

ОТЗЫВ

научного консультанта на диссертационную работу
Расмухаметовой Айнур Сериковны на тему: **«Исследование путей
повышения эффективности использования тепловых насосов»**,
представленной на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по
специальности «6D071700 – Теплоэнергетика»

Масштабная программа развития страны, представленная Н. Назарбаевым в новой экономической политике Казахстана «Нұрлы Жол», требует решения актуальных проблем развития индустриальной и энергетической инфраструктуры, модернизации систем тепло- и водоснабжения.

К перспективным новым инновационным энергосберегающим технологиям можно отнести теплонасосные технологии с использованием нетрадиционных и возобновляемых источников энергии (теплота грунтовых вод, грунтов, сбросных вод предприятий с температурой от $+5^{\circ}\text{C}$ до 45°C).

Практический опыт большинства зарубежных стран показывает, что увеличение количества внедренных тепловых насосов в системах теплоснабжения жилого и промышленного сектора способствует успешному решению экономических, экологических и социальных проблем, связанных с сокращением объемов сжигаемого топлива, загрязнением окружающей среды, снижением тарифов на коммунальные услуги и созданием комфортных условий жизни и работы людей.

Целью диссертационного исследования докторантки Расмухаметовой А.С. является повышение энергетической эффективности работы парокompрессионных ТН на основе совершенствования работы термодинамических циклов и выбора оптимальных рабочих хладагентов.

В диссертационной работе автором решены следующие задачи:

- проведен литературный обзор, анализ состояния и перспектив применения высокоэффективных тепловых насосов в системах теплоснабжения различных объектов Республики Казахстан;
- исследована зависимость термодинамической эффективности теплового насоса от свойств рабочих хладагентов, проведен анализ и обоснование выбора рабочих хладагентов для тепловых насосов;
- проведен сравнительный расчет показателей эффективности работы одноступенчатых и двухступенчатых тепловых насосов
- исследована эффективность систем централизованного теплоснабжения в условиях совместного использования тепловых насосов.

Научная новизна работы докторанта заключается в следующем:

1. Проведены исследования по анализу состояния и оценке перспектив применения энергосберегающих теплонасосных технологий как одного из основных теплоисточников энергообеспечения различных объектов бюджетной сферы, ЖКХ, промышленных предприятий в Республике Казахстан.

2. Проведен сравнительный анализ термодинамических циклов работы одноступенчатых и двухступенчатых тепловых насосов, реализующих

промежуточное переохлаждение жидкого хладагента и регенеративный подогрев пара.

3. Разработана система утилизации низкопотенциального тепла с теплообменной вставкой для обеспечения работы теплового насоса, защищенная патентом РК на полезную модель.

4. Методами численного эксперимента исследовано влияние рабочих хладагентов на энергетическую эффективность теплонасосной установки, подтверждающие эффективные характеристики теплового насоса при использовании озонобезопасных фреонов R-134a и R600a с наименьшими значениями потенциала глобального потепления.

Практическая значимость работы состоит в следующем:

- проведен расчет энергосберегающего эффекта от внедрения теплового насоса НТ-300 в тепловую схему теплосети;

- получен патент Республики Казахстан на полезную модель №2018/0286.2 «Теплообменная вставка системы утилизации низкопотенциального тепла» от 09.10.2018;

- рассмотрены возможные варианты применения теплового насоса в оборотной системе водоснабжения ТЭЦ для охлаждения циркуляционной воды конденсаторов паровых турбин;

- разработано математическое описание процесса работы теплового насоса, используемого сбросное тепло маслоохладителя турбины.

- практические результаты диссертационной работы применены при проведении различных видов учебных занятий кафедры «Промышленная теплоэнергетика» НАО «Алматинский университет энергетики и связи».

В своей диссертационной работе Расмухаметова А.С. на основе исследования термодинамических циклов теплового насоса на действующей модели и проведения промышленного эксперимента получила основные результаты, доказывающие целесообразность предложенных методик по повышению эффективности работы теплонасосных установок, что подчеркивает ее возможности как грамотного специалиста в области теплоэнергетики.

Содержание, объем и качество диссертации Расмухаметовой А.С. соответствует требованиям Комитета по науке и образованию МОН РК.

Диссертация написана на актуальную тему, имеет внутреннее единство.

Считаю, что Расмухаметова А.С. заслуживает присвоения степени доктора философии (PhD) по специальности «6D071700 – Теплоэнергетика».

Научный консультант:

**Доктор технических наук,
профессор кафедры «Теплоэнергетика»**

Алимгазин А.Ш.

Подпись Алимгазина А.Ш. заверяю:

Начальник отдела кадров

