

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»

111250, Москва, Е-250, Красноказарменная, 14, тел.:(495) 362-74-57, (495) 362-70-17

УДК

Инв.№ _____

Место для штампа

УТВЕРЖДАЮ

Помощник проректора
по научной работе

ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»

д.т.н., доц.

_____ А.В. Волков

_____ 20__ г.



ОТЧЕТ

по договору от 28.05.2020г. № 2087200
о проделанной научно-исследовательской работе

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ КАЧЕСТВА ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМЫ
ОТОПЛЕНИЯ С ПРЯМЫМ НАГРЕВОМ И СИСТЕМЫ НА БАЗЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО
ВОДОГРЕЙНОГО КОТЛА

(заключительный, 2)

Заказчик ООО «Р-Климат»
по теме № 2087200
выполненной кафедрой ТМПУ

Руководитель органа информации

 С.С. Бондарева

Заведующий кафедрой ТМПУ

/д.т.н., проф./

Руководитель НИОКТР

/ д.т.н., проф./

Ответственный исполнитель

/ к.т.н., доц./

 А.Б. Гаряев

 А.Б. Гаряев

 А.А. Арбатский

Москва 2020

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Научный руководитель


д.т.н., проф.

 Гаряев А.Б.

Ответственный


исполнитель

к.т.н., доцент

 Арбатский А.А.

Исполнители

к.т.н., доцент

 В.С. Глазов

старший преподаватель


 О.Е. Прун

к.т.н. старший


преподаватель

 М.С. Пурдин

к.т.н., доцент

 С.В. Гужов

Нормоконтролер

 С.В. Гужов

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследования:

- Рассчитаны и спроектированы системы отопления для 3-х объектов разной площади;
- Разработан универсальный критерий качества работы системы отопления;
- Построен экспериментальный стенд и проведены натурные испытания двух систем отопления;
- Проведен расчет и сравнение энергетических характеристик и показателей качества работы различных систем отопления (по ранее разработанному критерию) по результатам натурных испытаний;
- Произведено CFD-моделирование для уточнения характеристик систем отопления на реальных объектах;
- Сделано сравнение двух систем по характеристикам энергетической эффективности и обобщенному критерию качества работы системы отопления;
- Сформулирован физический принцип разности энергопотребления исследуемых систем отопления (см. раздел 7).

В итоге можно сделать следующие выводы:

1. По большинству параметров электрические конвекторы с «инверторной» системой управления оказались существенно лучше водяных радиаторов с электрическим водогрейным котлом, а именно:
 - Быстрее скорость нагрева помещения на 30 - 40 % при прочих равных условиях (см. раздел 7), так как нет необходимости в прогреве инфраструктуры самой системы отопления;
 - Более точное поддержание рабочих параметров. Система водяного отопления держит заданную температурную уставку с отклонением в 1С не более 10% времени работы (см. рис.21), в то время как конвекторы с «инверторным» управлением поддерживают температуру всего объема помещения с точностью +1С в течении всего времени работы;

- Большая часть энергии передается конвекцией, а не излучением, как у радиаторов, что обеспечивает более комфортную работу отопительного прибора (не более 25% энергии передается излучением, у радиаторов до 80% энергии передается излучением при пиковых нагрузках);

- Существенно более высокая энергетическая эффективность (потребляет меньшее количество энергии при одинаковых тепловых потерях) за счет отсутствия промежуточного теплоносителя и как следствие наличия высокой общей инерционности и добавочных тепловых потерь связанных с регулярным перегревом отдельных участков сети. Для домов площадью 50 – 200 м² сравнение двух систем показало: преимущество до **40%** системы на электрических конвекторах с «инверторным» управлением по затрачиваемой за сезон энергии на отопление (см. раздел 7). Полученные результаты нуждаются в уточнении путем натурных измерений, так как на данный момент не до конца понятен точный механизм влияния дополнительной теплоемкости системы на совокупное энерго-потребление.

2. Система радиаторного отопления имеет несколько более равномерное распределение температуры по помещению (как раз за счет высокой теплоемкости системы), однако это никак не сказывается на точности поддержания заданной температуры, даже с применением термоголовок (см. раздел 7).

3. Малый размер электрических конвекторов никак не отражается на качестве теплового перекрытия оконных проемов в современных условиях (см. раздел 6.2).

Поставленные цели исследования достигнуты, задачи работы выполнены.