

ей инерционного звена первого порядка, предложено использовать передаточную функцию оптимального по задающему воздействию регулятора.

В этом случае при отработке скачка задания регулирующее воздействие ведет себя в динамике как звено быстрого реагирования. Это позволяет установить, что оптимальное значение по коэффициенту передачи стабилизирующего регулятора будет соответствовать максимальной величине регулирующего воздействия и станет равным  $K_{p1} = X_p^M = T_{on}^* / (K_{on} T_{з01})$ , где  $T_{on}^*$  – время разгона объекта,  $K_{on}$  – коэффициент передачи объекта, а  $T_{з01}$  – единственный параметр динамической настройки регулятора, равный постоянной времени сервопривода, входящий в заданную оптимальную передаточную функцию системы при отработке скачка задания.

Изменяя численные значения постоянной времени  $T_{з01}$ , можно задавать любое требуемое значение максимальной величины регулирующего воздействия. При этом система будет работать как линейная.

#### Литература:

1. Кулаков, Г.Т. Инженерные экспресс-методы расчета промышленных систем регулирования: Справочное пособие / Г.Т. Кулаков. – Мн.: Выш. школа, 1989. – 192 с.

УДК 681.18-5

### **Модификация метода частичной компенсации для оптимизации динамической настройки ПИ-регуляторов при отработке внутренних возмущений**

Ковалев В.А., Поджаров С.А., Лешок В.И.

Белорусский национальный технический университет

При расчете параметров динамической настройки типовых двухконтурных систем автоматического регулирования теплоэнергетических процессов внутренний контур обычно настраивают на оптимальную отработку внутренних возмущений, например, по методам частичной компенсации [1]. Вместе с тем коэффициенты Вышнеградского, входящие в формулу для расчета оптимальных динамических настроек ПИ-регулятора, отличаются от чисел ряда золотого сечения, что снижает качество регулирования. Это позволяет предложить метод улучшения качества отработки внутренних возмущений с учетом максимальной величины регулирующего воздействия за счет использования чисел ряда золотого сечения.

В качестве исходной используется передаточная функция объекта в виде инерционного звена второго порядка. При этом динамика объекта определяется численным значением относительной постоянной времени как

отношения большей постоянной времени объекта к ее меньшей постоянной. Чем больше значение относительной постоянной времени объекта, тем лучшего качества переходных процессов можно добиться при оптимальной настройке регулятора. Численные значения относительной постоянной времени объекта изменялись при моделировании в пределах от  $T=1$  до  $T=20$ . Базовые значения коэффициентов Вышнеградского в характеристическом уравнении замкнутой системы при отработке внутреннего возмущения составляют  $A_1 = 2,539$  и  $A_2 = 1,85$  [1]. Из анализа переходных процессов в системе при отработке внутреннего возмущения следует, что лучшее качество регулирования обеспечивают при  $T = 9,61$  коэффициенты Вышнеградского  $A_1 = 2,618$  и  $A_2 = 1,146$  взятые по правилу "золотого сечения". Параметры динамической настройки, рассчитанные с использованием этих коэффициентов, приводят к уменьшению динамической ошибки регулирования при отработке скачка внутреннего возмущения в 4 раза.

#### Литература:

1. Кулаков, Г.Т. Инженерные экспресс-методы расчета промышленных систем регулирования: Справочное пособие / Г.Т. Кулаков. – Мн.: Выш. школа, 1989. – 192с.

УДК 621.165.697.34

### **Энергетический потенциал твердых видов топлива в Республике Беларусь**

Тарасевич Л.А., Джежора С.Н.

Белорусский национальный технический университет

В Беларуси выявлено и разведано около 5 тысяч месторождений и залежей минерального сырья, в которых около 30 полезных ископаемых. В наибольшей степени в республике представлены следующие виды горючих полезных ископаемых: нефть и газ, торф, горючие сланцы, бурые угли.

1. Нефть и газ – восточная часть Полесской низменности. Ежегодная добыча нефти – 1,8 млн т в год.

2. Торф – 6,5 тыс. месторождений. Запасы – 2,5 млрд т. Встречаются на всей территории Беларуси. Общая площадь распространения торфяных массивов в нашей стране составляет около 2,5 млн га. В Беларуси выявлено около 9200 месторождений, в которых сосредоточено 3 млрд т торфа.

3. Горючие сланцы – Любанское и Туровское месторождения, высокозольные. Прогнозные ресурсы – 11 млрд т, добыча не ведется.

4. Бурые угли – Житковичское, Бриневское, Тонежское месторождения.