

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации  
В. Борнова Дмитрия Владимировича на тему: «Использование теплоты шахтных вод с помощью парокompрессионных теплонасосных установок», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.23.03 - теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

Интенсивная добыча угля, связана с неуклонным требованием повышения энергетической и экономической эффективности, а также экологической безопасности и выпускаемого оборудования, идет по двум направлениям: модернизация существующего оборудования и создание нового типа оборудования. Это касается всех видов оборудования, и в частности, теплообменных аппаратов различного назначения. Энергетическая эффективность теплообменных аппаратов обычно оценивается с помощью термодинамического анализа, в том числе основанного на определении необратимых потерь. Поэтому вопрос определения энергетической эффективности парокompрессионных теплонасосных установок для утилизации теплоты шахтных вод требует новых подходов к проектированию. Учитывая выше сказанное, можно утверждать, что актуальность избранной диссертантом темы не вызывает сомнений.

Автором в диссертационной работе разработана математическая модель потоков теплоты и эксергии для различных схем ТНУ, в том числе работающих по циклу с квазидвухступенчатым сжатием (КДС), позволяющая определять термодинамическую эффективность отдельных процессов и теплонасосной установки в целом, с экспериментальным подтверждением эффективности процессов, протекающих в ТНУ; разработаны рекомендации по выбору хладагента, а также определены особенности осуществления цикла применительно к такому источнику низкопотенциальной теплоты как шахтная вода, и обоснована эффективность применения ТНУ, использующей теплоту шахтной воды, по бивалентной схеме подключения пикового догревателя.

По автореферату имеются следующие замечания:

- 1) При оценке автору желательно было бы пояснить, почему не использовались методы эксерго-экономического анализа (представленные в работах профессоров Р.К.Никульшина и Т.В.Морозюк).
- 2) Из текста автореферата не ясно, почему автор выбрал именно такие схемы для сравнения, а не использовал, к примеру, системы на основе эксерторных машин и утилизацией тепла.
- 3) Не совсем ясно чем усовершенствована математическая модель потоков теплоты и эксергии в ТНУ. Также не указано в сравнении с какими

схемами получено увеличение коэффициента преобразования теплоты на 16% и эксергетического КПД на 35%.

В целом, несмотря на отмеченные замечания, диссертация Выборнова Д.В. на тему: «Использование теплоты шахтных вод с помощью парокомпрессионных теплонасосных установок» является законченной научно-исследовательской работой. По структуре, содержанию и объему диссертационная работа отвечает требованиям положения о присуждении ученых степеней, а соискатель Выборнов Дмитрий Владимирович заслуживает присуждения ему степени кандидата технических наук по специальности 05.23.03 - теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

Заведующий кафедрой теплогазоснабжения  
и вентиляции Академии строительства и архитектуры  
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет  
им. В. И. Вернадского», д.т.н., профессор

О.Н. Зайцев

Доцент кафедры теплогазоснабжения  
и вентиляции Академии строительства и архитектуры  
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет  
им. В. И. Вернадского», к.т.н.

С.С. Топорен

Подписи заведующего кафедрой теплогазоснабжения и вентиляции  
Академии строительства и архитектуры ФГАОУ ВО «Крымский  
федеральный университет им. В. И. Вернадского», д.т.н., профессора  
Зайцева О.Н. и доцента кафедры теплогазоснабжения и вентиляции  
Академии строительства и архитектуры ФГАОУ ВО «Крымский  
федеральный университет им. В. И. Вернадского», к.т.н. Топорена С.С.

удостоверяю:

Проректор по научной деятельности  
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный  
университет им. В. И. Вернадского»  
д.т.н., профессор



д.т.н., профессор  
Федоркин