

## ОТЗЫВ

*на автореферат диссертации Рафальской Татьяны Анатольевны "Разработка и совершенствование методов моделирования и расчета переменных режимов работы систем теплоснабжения", представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности*

### *2.4.6. – Теоретическая и прикладная теплотехника*

Решение проблемы повышения энергетической эффективности централизованных теплофикационных систем, ЖКХ и промышленных технологий в настоящее время является одной из приоритетных государственных задач. Развитие экономики страны и совершенствование теплоэнергетической отрасли обуславливают необходимость разработки методически обоснованных новых технических решений, направленных на повышение энергобезопасности страны и обеспечение качественного и надежного теплоснабжения потребителей. В связи с этим, диссертацию Т.А. Рафальской, посвященную разработке и обоснованию методов расчета, реализованных в виде программных продуктов, для моделирования связанной работы систем отопления и горячего водоснабжения и определения способов эффективного использования тепловой мощности систем централизованного теплоснабжения в различных переменных режимах работы, следует считать актуальной, важной в теоретическом и практическом отношениях.

В диссертации Т.А. Рафальской разработаны методы расчета характеристик переменных режимов работы центральных тепловых пунктов при связанной подаче теплоты и при качественном и количественном регулировании тепловой нагрузки. Предложены новые методические подходы по расчету теплообменного оборудования тепловых пунктов и по учету влияния аккумулируемой стенами помещений теплоты на временной график понижения температуры в помещении при отключении теплоснабжения. Рассмотрена энергетическая эффективность систем централизованного теплоснабжения при различных способах регулирования тепловой нагрузки.

Автор в своей работе использовала современные методы научных исследований. Полученные научные результаты представлены достаточно полно в статьях автора в периодических изданиях и сомнений не вызывают.

По автореферату имеются следующие замечания.

1. Вызывает возражение следующее утверждение автора. На стр. 18 автореферата автор, поясняя выражение (6), пишет: «выражение ... позволяет учесть влияние температур теплоносителей на коэффициент теплопередачи теплообменника ...». Это утверждение не следует непосредственно из приведенного в автореферате выражения (6). Вместе с этим, из теории теплопередачи следует, что коэффициент теплопередачи определяется коэффициентами теплоотдачи теплоносителей, температура которых влияет на коэффициенты теплоотдачи опосредовано через физические свойства теплоносителей. Для условий теплообмена потоков воды, рассматриваемых автором, данное влияние мало и может не учитываться. Поэтому приведенная формулировка автора требует разъяснения.

2. Методические построения рекомендуемые для практического использования должны учитывать реальные условия работы соответствующих рассматриваемых объектов. В этой связи, представляется важным в предлагаемой автором методике расчета

основных характеристик теплообменников в составе тепловых пунктов учитывать уменьшение величины коэффициента теплопередачи во времени из-за возрастающих в процессе работы термических сопротивлений слоев отложений на стенках теплопередающих поверхностей. Так как в автореферате о таком учете не упоминается, то возникает вопрос о величине ошибок расчета по предлагаемой автором методике с показателями для действующих теплообменников.

3. На стр. 30 автореферата приведена формула (13) для коэффициента теплопроводности материала стены помещения, содержащего адсорбированную влагу, записанная с использованием простого правила аддитивности. Хорошо известно, что правило аддитивности при определении коэффициента теплопроводности неоднородных систем не приводит к правильным расчетным результатам и ошибки могут быть весьма значительны.

Названные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертации. Автор показала себя сложившимся научным работником, способным ставить и решать сложные научные задачи. Выполненная работа расширяет знания о методологических основах расчета и анализа объектов централизованного теплоснабжения.

Рассматриваемая диссертация соответствует критериям п. 28 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (утверждено постановлением Правительства РФ от 21.04.2016г. № 335; ред. от 01.10.2018, с изм. от 26.05.2020).

Считаю, что автору диссертации "Разработка и совершенствование методов моделирования и расчета переменных режимов работы систем теплоснабжения", Рафальской Татьяны Анатольевны, представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности может быть присуждена ученая степень доктора технических наук по специальности 2.4.6. – Теоретическая и прикладная теплотехника.

*Печенегов Юрий Яковлевич, профессор, доктор технических наук по специальности 05.14.04 «Промышленная теплоэнергетика», профессор кафедры «Технология и оборудование химических, нефтегазовых и пищевых производств» Энгельсского технологического института (филиал) ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.».*

*413100, г. Энгельс, Саратовской обл., пл. Свободы, д. 17, ЭТИ СГТУ.*

*Тел. (8453)953553. E-mail: [eti@techn.sstu.ru](mailto:eti@techn.sstu.ru). Сайт: <http://techn.sstu.ru>.*

*Ю. Я. Печенегов*

*03. 05. 2023 г.*

*Подпись д.т.н., профессора Ю.Я. Печенегова заверяю:*

*Секретарь ученого совета ЭТИ СГТУ,*

*доцент*

*03. 05. 2023 г.*

*Марина Геннадьевна Шнайдер*