

осуществлялось от однофазной сети с помощью однофазного мостового выпрямителя, $R_{\text{н}}=250 \text{ м}$.

Выходной трансформатор и дроссели контура собраны на ферритах тороидального типа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мовсесян В.М., Барегамян Г.В., Петросян Н.Н., Саркисян Г.П. Исследование динамических свойств источника вторичного электропитания на базе резонансного инвертора // Элементы и технические средства СУ Межвуз. сб. научн. тр. / ЕрПИ. - Ереван, 1989. - С. 53-59.
2. Лукин А.А., Древенак Р. Фазовое регулирование выходного напряжения резонансного транзисторного преобразователя // Преобразовательные устройства для автоматизированного электропривода и систем питания: Сб. научн. тр. / МЭИ. - М., 1986. - № 92. - С. 102-106.

ГИУА

04.03.1997

Изв. НАН и ГИУ Армении (сер. ТН). т. 11, № 1, 1998, с. 75-79.

УДК 658.562

АВТОМАТИЗАЦИЯ И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

С.Р. ДАЛЛАКЯН, К.В. БЕГОЯН

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭРГАТИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ

Քերպած են արտադրանքի սկզբնական պարամետրերի թույլտվածքների լավարկված մոտեցմանի ընտրության մաթեմատիկական մոդելներ:

Приводятся математические модели для выбора оптимальных значений допусков на первичные параметры изделий.

Ил. 1. Библиогр.: 2 назв.

Mathematical models are presented for selection of optimal values of tolerances for initial parameters.

Ил. 1. Ref. 2.

Повышение качества продукции за счет использования ресурсов производственных систем, реконструкции существующих производств является одной из наиболее важных задач в настоящее время и в перспективе. При этом особое значение приобретает рациональное использование исполнителей. Такие процессы, которые включают в себя исполнителей, называют эргатическими. Мера участия человека в функционировании производственной системы контроля во многом определяет эргатичность реализуемых системой процессов.

Формирование системы контроля во многом определяет эффективность производства. В то же время допуски на параметры деталей и сборочных единиц изделий, как правило, не задаются или

не обосновываются требованиями точности, надежности, себестоимости и т.д. Задача оптимизации допусков этих параметров на основе известного допуска на выходной параметр изделия с учетом действия указанных выше ограничений не освещена в литературе. Особенно возрастает важность решения такой задачи при организации контроля (операционного, выходного) в эргатических процессах, где действие субъективных факторов существенно влияет на качество продукции и эффективность производства. Противоречивость требований точности и надежности изделий приводит к тому, что назначение допусков из условий точности приводит к нарушению требований надежности, и наоборот. Требуется существенное изменение статистических свойств процесса в целом. Это изменение, в эргатических системах можно осуществить воздействием на исполнителей факторов напряженности (срочности исполнения) и мотивации (различными мерами стимуляции деятельности). Лишь при изменении в желаемом направлении и на желаемые уровни статистических свойств процесса становится возможным получить оптимальные допуски на параметры деталей (сборочных единиц) изделия с целью формирования эффективной системы контроля. В последние годы стала развиваться методология формирования допусков с учетом указанных факторов, когда в промышленной практике возникли проблемы формирования оптимальных технологических процессов. При назначении допусков на первичные параметры изделий возникли противоречия, связанные с необходимостью удовлетворения требований точности и надежности, технологичности и себестоимости, а эти требования, зачастую, противоречивы. Следовательно, имеется основа для постановки оптимизационной задачи. Однако решить такую задачу для реального технологического процесса часто не представляется возможным из-за отсутствия мер по реализации допусков на практике. В этом случае большие резервы скрываются при учете эргатичности процесса. Так, в ряде изделий удовлетворить требования точности и надежности можно только в случае, когда изменены параметры закона распределения погрешностей первичного параметра детали (сборочной единицы). В эргатическом процессе это оказывается возможным при изменении таких его показателей, как напряженность (интенсификация труда при вводе фактора дефицита времени на выполнение технологических и контрольных операций) и мотивация (фактор, характеризующий ответственность за выполнение работы, наличие стимулов для достижения высоких результатов в труде и т.д.).

Такой комплексный подход к назначению допусков на первичные параметры изделия позволяет обоснованно формировать всю систему операционного контроля, группы исполнителей, рационально назначать режимы функционирования технологических систем и т.д. При этом структура технологической системы не претерпевает существенных изменений, повышается качество продукции и эффективность работы за счет выявления и привлечения резервов самого процесса [1, 2].

