

МОДИФИКАЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ В НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ БИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПРИБОРАХ ДВУХТРУБНОЙ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ

*д.т.н. Олег ЗАЙЦЕВ¹,
к.т.н. Вера ГУЦУЛ²
магистр Артур АБИЕВ¹,
студентка Екатерина ЗАЙЦЕВА*

*¹Академия строительства и архитектуры КФУ им. В.И.Вернадского
²Технический Университет Молдовы*

ABSTRACT: In this work, for a comprehensive solution to the issue of increasing the efficiency of the heating system, subject to reducing energy costs, the effectiveness of installing a flow extension with a length of four sections, with a slot in the tube, was proved. This modification has simple components in its structure, which implies their easy production. As a result of modeling the distribution of the coolant in the heating device, it is shown that the installation of the above flow extension promotes uniform heating of the heater with a radiator surface temperature in the range of 58 - 64 °C, a uniform coolant temperature along the entire length of the radiator in the range of 70-65 °C compared to standard ways of connecting heating devices in the heating system

Для создания и поддержания теплового комфорта в помещениях зданий требуются технически совершенные и надежные отопительные установки. В настоящее время направление и интенсивность совершенствования отопительной техники определяются общими задачами социально-экономического развития страны. В связи с ростом культурного уровня и благосостояния населения, потребителями предъявляются повышенные требования к тепловому режиму помещений, который определяется в первую очередь эффективностью работы нагревательных приборов системы отопления.

Эффективность работы нагревательных приборов в значительной степени зависит не только от температурного режима теплоносителя и конструкционного материала, но и от типа подключения устройства к отопительной системе. При этом равномерность распределения теплоносителя в нагревательном приборе определяет его эффективность, но

сама определяется конструктивными особенностями, типом подключения и соотношением скорости теплоносителя в теплопроводах и нагревательном приборе:

- прямое одностороннее подключение — считается наиболее эффективным, эталонным типом подключения;
- диагональное подключение — используется для снижения потерь тепла, если в нагревательном приборе более 12 секций;
- нижнее подключение, при котором теряется до 10% энергии — применяется для соединения с отопительной системой в стяжке пола;
- обратное одностороннее подключение (теплоноситель подается снизу, а отбирается - с той же стороны сверху) — тут потери достигают 32%.

Также необходимо учесть, что нагревательные приборы, компенсируя теплопотери, должны также выполнять роль локализаторов источников холода в помещении (в частности, локализовать инфильтрацию наружного воздуха от светопрозрачных ограждающих конструкций).

Таким образом, можно сделать вывод о превалирующем влиянии гидродинамических параметров работы нагревательных приборов на эффективность работы системы отопления и комфортных параметров микроклимата в обслуживаемых помещениях. Однако, данная задача в настоящее время не решена из-за использования способов подключения для систем отопления с постоянным гидравлическим режимом и конструкционным устареванием нагревательных приборов при изменении требований к работе систем микроклимата.

Целью настоящей работы является разработка новых энергосберегающих способов и конструктивных решений, которые способствовали увеличению эффективности работы системы отопления, при условии снижения расходов энергоресурсов.

Для достижения поставленной цели путем моделирования были решены следующие задачи:

- исследование гидравлических и теплотехнических характеристик
- нагревательного прибора при боковой и диагональной схеме подключения;
- нагревательного прибора при наличии удлинителя потока с различной длиной и конфигурацией.

Моделирование компонентов системы отопления выполнено в программе Solid Works. Для исследования теплоотдачи радиатора в зависимости от типа подключения были использованы следующие условия. Отопительный прибор типа 21 длиной 500мм, высотой 300 мм с разными способами подключения к системе отопления.

Исходные данные модели:

- Материал радиатора - Steel (Mild).

- Давление окружающей среды - 201650 Па.
- Массовый расход на выходе - 0.0833 кг/с (300 кг/ч).
- Тип текучей среды - жидкость.
- Температура теплоносителя в системе отопления - 80 °С.

