

ВВЕДЕНИЕ

Тема текущего номера вызвала живой интерес авторов — редакция получила вдвое больше статей, чем возможно опубликовать в одном выпуске журнала. На наш взгляд, это свидетельствует о резком росте интереса к имитационному моделированию (ИМ) как инструменту промышленной автоматизации и о существенном расширении сферы его применения.

Наряду с коренными для ИМ тематиками дискретно-событийного моделирования, систем массового обслуживания (авт. *Е.М. Раскин и др.*; *С.А. Власов и др.*) и проектирования систем управления (авт. *В.К. Грызов и В.Г. Корольков*) широко представлено применение ИМ как средства инжиниринга систем управления разнообразными ТП:

- индустрии строительных материалов (авт. *А.А. Сурниченко*);
- металлургии (авт. *Т.В. Пискажева; И.М. Ячиков и О.С. Логунова*);
- нефтепереработки (авт. *Е.В. Мануйлова и др.*);
- нефтедобычи (авт. *В.А. Ведерников и др.*);
- химической технологии (авт. *Т.Б. Чистякова и др., Т.Б. Чистякова и А.Н. Полосин*).

Ряд работ посвящен применению ИМ в системах поддержки принятия решений (авт. *Т.В. Пискажева; О.А. Николайчук и др.*). Весьма перспективным выглядит использование ИМ для настройки и проверки систем нечеткого управления (авт. *Б.С. Немцев и В.В. Кирик, И.А. Вялых и др.; Н.С. Благодарный и др.*). Последнюю работу отметим также как пример исследования актуальной и сложной темы обеспечения адекватности тренажерных моделей.

В этот номер вошли работы, пришедшие ранее других и оперативно прошедшие рецензирование и доработку. Редакция заверяет авторов, что все достойные статьи по ИМ найдут свое место на страницах ближайших номеров журнала. Благодарим всех авторов и ожидаем новые работы и предложения по расширению направлений применения ИМ в промышленной автоматизации.

Редакция выражает благодарность за помощь в подготовке номера Виктору Михайловичу Дозорцеву — д-ру техн. наук, проф., члену редакционной коллегии журнала "Автоматизация в промышленности".

Дискретно-событийное моделирование и системы массового обслуживания

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ПАРОГЕНЕРАТОРА ЭНЕРГОБЛОКА АЭС

**Е.М. Раскин (ЗАО "Автоматика-Э"), Л.А. Денисова (ОмГТУ),
В.П. Синицын, Ю.В. Нестеров (ОАО "ВТИ")**

Представлена математическая модель системы питания парогенератора энергоблока АЭС с переменными значениями параметров передаточных функций, реализованная в среде событийного моделирования MATLAB/Simulink/Stateflow.

Ключевые слова: математическая модель питания парогенератора, событийное моделирование, передаточные функции с переменными параметрами, система регулирования.

Математическая модель питания парогенератора предназначена для проведения испытаний и настройки разработанного в ЗАО "Автоматика-Э" программно-технического комплекса (ПТК) для модернизации системы автоматического регулирования (САР) питания парогенераторов (ПГ) энергоблоков №№ 3 и 4 Кольской АЭС на базе цифровых локальных регуляторов ВЛР-2.1, созданных по заданию ОАО Концерн "Росэнергоатом".

ПТК САР ПГ реализует трехимпульсную систему регулирования, задачей которой является поддержание материального баланса между отводом пара и подачей питательной воды при заданном ее уровне в ПГ во всех режимах работы энергоблока. Регулируемым параметром является уровень воды в ПГ, управляющим воздействием — расход питательной воды, а возмущающим воздействием — расход пара турбиной, изменяющийся при изменении мощности турбины.

На уровень воды также оказывают влияние изменения мощности реактора, теплоподвода со стороны первого контура и другие факторы [1, 2].

ПТК САР ПГ формирует управляющие воздействия на электроприводы основного и пускового регулирующих питательных клапанов (РПК), через которые осуществляется подача воды из напорного коллектора в парогенератор, обогреваемый теплоносителем первого контура энергоблока. К стабилизации уровня воды в ПГ предъявляются высокие требования. Для ПГ с ВВЭР-400 номинальный уровень воды $h_{зад} = 1900$ мм. Точность поддержания заданного уровня в стационарных режимах ± 50 мм. Допустимый динамический заброс при изменении нагрузки ± 75 мм. Повышение уровня воды от номинального не допускается из-за возможности заброса пара в турбину, снижение уровня — из-за предотвращения оголения поверхности нагрева.