



3. Ю.В. Конопацкий, А.Д. Семенов, Методика синтеза ПИД-регуляторов для объектов с запаздыванием в теплоэнергетике // РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ. сборник научных трудов секции Международной научно-практической конференции «Информационные ресурсы и системы в экономике, науке, образовании». Изд-во ПензГТУ, 2016. -С. 11-15

4. Ю.В. Конопацкий, Математический метод регулирования показателя качества турбины теплоэлектроцентрали // Международная научно-практическая конференция «информационные технологии в экономических и технических задачах» Пенза: Изд-во ПензГТУ. , 24-25 марта 2016 г. -С. 192-194

Ю.В. Конопацкий

РАСЧЕТ ОПТИМАЛЬНОГО И АППРОКСИМИРОВАННОГО СООТНОШЕНИЯ «ТОПЛИВО-ВОЗДУХ В MATLAB

(Пензенский государственный технологический университет)

Аннотация. В статье проводится расчет оптимального и аппроксимированного соотношения «топливо-воздух в MATLAB.

Ключевые слова: НЗЛ-110, топливо-воздух, matlab.

Abstract. The article provides the calculation of the optimal and approximated the ratio of fuel-air in MATLAB.

Keywords: NZL-110, the fuel-air, matlab.

Оптимизацию процесса горения предлагается осуществлять по температуре поточных газов, поскольку как избыток, так и недостаток воздуха приводит к снижению этой температуры. Для проверки этого предложения по экспериментальным данным были построены зависимости температуры топочных газов от расхода топлива и воздуха при заданной нагрузке котла. Построение осуществлялось путем линейной интерполяции на неравномерной сетке вышеуказанных параметров, снятых в процессе нормальной эксплуатации котла.

Расход топлива и воздуха на графиках представлен в относительных единицах приведенных к интервалу $[-1, +1]$. По оси ординат отложены центрированные значения температуры топочных газов. Из полученных графиков следует, что регулирование процесса горения далеко от оптимального. Действительно, экспериментальные точки, по которым проводилось построение зависимости температуры топочных газов от расхода топлива и воздуха, располагаются на значительном удалении от оптимальных значений, обеспечивающих максимальную температуру топочных газов.

На рисунке 1 *а* и *б* показано расчетное соотношение топливо - воздух обеспечивающее максимальную температуру в топке, аппроксимированное уравнением прямой, а также реальные соотношения (отмечены точками).

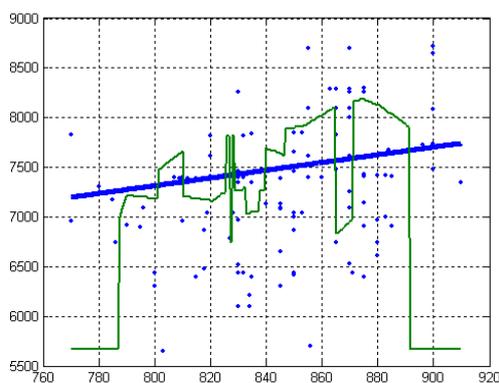
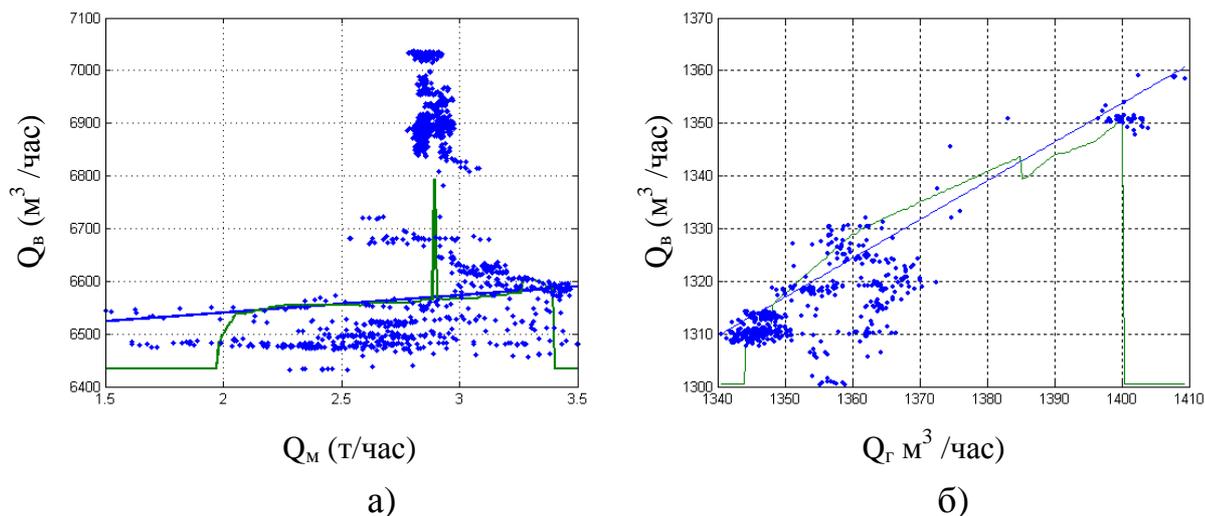


