

УДК 004

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ МОДЕЛИРОВАНИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ДЛЯ АНАЛИЗА РАБОТЫ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Мякинник Е.Е., ст. преподаватель,  
*УО «Белорусский государственный аграрный технический  
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Технические средства и системы автоматики сельскохозяйственного назначения предназначены для работы в сложных производственных условиях. При их разработке необходимо учитывать следующее:

- объектом управления являются биологический объект (растение, животные, птицы и т.д.) или совокупность биологического и технологического объектов (теплицы с растениями, фермы с животными, птичники с птицами и т.д.). Поэтому, с одной стороны, необходимо иметь специфические измерительные преобразователи (датчики), воспринимающие физические параметры биологических объектов и не влияющие на них, а с другой – регулирующие органы, не повреждающие нежные и хрупкие биологические объекты управления (плоды, фрукты, яйца и т.д.);

- сельскохозяйственные объекты управления рассредоточены по большим площадям, их управляемые параметры распределены как в пространстве, так и во времени. Поэтому необходимо иметь не один датчик и регулирующий орган, а оптимальное их количество для получения достоверной информации об изменении управляемых параметров и обеспечения оптимальных условий для всех биологических объектов в зоне управления.

С учетом особенностей сельскохозяйственного производства к разрабатываемым системам автоматического управления контроля предъявляют такие требования, как простота в обращении, надежность и долговечность.

При анализе работы системы ее устройства целесообразно различать по динамическим свойствам. Это позволяет сразу рассматривать структурную схему системы, состоящую из несколько элементарных звеньев, соответствующим образом соединенных между собой.

Изучение динамики САУ обычно начинают из составления ее структурной схемы, которая отображает динамические свойства системы, и, по сути, является графическим условным изображением ее дифференциальных уравнений, записанных в различных формах.

Чтобы получить динамические характеристики всей системы, структурную схему преобразовывают. При этом характеристики динамических звеньев представляют передаточными функциями.

При исследовании динамических процессах в системах автоматического управления применяют математическое моделирование и дифференциальные уравнения, описывающие динамику САУ. Математические модели позволяют быстро и просто получить наглядное решение, проанализировать влияние параметров системы на качество процессов.

Методы составления программы для исследования динамических процессов на компьютерах, зависят от формы представления математического описания системы автоматического управления. Если система описана обыкновенными дифференциальными уравнениями, то удобно применять стандартные программы численного интегрирования. В большинстве стандартных программ используются методы Рунге – Кутты, представляющий собой развитие известного численного метода Эйлера.

Для решения задачи построение кривой переходного процесса в САУ можно использовать готовые программы: например, программу Mathcad, которая содержит широкий набор функций для решения дифференциальных уравнений, что позволяет обеспечить точность решения и построить график по результатам решения.

Качество САУ исследуют по структурной схеме, изображенной на рисунке 3, при двух законах регулирования: пропорциональном и пропорционально-интегральном с передаточной функцией объекта:

$$W_0(p) = \frac{1}{p(Tp + 1)}$$

Собирают схему модели исследуемой САУ с ПИ-регулятором рисунок 2. Исследуют САУ с ПИ-регулятором при заданных преподавателем значениях  $K_{\text{рег}}$ , определяя время регулирования, перерегулирования и ошибку в установившемся режиме при соответствующих задающем  $g(t)$  и возмущающем  $f(T)$  воздействиях.

САР с П-регулятором, достаточно отсоединить сопротивление  $R$  от суммирующей точки усилителя (рисунок 1).

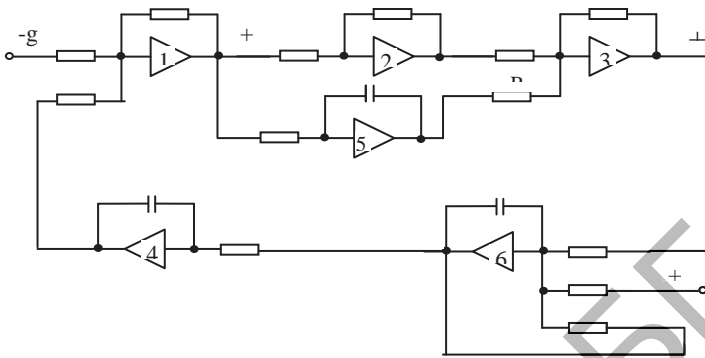


Рис. 1. Принципиальная схема САР с П-регулятором

#### Литература

1. Сидоренко, Ю.А. Теория автоматического управления/ Ю.А. Сидоренко. – Минск: БГАТУ, 2007.
2. Анхимюк, В.Л. Теория автоматического управления/ В.Л. Анхимюк, О.Ф. Олейко, Н.Н. Михеев. – Минск: Дизайн ПРО, 2000.

УДК 681.511

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛЕЙ КОРНЕВЫХ ТРАЕКТОРИЙ КРУГОВОГО ОБРАЗА ДЛЯ РАСЧЕТА ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ С ПЕРЕМЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ

Несенчук А.А., к.т.н., доцент,

*Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси,  
г. Минск, Республика Беларусь*

Рассматриваются системы автоматического управления техническими устройствами, параметры которых точно не определены. Наличие существенных неопределенностей значительно осложняет задачу проектирования, поскольку в этом случае использование традиционных методов, рассчитанных на постоянные параметры, неизбежно приводит к отклонению режимов работы устройств от установленных техническими требованиями.