

деленностью здесь и далее будем понимать недостаточность, ограниченность и изменчивость информации об объекте, относительно которого происходит процесс принятия решения [6].

Постановка задачи. Рассмотрим ситуацию, когда в системе управления и анализа непредвиденных ситуаций комплекса (далее – СУ) обрабатываются данные, поступающие от Z составных частей комплекса, определяющие дальнейшее поведение СУ. Каждый объект СУ может принимать N известных состояний. В результате возникновения непредвиденных факторов или проявления некоторого воздействия, может возникнуть ситуация, когда состояние объекта становится неразличимым для СУ.

Решение задачи. Предположим, что фактически система находится в состоянии N_j , где j – некоторое известное состояние на систему, но из-за неразличимости исходных данных система неспособна отличить настоящее состояние от прочих известных. В ходе выполнения одной итерации получения информации происходит извлечение достоверных данных, при этом по результатам нескольких итераций формируется предположение об интервале неразличимости, которому принадлежит искомое значение. Путем проведения множественного получения данных и определения нескольких интервалов неразличимости, формируется совокупность интервалов неразличимости, обязательно содержащих информацию об искомом состоянии. Минимальный интервал неразличимости, содержащий искомое состояние, может быть получен пересечением установленных ранее интервалов.

Обсуждение и заключение. Основной результат работы носит прикладной характер, Предложенный подход позволяет получить истинную информацию, хотя и недостаточно полную, поэтому рекомендуется к применению в совокупности с традиционными подходами к оцениванию возможности получения достоверной информации в условиях неразличимости исходных данных.

Список использованных источников

1. Клюев А.С., Глазов Б.В., Дубровский А.Х. Проектирование систем автоматизации технологических процессов // М.: Энергия. – 2015. – 512 с.
2. Фельдбаум А.А. Вычислительные устройства в автоматических системах // М.: Государственное издательство физико-математической литературы. – 2017. – 800 с.
3. Giang P.H. Decision making under uncertainty comprising complete ignorance and probability / International Journal of Approximate Reasoning. – 2015. – № 62. – Pp. 27–45.
4. Золотухин В.Ф., Захаров А.А. Степени возможности как пределы техногенного риска в условиях неразличимости состояний сложных систем // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2010. – № 5. – С. 31–34.
5. Курейчик В.М. Особенности построения систем поддержки принятия решений // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2012. – № 7. – С. 92–97.
6. Бояговлениский С.Б. Управление риском // СПб.: Изд-во СПбГУЭФ. – 2010. – 147 с.

УДК 67.05

МОДЕРНИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ КООРДИНАТНО-ШЛИФОВАЛЬНОГО СТАНКА

*В.Ю. Матвеевко, А.С. Черняк, В.А. Шенделева, А.В. Исаев
Белорусский национальный технический университет*

В 80–90 годы XX века была произведена модернизация производства современным на тот момент оборудованием. На сегодняшний момент электронная часть этого оборудования устарела, однако электромеханическая часть имеет достаточный ресурс работы. Следует отметить, что большую роль в точности выполняемых операций при ручном управлении оборудованием играет человеческий фактор, что обуславливает острую потребность в высококвалифицированных специалистах.

Таким образом, в настоящее время возникает потребность в переоснащении оборудования на основе современной элементной базы и введение дополнительных режимов работы, в том числе автоматического.

Целью данной разработки являлась модернизация системы управления приводом каретки координатно-шлифовального станка.

Движущаяся часть данного станка (шлифовальный круг) перемещается с помощью двух двигателей постоянного тока, каждый из которых отвечает за движение каретки вдоль одной из осей (U , W) и которые управляются посредством ШИМ.

При разработке устройства были решены следующие задачи:

- предусмотрена возможность переключения между автоматическим и ручным режимами управления;
- предусмотрена остановка двигателя при заедании червячного вала;
- значительно уменьшены габариты и количество электронных компонентов системы управления;
- точность измерений использовании данной системы составляет 1 мкм;
- в автоматическом режиме точность регулировки управления достигает 10 мкм.

