

225%; 5-я – 135%; 7-я – 39,5%; 9-я – 31%; 11-я – 61,5%; 13-я – 62,5%; 15-я – 18,6%; 17-я – 14,6%; 19-я – 35,5%; 21-я – 32,2% (остальные малы).

Эти результаты показывают, что при больших углах управления ( $\alpha > 90^\circ$ ) высшие гармоники сильно возрастают. Эффективность традиционной фильтрации в системе электроснабжения, ориентированной на 3-ю, 5-ю и 7-ю гармоники будет падать. Вероятно снижение эффективности компенсации реактивной мощности на более высоких частотах в связи с возрастанием потерь в косинусных конденсаторах, их дополнительный нагрев и сокращение срока службы. Выходом из этой ситуации может стать регулирование амплитуды входного напряжения управляемых выпрямителей и обоснованное ограничение диапазона изменения угла управления  $\alpha$ .

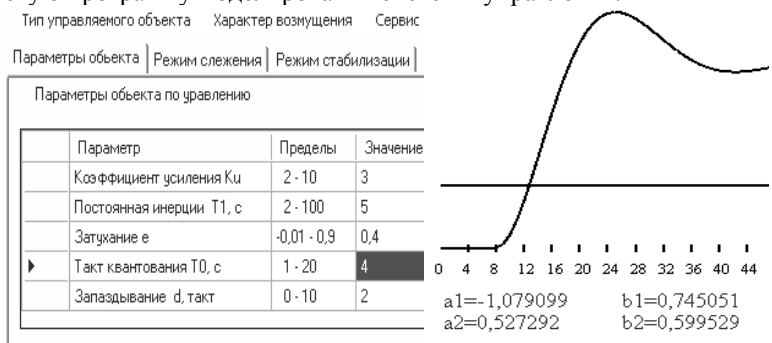
УДК 681.518.5

### Программа по управлению динамическими объектами

Ежов В.Д.

Белорусский национальный технический университет

Требуется настроить цифровой регулятор типовой одноконтурной системы управления для технологического объекта. Зная физику процессов объекта, можно экспериментально определить параметры его непрерывной передаточной функции. После преобразования этой функции в дискретную можно, используя теорию дискретных систем, составить простую программу моделирования системы управления.



Первый экран (фрагмент) – начало работы. Выбираем тип управляемого объекта – аperiodический, колебательный и др. Задаем параметры непрерывной передаточной функции объекта по управлению  $K_U$ ,  $T_1$ , ( $T_2$ ,  $T_3$ ,  $e$ ), такт квантования  $T_0$ , запаздывание  $d$ . Экран отражает вид переходной характеристики и параметры дискретной передаточной функции  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $b_1$ ,  $b_2$ , соответствующие введенным параметрам.

В режиме слежения можно настраивать регулятор на оптимальную реакцию объекта на ступенчатое управляющее воздействие. Экран показывает график процесса, время регулирования и числовые значения интегральных показателей качества регулирования: динамическая ошибка регулирования, среднеквадратичная ошибка регулируемой величины и среднеквадратичное отклонение управляющей переменной. В режиме стабилизации проверяется реакция настроенной системы на ступенчатое возмущение с учетом аналогично заданной передаточной функции по возмущению. При необходимости настройка регулятора корректируется.

После всех настроек можно проверить работу системы произвольно задавая любые управляющие и возмущающие воздействия.

УДК 621.314.632

### **Демагнизатор**

Мороз Р.Р.

Белорусский национальный технический университет

В процессе изготовления, обработки, сборки изделия из ферромагнитных материалов подвергаются воздействию внешних магнитных полей и намагничиваются. Намагниченные детали нужно размагничивать, т. к. при размагничивании ферромагнитных тел устраняются многие, отрицательно воздействующие на работу изделий, факторы, обусловленные существованием в пространстве вокруг намагниченного тела достаточно сильного магнитного поля. Одним из перспективных методов размагничивания является динамический метод, при котором на размагничиваемое изделие воздействуют знакопеременным электромагнитным полем с убывающей до нуля амплитудой. Качество размагничивания (значение остаточной намагниченности) зависит от параметров размагничивающего электромагнитного поля: максимальной амплитуды, частоты и времени размагничивания (скорости спада поля). Таким образом, в общем случае качественное размагничивание намагниченного тела может быть достигнуто при условии, что размагничивающее устройство (демагнизатор) позволяет в широких пределах регулировать частоту, амплитуду и скорость спада размагничивающего электромагнитного поля.

Следовательно, задача изготовления демагнизатора сводится к изготовлению такого преобразователя частоты, который позволял бы регулировать параметры затухающего электромагнитного поля.

Анализ показателей работы различных схем преобразователей частоты с точки зрения технологических требований, предъявляемых к ним, показал, что наиболее рациональной схемой является однофазно-однофазный мостовой циклоконвертор, так как он характеризуется весьма простой кон-