

**Результаты натурных исследований тепловых потоков
новых конвекторов витебского завода сантехзаготовок
с разработкой рекомендаций по их усовершенствованию**

Чушель Н. В., Шубич В. А.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

В данной статье приведены результаты определения величин тепловых потоков новых конвекторов витебского завода сантехзаготовок и рекомендаций по их усовершенствованию.

В современных условиях повышение энергоэффективности становится важной задачей для жилищного и промышленного секторов. Конвекторы, как элементы отопительных систем, играют ключевую роль в поддержании комфортной температуры с минимальными затратами ресурсов. Усовершенствование таких приборов позволяет не только сократить энергопотребление, но и снизить воздействие на окружающую среду. Оптимизация отопительных приборов имеет большое значение, так как эффективное использование энергоресурсов позволяет уменьшить финансовые расходы и выбросы углекислого газа. Таким образом, результаты данного исследования имеют практическое значение для разработки энергосберегающих решений в сфере отопления.

Объектом исследования стал отопительный прибор конвективного типа. Предметом исследования являлся тепловой поток, создаваемый конвектором при различных параметрах его работы: расхода и температуры теплоносителя, конструктивных габаритных размеров.

Цель работы – определение теплотехнических характеристик новых конвекторов и разработка предложений по их усовершенствованию.

Результаты проведенных исследований были использованы Витебским заводом сантехзаготовок при дальнейшей работе по усовершенствованию конвекторов и повышению общей эффективности работы приборов.

За исследование было выбрано два образца конвектора отопительного водяного.

Характеристики образца № 1: наружные размеры 265×600×90 мм (В×Ш×Г); теплообменник со стальными пластинами 150×85мм с шагом 6 мм; трубы водогазопроводные 27×2,8 мм; расстояние между присоединительными патрубками 80 мм; проходной.

Характеристики образца № 2: наружные размеры 495×895×90 мм (В×Ш×Г); теплообменник со стальными пластинами 310×85 мм с шагом

6 мм; трубы водогазопроводные 27×2,8 мм; расстояние между присоединительными патрубками 240 мм; концевой.

Методика проведения испытаний по температуре и расходу теплоносителя. Тепловые испытания проводились в изотермической камере [1, с. 8], которая представляет собой помещение, температура воздуха в которой должна поддерживаться в пределах $(20 \pm 1,5)$ °С, испытательного стенда отопительных приборов испытательной лаборатории НИИЛ СТИСЗ при следующих условиях:

- разность между средней температурой воды в приборе и расчётной температурой воздуха в помещении от 20 °С до 60 °С,
- массовый расход воды через отопительный прибор от 100 кг/ч до 360 кг/ч,
- нормальное атмосферное давление 1013,3 гПа (760 мм рт. ст.),
- движение воды в отопительном приборе по схеме «сверху-вниз».

Температура воздуха измерялась в двух точках на центральной вертикальной оси камеры на расстоянии 0,05 м и 1,5 м от пола. Погрешность измерения температуры воздуха 0,1°С.

Температура воды измерялась в точках согласно схеме испытательного стенда на рис. Максимальная погрешность измерения температуры воды не превышает 0,05°С.

Для измерения расхода воды использовался ультразвуковой расходомер Ultrasonic Heat Meter 2-го класса точности.

Испытуемый отопительный прибор располагается на стене камеры таким образом, чтобы исключалась возможность образования воздушных пробок в измерительном контуре. Расстояние от пола до низа прибора (100 ± 5) мм [1, с. 7].

Для определения номинального теплового потока отопительного прибора проводят не менее трех последовательных испытаний при постоянном расходе воды при температурном напоре от 35°С до 75°С. Номинальный тепловой поток Q_0 : тепловой поток, определяемый при нормальных условиях:

- разности между средней температурой воды в приборе и расчетной температурой воздуха в помещении $\Theta_0 = 70^\circ\text{C}$;
- расход воды через отопительный прибор $M_0 = 0,1$ кг/с (360 кг/ч);
- нормальном атмосферном давлении $B = 1013,3$ ГПа (760 мм.рт.ст.);
- движение воды в отопительном приборе по схеме «сверху-вниз».

Температурный напор, °С, составляет разность между среднеарифметической температурой теплоносителя в отопительном приборе и температурой воздуха в помещении. Диапазон температурного напора разбивают на равные интервалы.

