



II Международная научно-практическая конференция  
«Альтернативная и интеллектуальная энергетика»

# РАЗРАБОТКА И ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ ТЕПЛООБМЕННИКОВ С ИНТЕНСИФИКАТОРАМИ «ВОЛНА»

Белая В.В.,

[BonuParkerY@gmail.com](mailto:BonuParkerY@gmail.com)

16-18 сентября 2020 г  
Воронеж, Россия





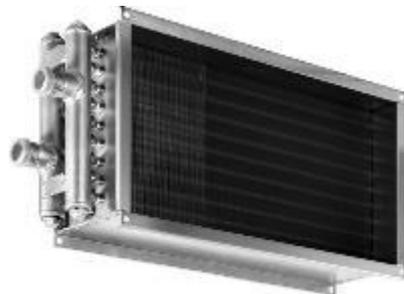
«Альтернативная и интеллектуальная энергетика»

# Введение

*Для повышения эффективности систем обеспечения микроклимата, снижения затрат энергии на их эксплуатацию следует повысить эффективность работы теплообменных аппаратов.*

## Цель исследования

- Повысить эффективность работы теплообменных аппаратов в системах обеспечения микроклимата, разработав новые конструктивные решения.*
- Снизить затраты потребления тепловой энергии теплообменными аппаратами*



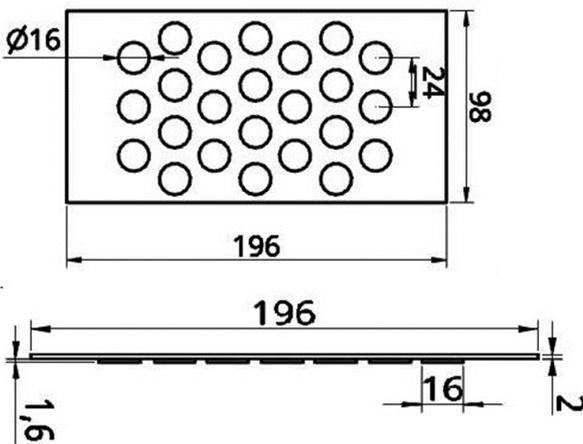


«Альтернативная и интеллектуальная энергетика»

## Методика эксперимента

*В данной работе были произведены численные исследования поверхности теплообменного аппарата с принципиально новой формой интенсификаторов поверхности теплообмена - углублений в форме "волна". Для оценки возможности исследования методом математического моделирования были заимствованы результаты эксперимента автора Щелчкова А.В. и др., с целью оценить возможные отклонения значений численного расчета от экспериментального.*

### Схема экспериментальной установки



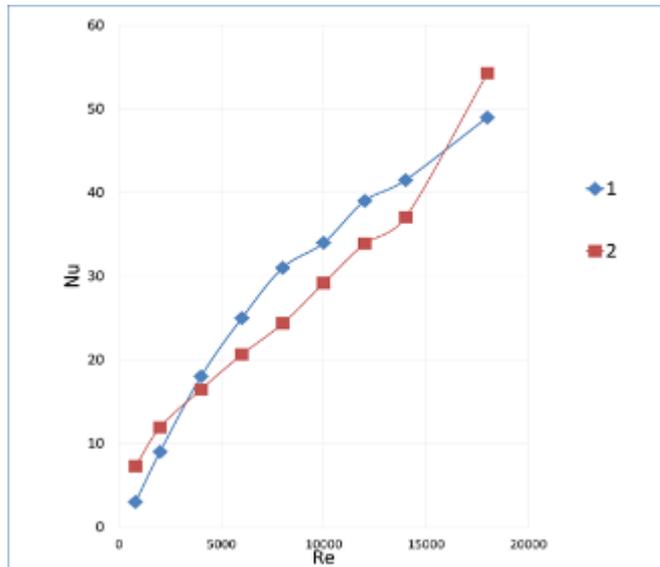


«Альтернативная и интеллектуальная энергетика»

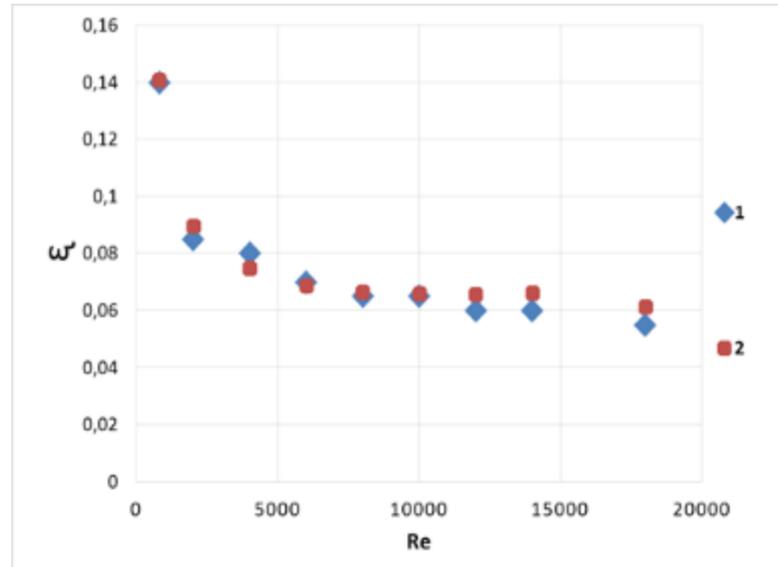
## Результаты верификации модели

Анализ показал, что отклонение результатов моделирования от эксперимента не превышает погрешности эксперимента.

РАЗРАБОТКА И ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ  
ПОВЕРХНОСТЕЙ ТЕПЛООБМЕННИКОВ С  
ИНТЕНСИФИКАТОРАМИ «ВОЛНА»



**График 1:** Теплотдача с учетом развития поверхности: 1 – данные эксперимента, 2 – результаты моделирования.



**График 2:** Гидравлическое сопротивление в зависимости от Re: 1 – данные эксперимента, 2 – результаты моделирования.

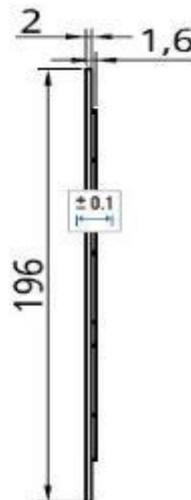
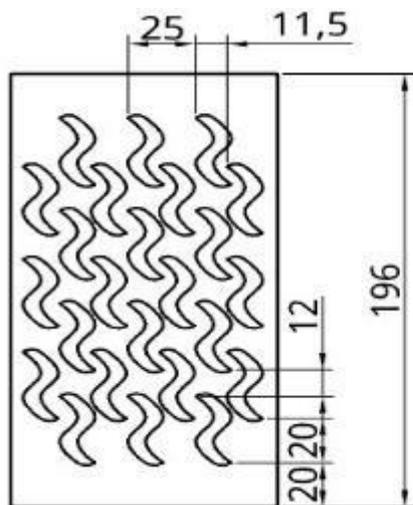


«Альтернативная и интеллектуальная энергетика»

## Новые конструктивные решения

Для усовершенствования конструкций теплообменных аппаратов была разработана и смоделирована новая форма интенсификаторов формы «Волна».

РАЗРАБОТКА И ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ  
ПОВЕРХНОСТЕЙ ТЕПЛООБМЕННИКОВ С  
ИНТЕНСИФИКАТОРАМИ «ВОЛНА»



