

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский государственный энергетический университет»

**XXI АСПИРАНТСКО-МАГИСТЕРСКИЙ  
НАУЧНЫЙ СЕМИНАР, ПОСВЯЩЕННЫЙ  
ДНЮ ЭНЕРГЕТИКА**

5 – 6 декабря 2017 г.

Тезисы докладов

В трех томах

*Под общей редакцией ректора КГЭУ  
Э. Ю. Абдуллазянова*

Том 2

Казань  
2018

УДК 371.334  
ББК 31.2+31.3+81.2  
Д22

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «КНИТУ» А.Н. Николаев;  
кандидат технических наук, ФГБОУ ВО «КГЭУ» Э.В. Шамсутдинов

Редакционная коллегия:

канд. техн. наук, доц. Э.Ю. Абдуллазянов (гл. редактор);  
канд. техн. наук, доц. Э.В. Шамсутдинов (зам. гл. редактора);  
д-р пед. наук, проф. А.В. Леонтьев; д-р хим. наук, проф. Н.Д. Чичирова;  
д-р техн. наук, проф. И.В. Ившин; канд. физ.-мат. наук, доц. Ю.Н. Смирнов;  
канд. полит. наук, доц. А.Г. Арзамасова

Д22 XXI аспирантско-магистерский семинар, посвященный Дню энергетика. В 3 т. Т. 2: тезисы докладов (Казань, 5–6 декабря 2017 г.) / под общ. ред. ректора КГЭУ Э. Ю. Абдуллазянова. – Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2018. – 188 с.

ISBN 978-5-89873-501-2 (т. 2)  
ISBN 978-5-89873-503-6

Представлены тезисы докладов, в которых изложены результаты научно-исследовательской работы молодых ученых, аспирантов и студентов по проблемам в области тепло- и электроэнергетики, ресурсосберегающих технологий в энергетике, энергомашиностроения, инженерной экологии, электромеханики и электропривода, фундаментальной физики, современной электроники и компьютерных информационных технологий, экономики, социологии, истории и филологии по направлению «Теплоэнергетика».

Тезисы докладов публикуются в авторской редакции. Ответственность за содержание тезисов возлагается на авторов.

УДК 371.334  
ББК 31.2+31.3+81.2

ISBN 978-5-89873-501-2 (т. 2)  
ISBN 978-5-89873-503-6

© Казанский государственный энергетический университет, 2018

Стабилизировать гидравлический режим можно путем подключения параллельно абонентам дополнительного участка с регулируемой характеристикой сопротивления.

Для этого предлагается использовать узел стабилизации давления, представляющий собой переключку между подающим и обратным трубопроводами тепловой сети с регулятором давления. В качестве регулятора предлагается использовать регулятор давления «после себя» поршневого типа, разработанный ООО НПП «Агрегат» (г. Казань), после его небольшой конструктивной доработки для работы в режиме регулятор давления «до себя».

В исходном состоянии регулятор давления закрыт. При повышении давления в тепловой сети клапан устройства исполнительного открывается, образуя необходимый зазор и обеспечивая необходимую характеристику сопротивления дополнительного участка и всей тепловой сети, а, следовательно, и стабильность гидравлического режима тепловой сети.

УДК 532.5

## **ТЕПЛОГИДРАВЛИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОРИДОРНОГО ПУЧКА ТРУБ ПРИ ПУЛЬСИРУЮЩЕМ ПОТОКЕ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ**

**К.В. Чирухин**  
**КГЭУ, г. Казань,**

**Науч. рук. ст. преп. А.И. Хайбуллина**

Возможность интенсификация теплообмена при помощи наложения принудительных колебаний теплоносителя на поток жидкости в коридорном пучке труб показана в ходе экспериментальных исследований. Однако при интенсификации теплообмена необходимо учитывать, увеличение гидравлического сопротивления, которое в свою очередь влечет дополнительные затраты на прокачку теплоносителя. Поэтому необходимо учитывать теплогидравлическую эффективность  $\eta$  способа интенсификации. В данной работе была предложена методика оценки эффективности при применении пульсаций для повышения теплоотдачи элементов теплообмена. С помощью данной методики, по результатам численного моделирования была рассчитана теплогидравлическая эффективность  $\eta$  пучков труб коридорного пучка труб при наложении на поток жидкости противоточных несимметричных пульсаций, что позволило оценить эффективность пульсаций при интенсификации теплообмена в коридорном пучке труб. Расчеты теплогидравлической эффективности  $\eta$  в пульсирующем течении проводились для

диапазонов чисел Рейнольдса  $Re$   $100 \leq Re \leq 900$ , частот  $0,125 \leq f \leq 0,5$  Гц, безразмерных относительных амплитуд пульсаций  $1,25 \leq \beta \leq 4,5$  и произведения  $\beta$  на числа Струхала  $Sh$   $0,026 \leq \beta Sh \leq 2,5$ . В качестве теплоносителя рассматривалась вода с числами Прандтля  $Pr \approx 5,5$ .

