



**Рис.5.** Изменение релаксационных автоколебаний  $P(t, x)$  в распределенном контуре, когда  $L_a = \text{idem}, C_a \rightarrow \infty$ .

**Выводы**

Путем численного интегрирования уравнений движения, установлен характер деформации предельных циклов феномена Рийке и соответствующих им термоакустических автоколебаний при варьировании акустических параметров сосредоточенного контура. Также иллюстрированы преобразования по длине трубы релаксационных колебаний в колебательном контуре с распределенными параметрами.

**Болога А.М.**

*Институт прикладной физики АНМ*

**ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ КАК ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЙ ИСТОЧНИК БИОТОПЛИВА ДЛЯ КОГЕНЕРАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Когенерационные технологии позволяют одновременно производить электрическую и тепловую энергии. Тепловую энергию – в виде пара или горячей воды. Природный газ – это наиболее распространенное топливо для когенерационных установок. Однако возобновляемые источники энергии или отходы тоже могут быть использованы. Главное преимущество биомассы состоит в том, что  $CO_2$  нейтрально (выбросы  $CO_2$  в атмосферу при сжигании биомассы будут полностью абсорбированы в процессе роста биомассы). Таким образом, использование биомассы как топлива исключает эмиссии  $CO_2$ .

**Когенерационные оборудование на очистных сооружениях**

В 2005 году была построена когенераци-

1. Гоцуленко В.В. Механізми автоколевань, зумовлені нагріванням струменів повітря або газу / В.В. Гоцуленко // Прикладна математика та інформатика: Всеукр. студ. наук. конф., 11–13 квітня 2001 р.: тези доп. – Л.:, 2001. – С. 7.
2. Гоцуленко В.В. Математическое моделирование особенностей феномена Рийке / В.В. Гоцуленко // Математическое моделирование, РАН. – 2004. – Т.16, № 9. – С. 23-28.
3. Гоцуленко В.В. Об устойчивости потока в трубе Рийке как динамической системе с распределенными параметрами / В.В. Гоцуленко // Математическое моделирование. – 2001. – № 2(7). – С. 90-92.
4. Казакевич В.В. Автоколебания (помпаж) в компрессорах / В.В. Казакевич. – М.: Машиностроение, 1974. – 264 с.
5. Гоцуленко В.В. Тепловое сопротивление как механизм возбуждения автоколебаний / В.В. Гоцуленко, В.Н. Гоцуленко // Сборник научн. трудов Днепропетровского гос. техн. ун-та. – 2009. – С. 95-100.
6. Положий Г.Н. Уравнения математической физики / Положий Г.Н. – М.: Высшая школа, 1964. – 559 с.

онная станция, мощностью в 1,94 МВт, для использования биогаза с целью производства электрической и тепловой энергии для Станции очистки сточных вод (СОСВ) мун. Кишинэу. Когенерационная установка Petra 1250 CDB представляет собой оборудование для непрерывного длительного одновременного производства электрической энергии и тепла. Произведенная электрическая энергия используется целиком для покрытия потребностей СОСВ. Тепловая энергия частично используется для покрытия административных и хозяйственных потребностей теплой воды и тепла. В дальнейшем тепловая энергия (примерно 2,2 ГКал/ч) будет использоваться для получения биогаза, который станет базовым топливом для когенерационного оборудования.

Преимущества когенерационного оборудования:

- Производство качественной электрической и тепловой энергии, которая соответствует стандартам Республики Молдова;
- Увеличение надежности функционирования оборудования СОСВ в случае непредвиденного отключения от внешних электрических сетей;
- Обеспечение СОСВ дополнительным источником качественной электрической и тепло-

вой энергии;

- Функционирование когенерационного оборудования в режиме автоматического управления во время работы в параллель с внешними электрическими сетями, когда все процессы управляются современной вычислительной техникой и роль человека в управлении технологического процесса сведена к минимуму;
- Сокращение тарифов на произведенную электрическую и тепловую энергии.

**Шкляр В.И., Дубровская В.В., Задвернюк В.В., Колпаков А.Г**

*Национальный технический университет Украины «КПИ»*

## **ЭКСЕРГЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАБОТЫ ГАЗОТУРБИННОЙ УСТАНОВКИ**

Украина имеет достаточно развитую отрасль газотурбостроения, способную обеспечить любые потребности отечественной энергетики в газотурбинных установках (ГТУ). В связи с тем, что разные ГТУ, даже если они работают по одному и тому же циклу, имеют в своем составе агрегаты с разными техническими характеристиками, разные параметры рабочих тел, отличаются условиями эксплуатации, местом установки, всегда есть необходимость выбора оптимальных параметров ГТУ.

**Цель работы** – анализ эффективности газотурбинных установок эксергетическим методом.

### **Результаты работы**

- Представлены принципиальные схемы ГТУ UGT – 25000 (НПП „Машпроект”) и FT8 („Pratt & Whitney Power Systems”) с параметрами рабочих сред в характерных точках.
- Проведен эксергетический анализ основ-

ных элементов двух типов ГТУ, работающих по простой схеме.

- Выявлены потери эксергии в элементах ГТУ.
- Проведен эксергетический анализ представленных ГТУ.

### **Выводы**

- С помощью эксергетического анализа определена эксергетическая эффективность устанавливаемого оборудования и указаны элементы с наибольшими потерями эксергии.
- В результате расчетов установлено, что максимальные потери эксергии составляют: в камере сгорания 37 % для FT8 и 44 % для UGT – 25000 и с уходящими газами – 21 % и 14 % соответственно, что обусловлено внешней необратимостью протекающих там процессов.
- Выбор типа ГТУ рекомендуется проводить на основании экономического и эксергетического анализа установки.

**Тонконогий Ю., Пядишюс А., Станкявичюс А., Тонконоговас А.**

*Литовский энергетический институт*

## **ВЛИЯНИЕ ПУЛЬСАЦИИ ПОТОКА НА РАБОТУ НЕБОЛЬШОЙ ТЕПЛОВОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ**

В одном из городов Литвы создана когенерационная тепловая электростанция (далее ТЭ) мощностью 30 МВт, работающая по парогазовому циклу. С начала эксплуатации на ТЭ воз-

никла проблема учета потребляемого газа. Его количество, регистрируемое турбинными счетчиками газа (далее ТСГ), значительно превышает истинное. Электростанции такого типа от-