Рисунок 1. Оптимальное и аппроксимированное соотношение «топливо-воздух»

Результаты аппроксимации хорошо совпадают с аналогичными соотношениями топливо – воздух, задаваемыми режимными картами работы котлов. Предложенная методика расчета оптимального соотношения топливо – воздух в системе регулирования процесса горения позволяет по параметрам этого процесса, снятым в режиме нормальной эксплуатации, позволяет оперативно и с достаточной точностью определить это соотношение.

Был проведен расчет КПД котла НЗЛ-110. По результатам расчетов были построены трехмерные графики «топливо»-«воздух»-«температура» и «топливо»-«воздух»-«КПД». Сравнение этих экстремальных характеристик свидетельствует о хорошем совпадении экстремальных значений температуры отходящих газов и КПД котла. Это подтверждает возможность оптимизации режимов работы котла по температуры отходящих газов.

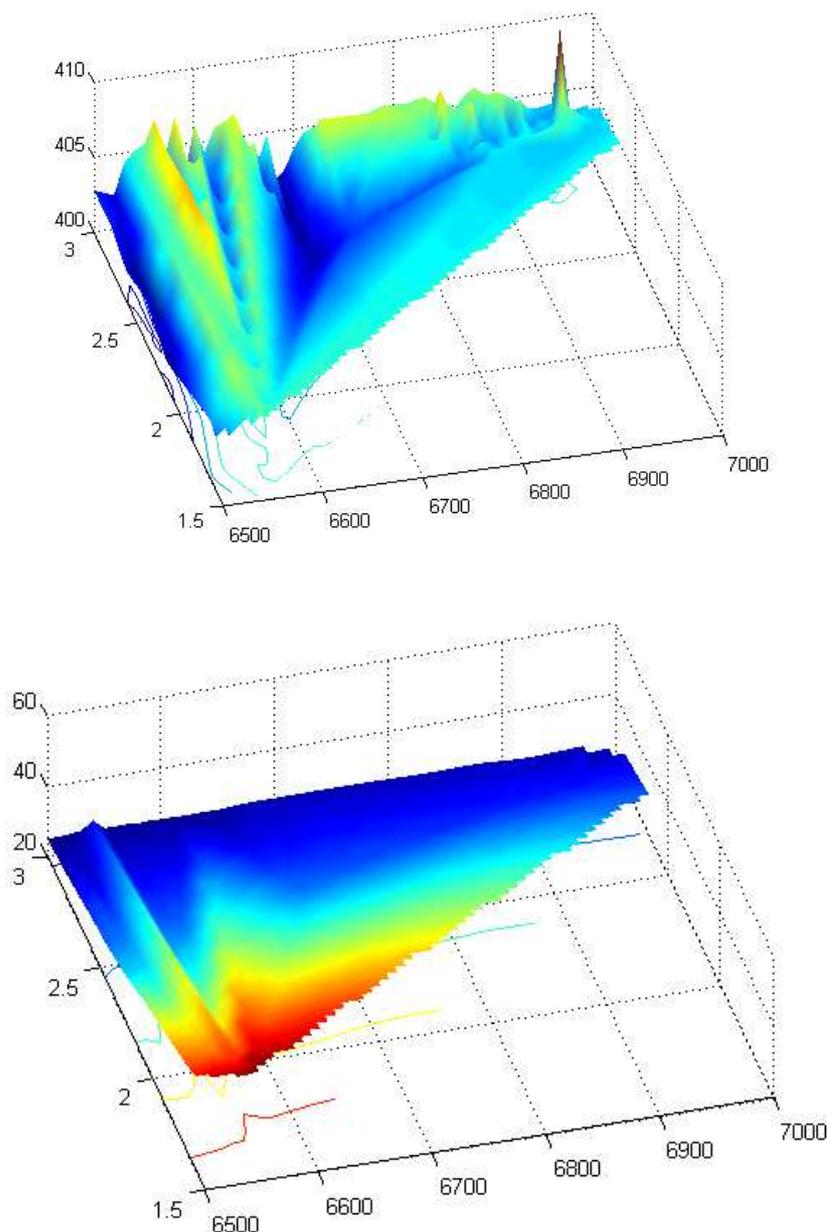


Рисунок 2. Трехмерные графики «топливо»-«воздух»-«температура» и «топливо»-«воздух»-«КПД»

Анализируя полученные графики можно сделать вывод, что работа системы регулирования процесса горения происходит в условиях сильных возмущений, что приводит к отклонению параметров процессов горения от оптимального значения и требует применения экстремального регулирования. Известно, что при действии помех наиболее эффективными являются алгоритмы импульсных (шаговых) помехозащищенных быстродействующих систем экстремального регулирования.

Литература

1. Ю.В. Конопацкий, Математический метод регулирования показателя качества турбины теплоэлектроцентрали // XXI век: итоги прошлого и пробле-



мы настоящего плюс: Периодическое научное издание. Сер. Технические науки. Информационные технологии №03(25).Т.1. -Пенза: Изд-во ПензГТУ, 2015. - С. 189-193

2. Ю.В. Конопацкий, Математическое моделирование системы управления испарительной части котлоагрегата // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс: Периодическое научное издание. Сер. Технические науки. Информационные технологии №3(31).Т.1. -Пенза: Изд-во ПензГТУ, 2016. -С. 225-228