Измерения проводят в стационарном режиме, как для измерительного отопительного контура, так и для испытательной камеры. Параметры следует фиксировать через равные промежутки времени с помощью автоматической системы. Режим считают стационарным, когда в течение 30 мин результаты не менее чем 12 последовательных измерений имеют отклонения от среднего значения, не превышающие 0.1°C для температуры воды и воздуха, $\pm 1\%$ – для расхода воды.

Температура воздуха в камере должна поддерживаться в пределах $(20 \pm 1,5)^{\circ}\text{C}$.

Для установления зависимости теплового потока от расхода воды испытания проводят при значениях расхода в диапазоне от 0.01 до 0.15 кг/с.

Описание испытательного стенда. Испытательный стенд для определения номинального теплового потока отопительного прибора изображен на рис. [1, с. 4]

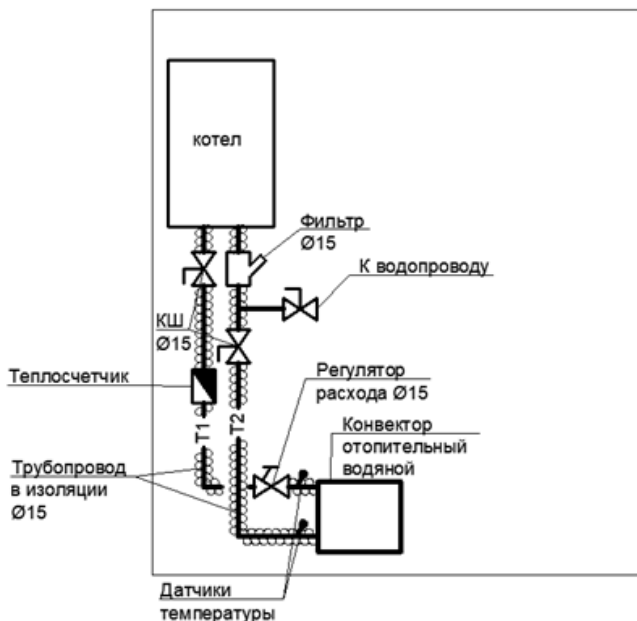


Рис. Схема испытательного стенда для определения номинального теплового потока отопительного прибора – конвектора

На схеме изображен конвектор отопительный водяной подключенный с помощью трубопроводов к электрическому водяному котлу. Схема подключения отопительного прибора – «сверху-вниз». На подающей подводке

к отопительному прибору установлен ультразвуковой теплосчетчик типа Ultrasonic Heat Meter 2-го класса точности со встроенным датчиком температуры для измерения соответственно циркуляционного расхода и температуры теплоносителя на входе в отопительный прибор. На обратной подводке к отопительному прибору установлен датчик температуры теплоносителя, выходящего из отопительного прибора.

Нагрев теплоносителя осуществляется в электрическом котле. Циркуляция теплоносителя в системе осуществляется посредством работы циркуляционного насоса. Температурное расширение теплоносителя при нагреве компенсируется закрытым расширительным баком. Удаление воздуха из элементов отопительного стенда осуществляется через автоматический воздухоотводчик установленный в верхней точке котла.

Все трубопроводы теплоизолированы для обеспечения минимальных тепловых потерь. Датчики температуры для измерения температуры воды на входе и выходе в испытуемый отопительный прибор установлены на подводках на расстоянии не более 0,3 м [1, с. 6].

Результаты тепловых испытаний по определению номинального теплового потока конвекторов отопительных водяных образцов № 1 и № 2 следующие: среднее значение номинального теплового потока образца № 1 с кожухом – 463,1 Вт, образца № 1 без кожуха – 447,1 Вт. Для образца № 2 среднее значение номинального теплового потока с кожухом – 706,9 Вт, а с кожухом и плотным прилеганием к стене – 687,8 Вт. Результаты сопоставления измеренных значений номинального теплового потока конвекторов по каждому образцу показывают отклонение по тепловым характеристикам находятся в пределах от минус 4 % до плюс 5 %.

Рекомендации. Для увеличения тепловой эффективности прибора предлагаем выполнить следующие мероприятия.

1. Дополнительно установить задний кожух отопительного прибора – с тыльной стороны оребрения, что позволит существенно сократить непроезводительные теплопотери через наружную стену и увеличить теплосъем с отопительного прибора.

2. Максимально увеличить площадь отверстий в верхней панели для прохода нагретого воздуха. Это позволит увеличить теплосъем с отопительного прибора.

Литература

1. ГОСТ 53583-2009. Приборы отопительные. Методы испытаний. – введ. 01.06.2010. – Москва. Стандартинформ, 2019. – 12 с.