

## ОТЗЫВ

на автореферат Третьяковой Полины Александровны «Совершенствование систем централизованного теплоснабжения с использованием тепловых насосов», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

Диссертационная работа Третьяковой П.А. посвящена разработке и оценке системы теплоснабжения с тепловыми насосами.

Актуальность темы исследования подтверждается соответствием Энергетической стратегии России до 2035 года и федеральным законам Российской Федерации № 190, 261 и др. направленных на повышение энергетической эффективности систем теплоснабжения, внедрение энергосберегающих мероприятий и снижение расхода топлива для выработки тепловой энергии. Соответственно, разработка способа повышения эффективности системы теплоснабжения за счёт включения тепловых насосов в технологическую схему является актуальной задачей.

Основные результаты диссертации заключаются в разработке системы теплоснабжения, включающую ТЭЦ, соединённую трубопроводом сетевой воды с удалёнными тепловыми пунктами, причём каждый тепловой пункт оборудован тепловым насосом системы отопления и тепловым насосом системы горячего водоснабжения. Предложены эмпирические зависимости, позволяющие исследовать изменение коэффициента использования теплоты топлива и удельной выработки электроэнергии на ТЭЦ за счёт применения ТН в тепловых пунктах потребителей. Зависимости основаны на сравнении коэффициента трансформации теплового насоса и коэффициента, показывающего соотношение количества электроэнергии, невыработанной из-за отбора пара в турбине, к количеству выработанной тепловой энергии ТЭЦ. Предложена методика выбора трассы тепловых сетей на основе построения минимального дерева, корнем которого является источник тепла. При этом минимальным является не просто кратчайшее расстояние между тепловыми пунктами, а численное значение, названное критерием сложности. Предложена методика оценки эффективности существующих схем тепловой сети с учётом технологических, эксплуатационных, экономических и экологических групп факторов. В основе методики лежит утверждение, что с уменьшением расхода топлива и электроэнергии на выработку и транспортировку тепловой энергии, с уменьшением количества теряемой тепловой энергии при транспорте теплоносителя, со снижением нагрузки на окружающую среду и снижением капитальных и эксплуатационных затрат эффективность системы теплоснабжения увеличивается.

Теоретическая значимость работы заключается в разработке способа теплоснабжения с применением тепловых насосов, позволяющей повысить тепловую экономичность ТЭЦ.

Практическая значимость работы заключается в разработке методики

выбора трассы тепловой сети и методики комплексной оценки эффективности систем теплоснабжения

Основные замечания по диссертации:

1. На рисунке 1 указана температура теплоносителя из системы теплоснабжения с ТН – 10 °С, а на рисунке 2 из тепловых пунктов потребителей 5 °С.

2. На рисунке 8 приводится справнее 4 вариантов систем теплоснабжения, на странице 10 указано, что сравниваются 5 вариантов.

Замечания носят рекомендательный характер и не влияют на общую положительную оценку работы соискателя.

Диссертация Третьяковой Полины Александровны «Совершенствование систем централизованного теплоснабжения с использованием тепловых насосов» является законченной научно-квалификационной работой и соответствует требованиям Положения о порядке присуждения учёных степеней (постановление Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842), а её автор, Третьякова Полина Александровна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

Составитель отзыва:

Закируллин Рустам Сабирович

Доктор технических наук (1.3.6. (01.04.05 Оптика), доцент, заведующий кафедрой теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» (460018, Оренбургская область, г. Оренбург, просп. Победы, д. 13)

Тел: 8(950)189-15-86; e-mail: [rustam.zakirullin@gmail.com](mailto:rustam.zakirullin@gmail.com)

Согласен на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку

 Р.С. Закируллин

 Р.С. Закируллин

07.11.2024

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет» (ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», ОГУ).

Адрес: 460018, г. Оренбург, Пр. Победы, 13, ОГУ

Тел. 8 (3532) 77-67-70, +89501891586

Интернет-сайт: <http://osu.ru>

E-mail: [post@mail.osu.ru](mailto:post@mail.osu.ru), [tgv@mail.osu.ru](mailto:tgv@mail.osu.ru)

Подпись заведующего кафедрой теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики, доктора технических наук, доцента Закируллина Р.С. заверяю.

Главный учёный секретарь, доктор технических наук, профессор

 А.П. Фот

