительного завода этого объединения составляет 700000 руб. в год.

По теме диссертации опубликованы следующие работы:

1. КАРПОВА М.В. Сравнение технико-экономической эффективности оптимального параметрического ряда и ряда, построенного по СПЧ. РЖ ВИНИТИ:"Метрология и измерительная техника", № 4, реф.4.32.647, 1976.

2. КАРПОВА М.В., ЛУКЬЯНОВ В.И. Определение и анализ потребности народного хозяйства в индукционных расходомерах. Сб. "Вопросы научно-технической информации" под ред. Байковского В.М., ЦНИИТЭИ приборостроения, М., 1976.

3. КОЛЕСНИКОВ Ю.А., ГАММЕРМАН М.Я., КАРПОВА М.В. Зависимость себестоимости изделий ГСП от основных параметров. Сб. материалов УП Таллинского совещания по электромагнитным расходомерам, Таллин, 1976.

4. КАРПОВА М.В., ЛУКЬЯНОВ В.И. Вопросы развития параметрических рядов изделий ГСП. Сб. "Вопросы научно-технической информации" под редакцией Байковского В.М., ЦНИИТЭИ приборостроения, М., 1978.