Использовался следующий вид подключения - односторонний с торца прибора. Подключение патрубков теплоносителя - с одной стороны радиатора. Подающий - находится сверху, а обратный - снизу. Результаты моделирования приведены на рис. 1-2. Так, на рис.1 видно, что распределение температуры по поверхности радиатора не равномерно. Больше задействована правая часть радиатора. Левая часть радиатора не задействована - это показано на рис. 2. В крайние левые секции поток не распространяется.

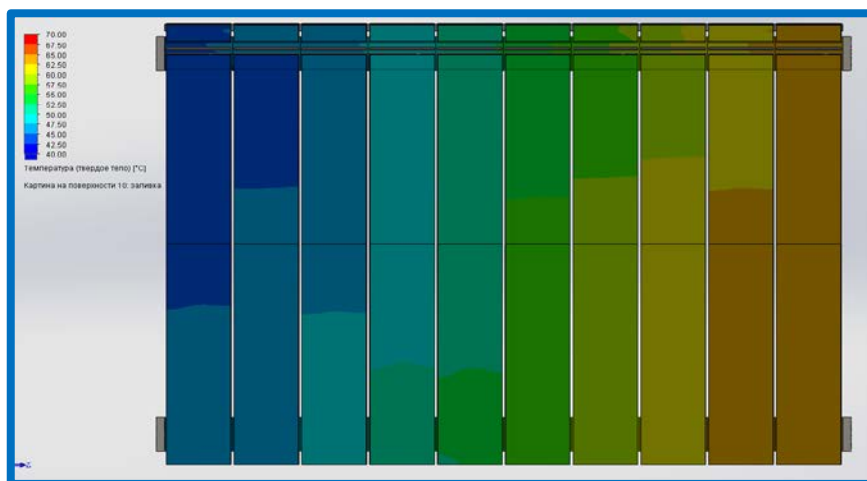


Рис. 1. Температура поверхности нагревательного прибора в системе отопления с боковым подключением без удлинителя потока

Исследование возможности увеличения теплоотдачи отопительных приборов с боковым подключением, путем применения удлинителя потока различной длины, конфигурации при установке на подаче выполнено для следующих конструкций:

- удлинитель потока длиной, охватывающий четыре секции радиатора;
- удлинитель потока длиной, охватывающий две секции радиатора;
- удлинитель потока длиной, охватывающий четыре секции радиатора, представленный в виде трубки с прорезью.

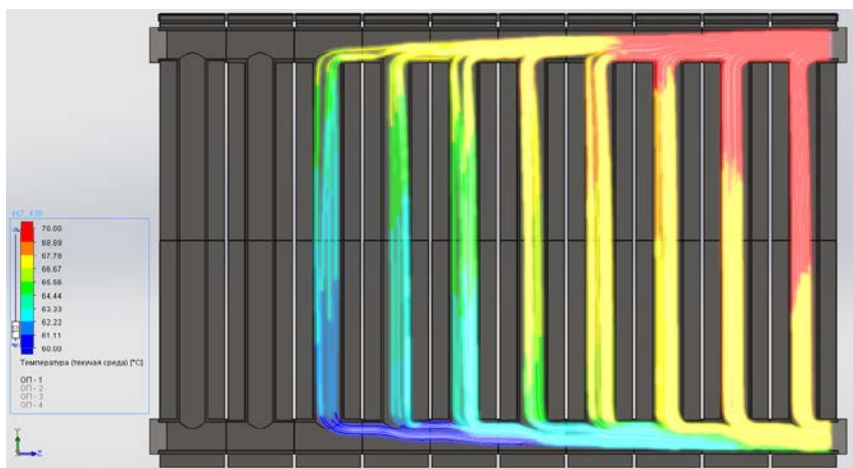


Рис.2. Распределение теплоносителя и температуры в нагревательном приборе в системе отопления с боковым подключением без удлинителя потока

