

температуре пара за местом впрыска, в результате чего выходная переменная по температуре пара за котлом изменяется уже как переходная характеристика инерционного участка объекта. Усредненные результаты серии из четырех и более экспериментальных переходных характеристик используются для аппроксимации последних в виде соответствующей передаточной функции инерционного участка объекта, необходимого для оптимизации динамической настройки регуляторов впрыска.

#### Выводы

1. Для экспериментального определения инерционного участка пароперегревателя традиционные методы с помощью скачкообразного изменения расхода воды на впрыск не могут быть использованы.

2. Предложено для идентификации инерционного участка пароперегревателя применять разомкнуто-замкнутую САР, разомкнутую по основной и замкнутой по промежуточной регулируемой величине, что позволяет существенно упростить процедуру эксперимента и повысить точность определения параметров передаточной функции инерционного участка пароперегревателя.

#### Литература

1. Кулаков, Г.Т. Анализ и синтез систем автоматического регулирования. – Минск: УП «Техно-принт», 2003. – 135 с.

УДК 621.311.22

## ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ИДЕНТИФИКАЦИИ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ

*Сакович Н.В., Пугачук С.О., Поджаров С.А.*

Научный руководитель – д-р техн. наук, профессор КУЛАКОВ Г.Т.

Аналитические методы расчета динамических характеристик теплоэнергетических объектов регулирования не получили широкого распространения в силу их сложности. Пока наиболее достоверны и легко доступны методы экспериментальной идентификации динамических характеристик регулируемых объектов на тепловых электрических станциях. Экспериментальные методы относительно просты и позволяют сравнительно быстро получить математическое описание объекта регулирования.

Активные экспериментальные методы определения динамических характеристик объектов разделяют в зависимости от вида входных воздействий:

- аperiodических, например типа скачек, для определения переходных характеристик объекта;
- прямоугольных или трапецеидальных импульсов для нахождения импульсных характеристик;
- периодических, например типа синусоиды, прямоугольной или трапецеидальной волн, для определения частотных характеристик.

Независимо от метода экспериментальное определение динамики объектов включает в себя 3 основных этапа: подготовку и планирование эксперимента, проведение эксперимента и обработку его результатов.

Отличительной особенностью экспериментов с аperiodическими воздействиями является необходимость отсутствия в период эксперимента каких либо других возмущающих воздействий, кроме испытательного. При этом воздействие типа «реальный» скачек не рекомендуется применять на объектах без самовыравнивания, а также в тех

случаях когда технологических регламент не допускает длительных отклонений выходной переменной.

Одним из основных преимуществ экспериментальных методов с периодическими входными воздействиями является их хорошая помехозащищенность, позволяющая в процессе обработки эксперимента выделить и исключить ту часть опытных данных, которая искажена возникшими в процессе эксперимента помехами. Вместе с тем, в случае использования синусоидальных входных воздействий возникает необходимость в генераторе периодических сигналов, что усложняет проведение эксперимента.

#### Выводы

1. Общими недостатками переходных и импульсных характеристик объекта является их плохая помехозащищенность, большие отклонения регулируемой величины в ходе эксперимента, малая достоверность начального участка динамической характеристики объекта из-за нечувствительности измерительной аппаратуры и соизмеримости отклонений регулируемой величины, вызванных шумами и целенаправленным входным воздействием.

2. К преимуществам переходных и импульсных характеристик относятся простота эксперимента и расчета.

3. Перспективными методами определения динамических характеристик объекта являются эксперименты с разомкнутой или замкнутой САР на частоте собственных колебаний [1], а также на частоте вынужденных колебаний [2].

#### Литература

1. Дубровский, В.А. и др. Справочник по наладке автоматических устройств контроля и регулирования. В 2-х частях. Часть 2. – Киев: Изд-во «Наукова думка», 1976. – 940 с.

2. Барласов, Б.З., Ильин, В.И. Наладка приборов и средств автоматизации. – М.: Высш. школа, 1975. – 350 с.

3. Кузьмицкий, И.Ф., Кулаков, Г.Т. Теория автоматического управления: Учебн. пособие. – Минск: БГТУ, 2006. – 486 с.

УДК 621.311.22

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТА ВНЕДРЕНИЯ ДЕТАНДЕР-ГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК НА ТЭС

*Руммо В.Н., Транчак Н.В.*

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент КАЧАН С.А.

Важнейшей проблемой современного этапа энергетики Беларуси является повышение эффективности работы тепловых электростанций и экономия топливно-энергетических ресурсов. Одним из путей решения данной проблемы является применение на потребляющих газовое топливо ТЭС детандер-генераторных установок (ДГУ) [1].

При обычной работе газораспределительного пункта (ГРП) электростанции происходит дросселирование газа с потерей потенциальной энергии его повышенного давления. Детандер-генераторный агрегат представляет собой устройство, в котором энергия потока транспортируемого природного газа преобразуется сначала в механическую энергию в специальной газорасширительной турбине – детандере, а затем в электрическую энергию – в генераторе.

Значительный опыт успешной эксплуатации детандер-генераторных установок накоплен в странах Западной Европы, США, Канаде и Японии. Там работают более двухсот установок единичной мощностью от сотен до тысяч киловатт [2].