3. Ю.В. Конопацкий, А.Д. Семенов, Методика синтеза ПИД-регуляторов для объектов с запаздыванием в теплоэнергетике // РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ. сборник научных трудов секции Международной научно-практической конференции «Информационные ресурсы и системы в экономике, науке, образовании». Изд-во ПензГТУ, 2016. -С. 11-15

4. Ю.В. Конопацкий, Систематизация задач построения управляемой графической модели парового котла// Международная научно-практическая конференция «информационные технологии в экономических и технических задачах» Пенза: Изд-во ПензГТУ. , 24-25 марта 2016 г. -С. 206-208

Ю.В. Конопацкий

ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДСИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПОДАЧИ ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ

(Пензенский государственный технологический университет)

Аннотация. Статья посвящена рассмотрению подсистемы питания котла водой как составную часть системы автоматизации.

Ключевые слова: котлоагрегат, контур регулирования, SCADA-система.

Abstract. The article is devoted to the power subsystem of the boiler water as an integral part of the automation system.

Key words: boiler, a control loop, the SCADA-system.

Составной частью системы автоматизации котла является и подсистема питания котла водой. Структурная схема такой подсистемы, осуществляющей комбинированное регулирование, показана на рисунке 1. Подсистема состоит из следующих основных элементов: уровнемера, измеряющего уровень воды в барабане; паромера, измеряющего расход пара по перепаду давлений в пароперегревателе; расходомера питательной воды (водомера), дающего расход воды по перепаду давлений в измерительной шайбе; регулятора; исполнительного органа управления питательным клапаном.

При изменении нагрузки котла изменяется и уровень воды в его барабане. Это изменение воспринимается уровнемером, импульс с которого воздействует на регулятор питания, который воздействуя на исполнительный орган, изменяет подачу воды в котел, компенсируя первоначальное изменение уровня. Дополнительный контур регулирования по расходу пара компенсирует возмущения