

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Салума Амера "Характеристики работы водяного теплового насоса в условиях образования льда на поверхности трубки испарителя", представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05. 14. 04 – Промышленная теплоэнергетика

В настоящее время возрастает популярность альтернативных и экологически эффективных технологий использования энергии. Теплонасосные установки обладают всеми преимуществами этих технологий. Установление режимов работы теплового насоса с применением воды стоячих водоёмов в качестве источника тепловой энергии является актуальной задачей для промышленной теплоэнергетики.

Работа Салума Амера посвящена исследованию характеристик эксплуатации теплонасосной установки при использовании стоячих природных водоёмов в качестве низкопотенциального источника энергии. Предлагаемые в рамках данных исследований экспериментальные данные находят широкое практическое применение.

В диссертационной работе проведен обзор видов возможных источников теплоты и принципов работы тепловых насосов. Выделены проблемы, возникающие при применении водоёмов в качестве источников тепловой энергии.

Автором представлена схема экспериментального стенда для определения температур поверхности трубки испарителя, конденсатора, окружающей их воды и толщины образовавшегося льда. Проведены экспериментальные исследования, в результате которых определены значения коэффициента трансформации теплоты при эксплуатации водяного теплового насоса в условиях образования льда на стенке трубки испарителя. Рассчитаны значения систематических и случайных погрешностей.

Проведены исследования влияния течения, возникающего в воде вблизи трубки испарителя в результате естественной конвекции, на процесс образования льда на поверхности трубки. Проведено сравнение характеристик теплопередачи между водой в области трубки испарителя и хладагентом с полученными экспериментальными данными. Обоснована необходимость учета свободной конвекции, возникающей в стоячем водоеме в холодный период года, при определении параметров теплообмена между трубкой с фреоном и водой. Установлены условия образования и таяния льда.

Разработана математическая модель процесса теплопередачи между

трубкой испарителя и водой в условиях свободной конвекции и кристаллизации воды на поверхности трубки и проведены численные исследования образования льда.

Указанные результаты обладают практической ценностью и научной новизной.

По содержанию автореферата имеются следующие замечания:

1. Неясно, насколько размер емкости испарителя, диаметр и расположение трубок влияет на коэффициент теплопередачи и толщину образующегося льда.

Указанное замечание не снижает достоинств диссертации, которая, представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, удовлетворяющую требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г.). Считаю, что Салум Амер заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05. 14. 04 – Промышленная теплоэнергетика.

Заведующий кафедрой

«Тепломассообменные процессы и установки»

ФГБОУ ВО «НИУ МЭИ»

проф., д.т.н.

Гаряев А.Б.

111250, г. Москва,

ул. Красноказарменная, д. 14

тел. 8 (495)362-70-40

ВЕРНО
УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ
УЧЕНОГО СОВЕТА
НИУ МЭИ

 *Гаряев А.Б.*