После модернизации система управления представляет собой небольшой блок, состоящий из монтажной коробки, в которую помещены следующие функциональные блоки:

- две небольшие платы управления энкодерами положения, которые расположены на оси двигателей, и энкодерами управления, используемыми при ручном режиме работы; каждая из плат контролирует перемещение вдоль одной из осей (Блок управления осью U , Блок управления осью W на рис. 1);
- плата, которая представляет собой вычислительный блок, построенный на базе микроконтроллера STM32, от которой отходит шлейф управления электродвигателями посредством двух H -мостов, составленных из восьми силовых транзисторов;
- блок индикации, который представляет собой LCD-дисплей, на который выводится информация о положении каретки, установленных параметрах или текущем состоянии, а также светодиоды, отображающие состояние станка.

Структурная схема устройства представлена на рис. 1.



Рисунок 1 – Структурная схема устройства

Разработанная система имеет следующие конкурентные преимущества:

- возможность обслуживания большего количества штатного оборудования и механизмов одним оператором при использовании автоматического режима управления;
- современный подход и элементная база позволяют осуществлять коррекцию параметров под конкретные требования;

- возможность управления станком в ручном или автоматическом режиме по желанию оператора;
- данная система является адаптивной, существует возможность модификации системы для модернизации систем позиционирования на различных станках;
- невысокая стоимость компонентов.

Потенциальными потребителями могут быть металлообрабатывающие предприятия: организация оснастки металлообрабатывающих станков средствами автоматического управления.

Работа была выполнена на базе студенческой НИЛ полупроводниковой техники, организованной на кафедре «Информационно-измерительная техника и технологии» приборостроительного факультета.

УДК 519.6

СИСТЕМНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ НА БАЗЕ ВЕКТОРНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ

Ю.К. Машунин

Дальневосточный Федеральный университет

Проблема выпуска продукции высокого качества связана с созданием технических, технологических систем, материалов, отвечающих современным достижениям науки и техники. Функционирование технических, технологических систем, а также структура материалов зависят от некоторого множества функциональных характеристик, которые необходимо учитывать на стадии проектирования. Улучшение по одной из характеристик приводит к ухудшению других характеристик. А для улучшения качества изготавливаемого изделия необходимо улучшения всех характеристик в совокупности. Для решения таких проблем мы используем теорию и методы векторной (многокритериальной) оптимизации [1-7].

Цель данной работы – создание методологии выбора оптимальных параметров технических, технологических систем и материалов на основе векторной оптимизации. Методология включает построение математической модели для объекта или системы принятия решений, алгоритм и программного обеспечения решения векторной задачи математического программирования.

Для реализации поставленной цели в работе рассмотрены и решены следующие задачи.

Представлено построение математической модели виде векторной задачи математического программирования:

$$\text{Opt}F(X) = \{\max F_1(X) = \{\max f_k(X), k = \overline{1, K_1}\}, \quad (1)$$

$$\min F_2(X) = \{\min f_k(X), k = \overline{1, K_2}\}, \quad (2)$$

$$\text{at restriction } f_k^{\min} \leq f_k(X) \leq f_k^{\max}, k = \overline{1, K}, \quad (3)$$

$$x_j^{\min} \leq x_j \leq x_j^{\max}, j = \overline{1, N}, \quad (4)$$

где $F(X) = \{f_k, k = \overline{1, K}$ – векторный критерий, каждая компонента которого представляет характеристику исследуемого объекта, функционально зависящую от вектора переменных $X, x_j^{\min} \leq x_j \leq x_j^{\max}, j = \overline{1, N}$, [2, 3, 7].

Векторная задача математического программирования используется для трех видов задач принятия оптимального решения. Первая задача связана с выбором оптимальных параметров технической систем, которые находятся в зависимости от некоторого множества функциональных характеристик системы. Исследование такого класса задач представлено в работах [1, 2, 3].