

Куриченко А.А.<sup>1</sup>, Ивлиев А.Д.<sup>2</sup>, Векшина О.А.<sup>3</sup>, Векшин И.М.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Уральский государственный горный университет

<sup>2</sup>Российский государственный профессионально-педагогический университет

<sup>3</sup>Научно-производственное объединение автоматизи

<sup>4</sup>ФГУП ПО Уральский оптико-механический завод имени Э. С. Яламова

## МОДУЛЯТОР ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ

Метод температурных волн применяется для измерения теплофизических характеристик веществ при высоких температурах. Для возбуждения температурных волн используется модулированное по амплитуде излучение непрерывных лазеров. От качества работы модулятора, в частности, от стабильности частоты модуляции зависит точность определения теплофизических параметров. Целью настоящего исследования является повышение стабильности работы модулятора излучения лазера.

Предложена схема модулятора, которая состоит из цифрового частотного дискриминатора, цифрового интегратора, и управляемого элемента – электрического двигателя постоянного тока. Общий контроль работы модулятора осуществляется персональной ЭВМ, входящей в состав измерительной установки. С конструкцией модулятора жестко связан оптико-механический

генератор опорного напряжения. Таким образом, стабильность частоты этого напряжения, поступающего в систему обработки полезного сигнала, целиком определяется качеством работы модулятора.

Основная особенность используемой системы управления частотой вращения двигателя заключается в применении частотного дискриминатора, обладающего не зависящей от частоты вращения двигателя величиной крутизны преобразования. Благодаря этому удалось обеспечить высокие характеристики стабильности вне зависимости от частоты вращения.

Испытания предложенного модулятора показали, что погрешность стабилизации частоты вращения двигателя не превышает 0,12 %. Диапазон частот модуляции лазерного излучения составляет 1...100 Гц.

Долгополов И.С.<sup>1</sup>, Тучин В.Т.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Днепропетровский государственный технический университет

<sup>2</sup>ЗАО «Днепропетровский завод минеральных удобрений»

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕРМОПОТОКОВЫХ СИСТЕМ (ТОПОЛОГОЭКСЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД НА ПРИМЕРЕ ТЕПЛООБМЕННОГО АППАРАТА)

В современной коммунальной теплоэнергетике широко используются физико-технологические системы (ФТС), в которых одновременно применяется энергия различной физической природы (тепловая, гидравлическая, электрическая и др.) Для эффективного проектирования таких систем и управления ими необходимы аналитические модели, позволяющие в динамических режимах работы ФТС отразить взаимосвязи и взаимодействия используемых энергий, чтобы: 1) предсказывать поведение систем при различных режимах функционирования; 2) давать количественные оценки влияния конструктивно-технологических параметров на

взаимодействия энергий и эксергий различной физической природы; 3) оценивать их энергетическую и эксергетическую эффективность.

Данная работа направлена на дальнейшее развитие методов исследования функционирования термодинамических инженерных систем и посвящена: 1) эксергетической стороне их работы в нестационарных режимах с введением показателей эксергетической эффективности энергетических процессов; 2) получению аналитических моделей ФТС, позволяющих системно реализовать современные достижения в инженерной термодинамике – методы эксергетического анализа (ЭА), минимизации эксергетических по-