В результате расчетов было выявлено, что с увеличением чисел  $Re$  происходит увеличение  $\eta$  не зависимо от амплитуды  $\beta$  и частоты пульсаций  $f$ . При увеличении произведения  $\beta Sh$  происходит снижение  $\eta$  во всем диапазоне произведения  $\beta Sh$  не зависимо от чисел  $Re$ . Максимальное значение теплогидравлической эффективности  $\eta = 0,62$  наблюдается при минимальных  $Re = 100$  и  $\beta Sh = 0,026$ .

УДК 674.04

## **ПОЛУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ ПУТЕМ ГАЗИФИКАЦИИ**

**А.И. Шамсутдинова  
ФГБОУ ВО «КНИТУ», г. Казань**

**Науч. рук. канд. техн. наук, доц. Н.Р. Галяветдинов**

Целью проведения данной работы было: получение электроэнергии по характеристике входной биомассы, проверка общей эффективности, анализ качества выпускаемого синтез-газа и характеристика остатков в результате процесса (промывочная вода, дым, древесный уголь). В последние годы мировой спрос на возобновляемые источники энергии сталкивается с инновациями, такими как когенерация электроэнергии и тепла из древесных промышленных отходов, и биомассы. Сжигание и газификация древесины являются основными процессами превращения древесной химической энергии в тепловую электроэнергию. Существует множество различий между этими двумя процессами, в частности, с точки зрения сложности используемых технологий, эффективности, летучих выбросов и воздействия на экосистему. Для обоих процессов выработка электроэнергии легко осуществима, и может быть использована на месте (вне сетки т. е. автономно) или на сетке потребления. Новое поколение малых, недорогих и простых установок газификации стали доступными на рынке. Эти системы характеризуются легкостью в эксплуатации и универсальностью в типах используемой биомассы, которая может варьироваться от промышленных отходов (опилок, щепы) до биомассы лесного и не лесного происхождения. Процесс пирогазификации контролировался в режиме реального времени через журнал

<b>Мингалимова Н.Р.</b> Анализ актуальности внедрения индивидуальных тепловых пунктов в Республике Татарстан.....	122
<b>Минуллин Б.И.</b> Обоснование актуальности использования ветро-энергетических технологий.....	124
<b>Муртазина Г.Р.</b> Восходящая жидкостная хроматография органических соединений.....	125
<b>Мухтарова А.Р.</b> Термическая обработка биомассы в производстве древесных топливных гранул с повышенной энергетической эффективностью.....	126
<b>Нагимова Э.В.</b> Выбор конструкции трубопроводов тепловой сети.....	127
<b>Назмеев Э.Р.</b> Результаты испытаний регулятора давления газа МСР РДП ПЗК-50-1.....	127
<b>Нуртдинов Т.М.</b> Разработка совмещенного освещения в производственном помещении.....	128
<b>Нуртдинов Т.М.</b> Совмещенное освещение в производственном помещении с использованием световодов.....	129
<b>Паулкин М.А.</b> Удаление влаги из углеводородных газов.....	130
<b>Петрова В.В.</b> Пробоподготовка трансформаторного масла.....	131
<b>Смирнова А.А.</b> Исследование зависимости пульсации от типа матрицы у моделей современных ноутбуков и моноблоков.....	132
<b>Смирнова А.А.</b> Анализ схем присоединения систем горячего водоснабжения к тепловым сетям.....	133
<b>Сулейманов Р.Р., Нагимуллин А.И.</b> Международно-правовое регулирование сотрудничества государств в области энергетики на основе договора к энергетической хартии: участие и перспективы Российской Федерации.....	134
<b>Фаздалова А.Р., Димиева З.И.</b> Решение проблем энергосбережения и повышения энергетической эффективности на примере республики Татарстан.....	135
<b>Хамидуллин Л.Ш.</b> Тепловой насос как технология в энергетике.....	135
<b>Хамидуллин Д.М.</b> Оптимизация системы электроснабжения предприятия с применением малой генерации.....	136
<b>Хасанов Б.Р.</b> Индивидуальная компенсация реактивной мощности.....	137
<b>Хафизова А.Ш.</b> Устройство для стабилизации гидравлического режима...	138
<b>Чирухин К.В.</b> Теплогидравлическая эффективность коридорного пучка труб при пульсирующем потоке теплоносителя.....	139