Целью настоящей работы является постановка этих задач и частично способы их решения.

Способы задания целевых функций допусков. Целевые функции допусков связывают с решением трех задач: с непрерывными переменными, дискретной и смешанной.

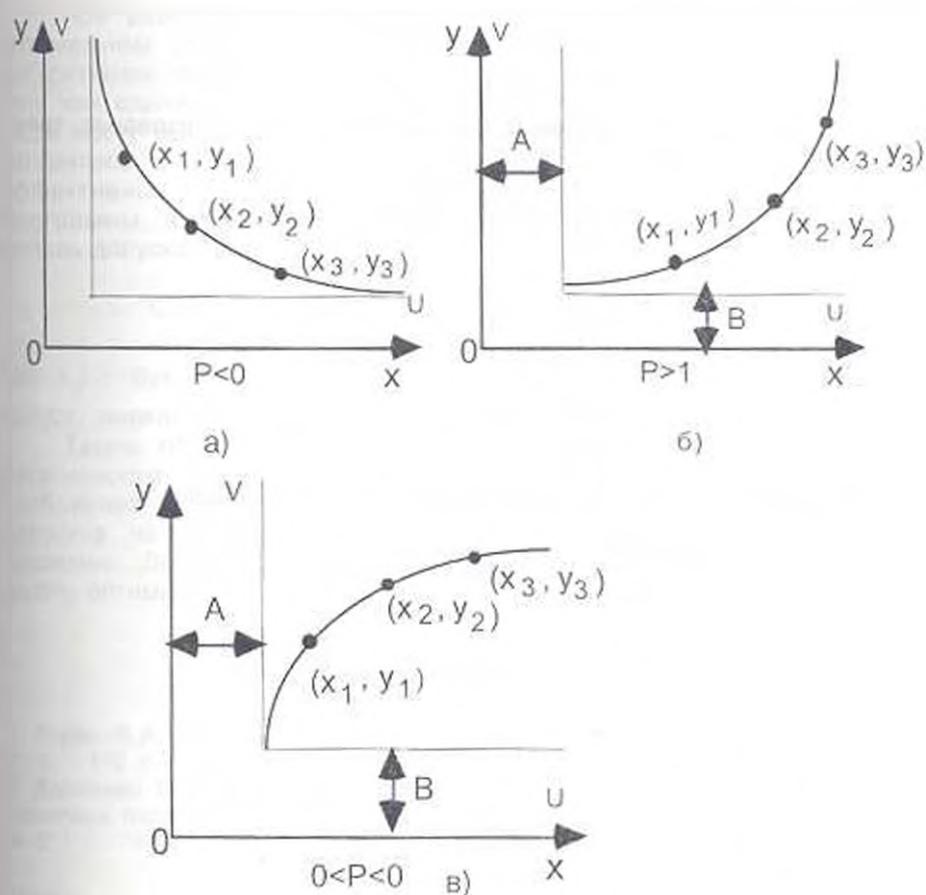


Рис.

При решении задачи с непрерывными переменными первичная функция связи допуска t с затратами C в простейшем виде представлена как

$$C_t = C_1 t^P,$$

где P - показатель степени, принимающий значения: при изготовлении $P < 0$ (рис. 1 а), при эксплуатации - $P \geq 1$ или $(0, 1)$ (рис. 1 а, в).

На случай смешанной системы координат со сдвигом осей на величины A и B в новой системе осей x и y первичная функция принимает вид

$$y = B + C_1 (x - A)^P,$$

где $y = B + C_1$; $t = x - A$.