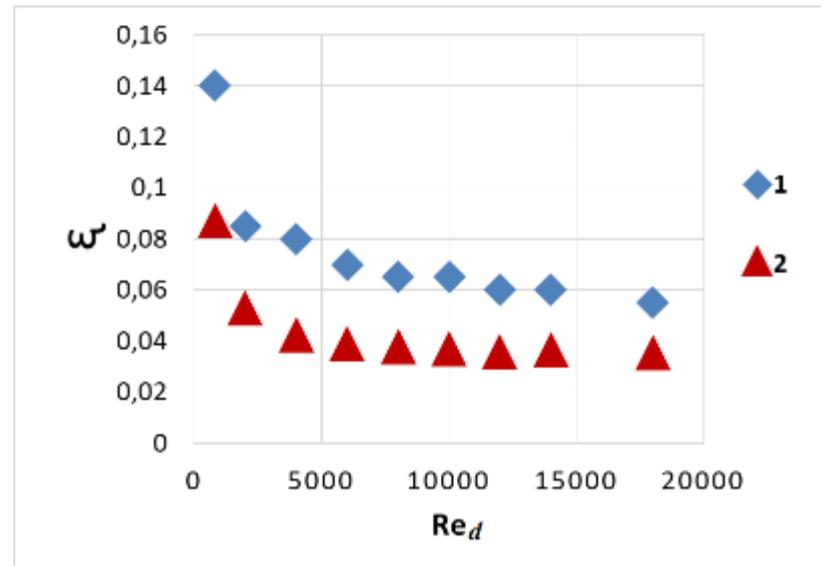
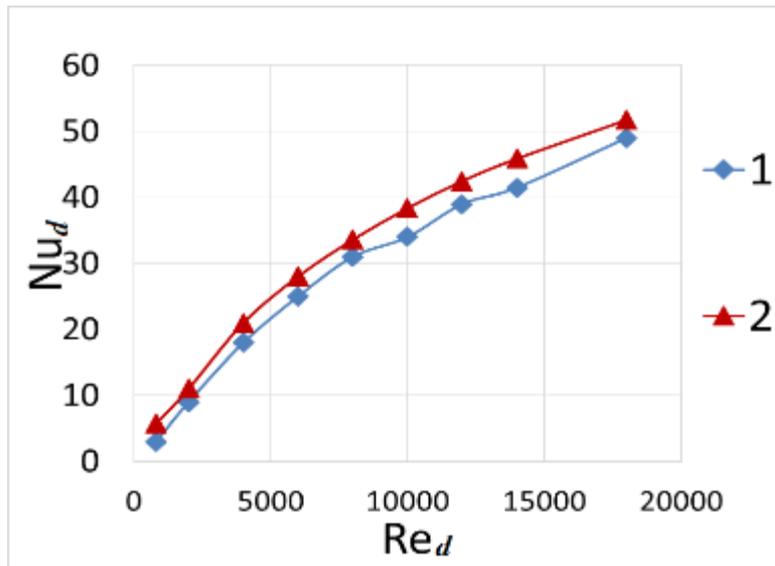


«Альтернативная и интеллектуальная энергетика»

## Результаты численного моделирования

*Теплоотдача при использовании лунок типа Волна увеличилась до 14,5%, коэффициент гидравлического сопротивления уменьшился до 42%.*

РАЗРАБОТКА И ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ  
ПОВЕРХНОСТЕЙ ТЕПЛООБМЕННИКОВ С  
ИНТЕНСИФИКАТОРАМИ «ВОЛНА»

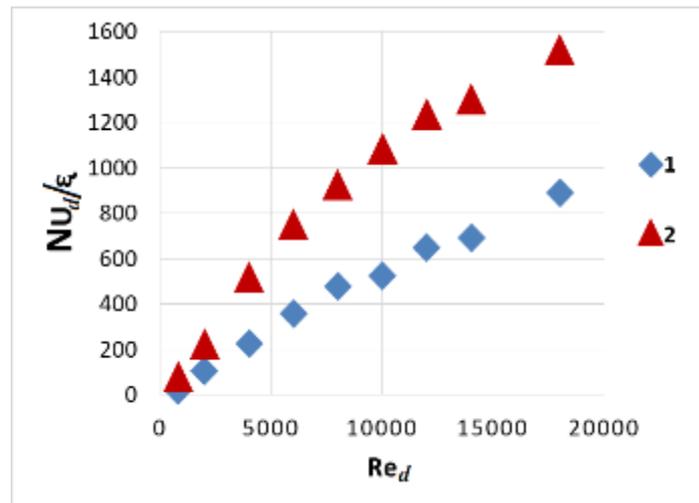




«Альтернативная и интеллектуальная энергетика»

## Эффективность оригинального решения

Выполненный сравнительный анализ показал, что интенсификаторы в форме волны эффективнее цилиндрических интенсификаторов на 51%.



Критериальное уравнение зависимости Критерия Нуссельта от критерия Рейнольдса:

$$Nu_{\text{волны}} = 0,046 \cdot Re_{\text{жд}}^{0,7275}$$



«Альтернативная и интеллектуальная энергетика»

## **Выводы**

**Оригинальное конструктивное решение может быть использовано для усовершенствования конструкций теплообменных аппаратов. Исследования по теплообмену в канале с волнообразными лунками показали, что новое конструктивное решение весьма эффективно влияет на теплоотдачу в канале, при этом оно не дает высоких гидравлических сопротивлений. Выполненный сравнительный анализ показал, что интенсификаторы в форме волны эффективнее цилиндрических интенсификаторов на 51%.**



**Спасибо за внимание**