

ОТЗЫВ

на диссертационную работу Выборнова Дмитрия Владимировича на тему «Использование теплоты шахтных вод с помощью парокомпрессионных теплонасосных установок», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.03 - теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

В процессе учебы в Донбасской национальной академии строительства и архитектуры (2004-2010 гг.) Выборнов Дмитрий Владимирович показал хорошие исследовательские и аналитические способности. В 2010 г. соискатель с отличием закончил магистратуру по специальности «Теплогазоснабжение и вентиляция». Еще в процессе обучения в магистратуре Выборновым Д.В. были начаты исследования в области энергосбережения на горнодобывающих предприятиях Донбасса. С 2010 г. по 2013 г. он продолжил начатые научные исследования в области энергосбережения в процессе обучения в аспирантуре, по окончании которой соискатель с отличием сдал кандидатские экзамены.

С первых дней обучения в аспирантуре Выборнов Д.В. без перерыва работал на кафедре теплотехники, теплогазоснабжения и вентиляции на должности ассистента, преподавая дисциплины «Теплоснабжение», «Тепломассообмен», «Строительная теплофизика» для студентов специальности «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Отдельно хочется отметить хорошую работу соискателя как научного исследователя. В период подготовки диссертационной работы автор показал умение правильно и четко формулировать цели и задачи исследований, определять и обосновывать применение необходимых методов изучения проблемных вопросов, а также грамотно планировать рабочий процесс.

В последнее время для решения основных вопросов жизнеобеспечения все более активно используются технологии, позволяющие утилизировать теплоту низкопотенциальных источников, применять когенерационные и тригенерационные технологии, использовать энергию солнечного излучения и силу ветра. В случае внедрения теплонасосных установок (ТНУ) для утилизации теплоты шахтной воды или других промышленных стоков становится важным уметь прогнозировать и анализировать эффективность работы, как отдельных узлов, так и всей ТНУ в целом. В контексте сложившейся ситуации вокруг

природных топливно-энергетических ресурсов оптимизационные вопросы, касающиеся теплонасосных установок, использующих вторичные энергоресурсы, становятся наиболее актуальными.

Задача аналитических исследований ТНУ осложнена тем, что процессы теплообмена между шахтной водой и хладагентом, а также между хладагентом и высокопотенциальным теплоносителем являются нестационарными, модели даже отдельных процессов тепло- и массообмена в отдельных узлах ТНУ являются довольно сложными, а связать их друг с другом методами математической физики не представляется возможным. Кроме того, по эффективности работы любого узла ТНУ невозможно судить об эффективности работы установки в целом. Вследствие всех этих факторов математическое моделирование всех процессов тепло- и массообмена в ТНУ представляет собой сложную теоретическую задачу.

В рамках диссертационных исследований автором был выполнен сбор данных, характеризующих шахтный водоотлив Донбасса, изучены существующие схемы теплонасосных установок. Также автором выполнен анализ существующих математических моделей, описывающих процессы тепломассопереноса в различных ТНУ. В результате исследований была выявлена проблема отсутствия математической модели, описывающей процесс утилизации теплоты шахтных вод, а также проблема перегрева компрессора при необходимости получения высокопотенциального теплоносителя с высокой температурой.

С учетом полученных в результате исследований данных Выборнов Дмитрий Владимирович разработал математическую модель, описывающую термодинамические процессы, происходящие в ТНУ, использующих теплоту шахтных вод. В разработанной модели было предложено выделение контрольной поверхности для материальных и тепловых потоков в ТНУ, учтены все факторы, влияющие на теплопроизводительность и эффективность работы ТНУ, и составлен баланс потоков теплоты и эксергии для ТНУ, использующей теплоту шахтных вод. Для решения вопроса перегрева компрессора было предложено в отдельных случаях использовать цикл с квазидвухступенчатым сжатием. Разработанная математическая модель позволила провести всесторонние расчетно-аналитические исследования различных схем ТНУ.

В экспериментальной части работы автором на основе проведенных исследований дана оценка эксергетического КПД, коэффициента преобразования теплоты и эффективности ТНУ, доказана адекватность разработанной математической модели. Результаты обработки полученных данных показали целесообразность использования цикла с квазидвухступенчатым сжатием, а также позволили предложить методику для оценки целесообразности утилизации теплоты шахтных вод на различных шахтах. Автором предложена методика выбора схемы ТНУ и вида хладагента для утилизации теплоты шахтных вод. Разработана опытно-промышленная установка для реализации процесса утилизации теплоты вод шахтного водоотлива.

Выборнов Д.В. провел оценку экономической и экологической эффективности разработанной установки.

Результаты диссертационных исследований были внедрены при разработке мероприятий по термомодернизации котельной п. Кирово г. Дзержинска, где предложено использовать теплоту вод шахты «Северная», а также на котельной «21 Шахта» Советского района г. Макеевки. Практическая реализация научно-исследовательской части работы нашла отражение в двух полученных патентах на полезную модель.

Диссертационная работа, выполненная Выборновым Д.В., имеет теоретическое и практическое значение, соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертационным работам, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.03 - теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

Научный руководитель:

к.т.н., доцент кафедры теплотехники,

теплогазоснабжения и вентиляции

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия

строительства и архитектуры»



С.И. Монах

Подпись доцента Монах С.И. заверяю,

Ученый секретарь Ученого совета

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия

строительства и архитектуры»

к.э.н., доцент



М.А. Гракова