В выражении y задается величина B и находятся значения C_1, A, P . Перепишем выражение y для трех его значений y_1, y_2, y_3 :

$$y_1 = B + C(x_1 - A)^P,$$

$$y_2 = B + C(x_2 - A)^P,$$

$$y_3 = B + C(x_3 - A)^P.$$

Для определения неизвестных проведем преобразование трех последних уравнений:

$$C = \frac{(y_1 - B)}{(x_1 - A)^P} = \frac{(y_2 - B)}{(x_2 - A)^P} = \frac{(y_3 - B)}{(x_3 - A)^P},$$

$$\left(\frac{y_2 - B}{y_1 - B}\right)^{1/P} (x_1 - A) = (x_2 - A),$$

$$\left(\frac{y_3 - B}{y_1 - B}\right)^{1/P} (x_1 - A) = (x_3 - A).$$

Обозначив $U = x_1 - A$, преобразуем два выражения:

$$\left(\frac{y_2 - B}{y_1 - B}\right)^{1/P} = \frac{U + (x_2 - x_1)}{U} = 1 + \frac{(x_2 - x_1)}{U},$$

$$\left(\frac{y_3 - B}{y_1 - B}\right)^{1/P} = \frac{U + (x_3 - x_1)}{U} = 1 + \frac{(x_3 - x_1)}{U}.$$

Откуда $\frac{(x_3 - x_1)}{(x_2 - x_1)} \left(\frac{y_2 - B}{y_1 - B}\right) - \left(\frac{y_3 - B}{y_1 - B}\right) = \frac{(x_3 - x_1)}{(x_2 - x_1)} - 1.$

Из полученного выражения находим степень P .
Величину A находим из выражения

$$\left(\frac{y_1 - B}{y_1 - B}\right) (x_1 - A) = (x_1 - A).$$

При решении задачи с дискретными переменными допуски задаются в двоичной системе переменными, имеющими значения либо нуля, либо единицы

$$C_i = C_{ij} X_{ij},$$

где $X_{ij} = \{0, 1\}$ - булевы переменные.

Моделирование требований точности. Оптимальные значения допусков связывают с решением трех задач: с непрерывными переменными, дискретной и смешанной.

При решении задачи с непрерывными величинами допусков для определения оптимума можно применять метод перебора, аналитический поиск эксперимента, а также метод множителей Лагранжа. Вариационные методы используют в случае, когда неизвестные функции являются независимыми переменными. В этих случаях задача сводится к нахождению экстремума функционала.

зависящего от одной или нескольких независимых функций. Математическая модель допусков принимает вид

$$C = \sum C_i t_i^p; T = \sum a_i t_i; t_i \geq b.$$

При решении дискретной задачи для расчета экономических оптимальных допусков применяют линейное программирование с дискретными переменными и с переменными, имеющими значение нуля или единицы. Известен ряд алгоритмов суммирования допусков, когда могут быть использованы вычислительные машины. Из частных алгоритмов с переменными, равными либо нулю, либо единице, эффективны алгоритмы суммирования 0-1 Балаша, Гомори. Программы этих алгоритмов предусматривают математическую модель допусков вида

$$C = \sum_{i,j} C_{ij} x_{ij}; T = \sum_{i,j} x_{ij} t_{ij}; \sum_{j=1}^m x_{ij} = k; i=1,2,\dots,m,$$

где x_{ij} - булевы переменные, $x_{ij} \in \{0,1\}$; T - общий расчетный допуск, имеющий P конструктивных ограничений.

Таким образом, экспериментально доказано, что без учета эргатичности (напряженности и мотивации) не обеспечиваются требования точности и надежности изделия при назначении допусков на первичные параметры из-за большого рассеивания последних. Выбор соответствующих уровней S и F позволил решить задачу оптимизации допусков реле массовой серии РПУ [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Таран В.А. Эргатические системы управления. - М.: Машиностроение, 1976. - 118 с.
2. Далакян С.Р., Назарян Н.А. Об одном методе оптимизации допусков первичных параметров изделий // Изв. АН АрмССР. Сер. ТН. - 1989. - Т. 43, № 2. - С. 74-77

ГИУА

10.01.1997

Изв. НАН и ГИУ Армении (сер. ТН), т. LI, № 1, 1998, с. 79-82

УДК 530 (083)

АВТОМАТИЗАЦИЯ И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

П.А. МАТЕВОСЯН, М.Г. МНАЦАКАНЯН, М.З. АКОПЯН

К ВОПРОСУ ИЗМЕРЕНИЯ ОБЩЕГО СОДЕРЖАНИЯ ОЗОНА АТМОСФЕРЫ

Պատարկվում է Արեգակի ուղղորանմանը արտադրվող մասնագործական լայն շերտի մեկ զտիչ օգտագործում վրա էջանելով մթնոլորտի օդույի ընդհանուր բաղաձուլության չափիչ անոթման տեսակի հիմնադրույթը և կառուցման եղանակը: