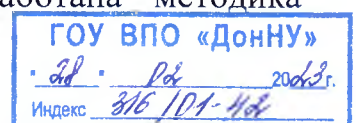


## Отзыв

на автореферат диссертации Карнаух Викторией Викторовной на тему «Развитие научных основ совершенствования процессов охлаждения оборотной воды и использования ее теплоты на предприятиях пищевых производств», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.14.04 – Промышленная теплоэнергетика

Представленная авторефератом диссертационная работа Карнаух В.В. на тему «Развитие научных основ совершенствования процессов охлаждения оборотной воды и использования ее теплоты на предприятиях пищевых производств» посвящена актуальной тематике по утилизации тепловых вторичных ресурсов промышленных предприятий. За последние десятилетия накоплена обширная база инженерных решений по утилизации вторичных энергетических ресурсов (ВЭР), однако они касаются в своем большинстве предприятий тяжелой промышленности, а в данной работе акцент сделан на предприятиях пищевой промышленности. Техничко-экономические оценки проектов по использованию вторичных энергетических ресурсов для теплоснабжения и/или вентиляции показывают, что они привлекательны с точки зрения привлечения инвестиций для их реализации, кроме того, использование такой теплоты позволяет снизить выбросы вредных веществ в атмосферу, таких как  $\text{CO}_2$  и  $\text{NO}_x$ .

Научная новизна исследований Карнаух В.В. заключается в том, что впервые предложен научно-обоснованный метод, позволяющий при проектировании (эксплуатации) предприятий, использующих водяные конденсаторы и теплообменные аппараты, охлаждаемые оборотной водой, определять (прогнозировать) реальные количественные характеристики работы этих аппаратов при различных условиях эксплуатации (расход охлаждающей воды и ее входная температура), что позволит сформулировать точные требования к характеристикам водоохлаждающих устройств системы оборотного водоснабжения; получило дальнейшее развитие моделирование процессов совместного теплообмена при испарительном охлаждении оборотной воды в градирне с подвижными насыпными насадками, что позволило установить зависимости по определению важнейших гидродинамических характеристик, необходимых для инженерных расчетов подобных водоохлаждающих аппаратов; получил дальнейшее развитие научно-методологический подход для расчета и прогнозирования работы ПТНУ, работающих на хладагентах четвертого поколения и использующих оборотную воду ППП как источник низкопотенциальной теплоты, на основе современных эколого-энергетических показателей, что позволило разработать набор системных рекомендаций по выбору оптимальных параметров тепловых насосов; впервые при помощи метода нечетких множеств, основанного на многокритериальном подходе к выбору решения, разработана методика



рационального выбора рабочих тел для энергопреобразующих систем, включая ПТНУ, использующих в качестве источника теплоту оборотной воды ППП, что будет способствовать разработке концептуальных низкотемпературных технологий преобразования энергии с учетом компромисса между энергоэффективностью, экологическими ограничениями и экономическими показателями; получили дальнейшее развитие подходы к оценке эффективности энергосберегающих проектов за счет разработки системы критериев для комплексной оценки полезного использования теплоты оборотной воды; впервые предложены концептуальные положения по комбинированной утилизации оборотной воды на предприятиях пищевых производств, которые позволяют генерировать электроэнергию и обеспечивать нагрузки горячего водоснабжения, что позволит сформировать стратегические ориентиры модернизации теплового хозяйства предприятиях пищевых производств.

Практическая значимость работы состоит в разработке научно-обоснованных положений, которые могут быть применены как на стадии проектирования новых, так и при реконструкции существующих систем оборотного водоснабжения предприятий пищевых производств для следующих задач:

- повышение надежности и эффективности работы водоохлаждающих устройств при переходе на градирни с использованием подвижных насыпных насадок за счет установления обоснованных в работе рациональных конструктивных и технологических параметров этих устройств;
- использование теплоты оборотной воды для теплоснабжения без повышения ее температурного потенциала за счет разработки соответствующих технических решений;
- использование теплоты оборотной воды для теплоснабжения при повышении ее температурного потенциала при помощи теплового насоса за счет рационального выбора используемых рабочих тел для типичных условий ППП и поддержания рациональных технологических параметров процессов;
- производство электроэнергии при утилизации теплоты оборотной воды в предложенной технологической схеме процесса с учетом поддержания установленных рациональных значений технологических и конструктивных параметров.

Вынесенные на защиту положения, результаты и выводы работы имеют достаточную степень обоснованности и достоверности. Публикации по теме работы охватывают все аспекты исследования, по количеству и уровню изданий соответствуют установленным требованиям ВАК.

По материалам автореферата имеются следующие замечания:

1. В третьем разделе приведен окончательный вид зависимостей (3)-(5), однако не указано, как они были получены, нет вывода формул.
2. Из текста не понятно, почему автор выбрал из всего множества хладагентов четвертого поколения именно R1234ze, R 1336mzz. Данные

хладагенты не нашли широкого применения в низкотемпературной технике в России.

3. Следовало более четко сформулировать пункты 3 и 4 в заключении (стр.33), подчеркнув новизну полученных результатов.

Несмотря на указанные замечания, считаю, что в целом диссертационная работа Карнаух В.В. выполнена на актуальную тему, которая способствует решению важной народно-хозяйственной проблеме по утилизации низкотемпературной теплоты промышленных предприятий, работа обладает научной новизной и практической ценностью.

Исходя из текста представленного автореферата, можно сделать вывод, что диссертация Карнаух Викторией Викторовны на тему «Развитие научных основ совершенствования процессов охлаждения оборотной воды и использования ее теплоты на предприятиях пищевых производств» удовлетворяет критериям ВАК, установленным для докторских диссертаций, отвечает требованиям п. 2.1 «Положения о присуждении ученых степеней», а автор работы – Карнаух Виктория Викторовна – заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.14.04 – Промышленная теплоэнергетика

Заведующий кафедрой  
теплогазоснабжения, вентиляции и  
гидромеханики

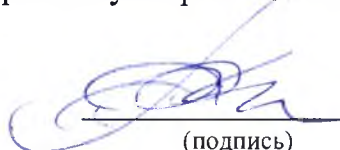
ФГБОУВО «Оренбургский  
государственный университет»  
доктор технических наук, доцент



Закируллин Рустам Сабирович

(подпись)

Я, Закируллин Рустам Сабирович, настоящим даю согласие на автоматизированную обработку персональных данных, с указанием фамилии, имени, отчества.



Закируллин Рустам Сабирович

(подпись)

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Оренбургский  
государственный университет»

460018, Оренбургская область, г. Оренбург, просп. Победы, д. 13

Тел.: +7 (35-32) 77-67-70 Факс: +7 (35-32) 72-37-01

E-mail: post@mail.osu.ru

Адрес сайта: http://www.osu.ru

Подпись Закируллина Рустама Сабировича заверяю:

Подпись \_\_\_\_\_  
заверяю  
Ведущий специалист по  
документационному обеспечению  
работы с персоналом  