В результате моделирования (рис.3-5) получено, что для комплексного решения вопроса по увеличению эффективности работы системы отопления, при условии снижения расходов энергоресурсов, была доказана эффективность установки удлинителя потока длиной на четыре секции, с прорезью в трубке. Данная модификация имеет по своему строению простые составляющие, что предполагает их нетрудоемкое производство. В результате моделирования распределения теплоносителя в нагревательном приборе показано, что установка вышеуказанного удлинителя потока способствует равномерному нагреву отопительного прибора с температурой поверхности радиатора в диапазоне 58 – 64 °С, равномерной температуре теплоносителя по всей длине радиатора в диапазоне 70-65 °С по сравнению со стандартными способами подключения нагревательных приборов в системе отопления.

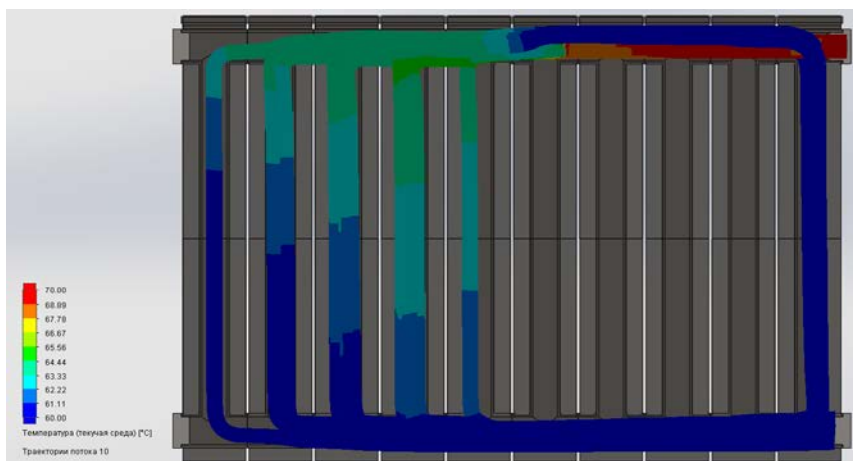


Рис.3. Движение и температура теплоносителя в нагревательном приборе с боковым подключением, с удлинителем потока длиной на две секции

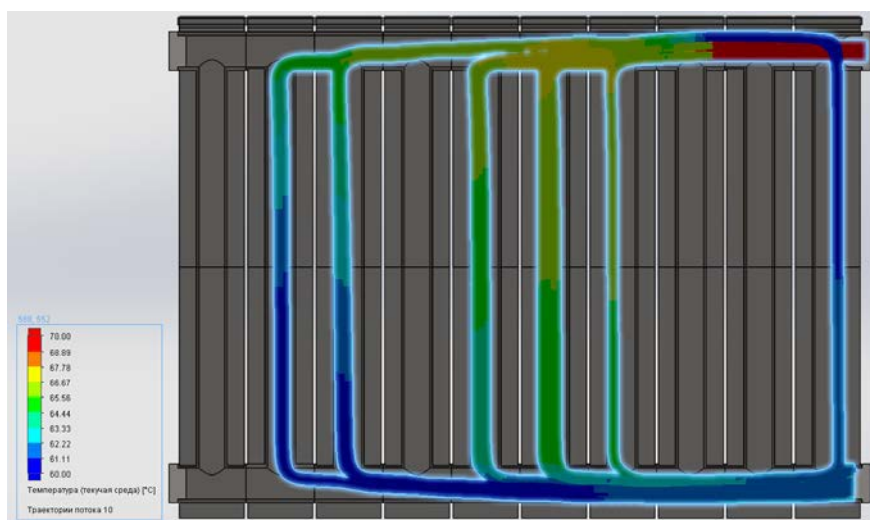


Рис. 4. Движение и температура теплоносителя в нагревательном приборе с боковым подключением, с удлинителем потока длиной на четыре секции

Выводы:

1. В результате моделирования получено, что увеличению эффективности работы системы отопления, при условии снижения расходов энергоресурсов, может способствовать установка удлинителя потока длиной на четыре секции, с прорезью в трубке.

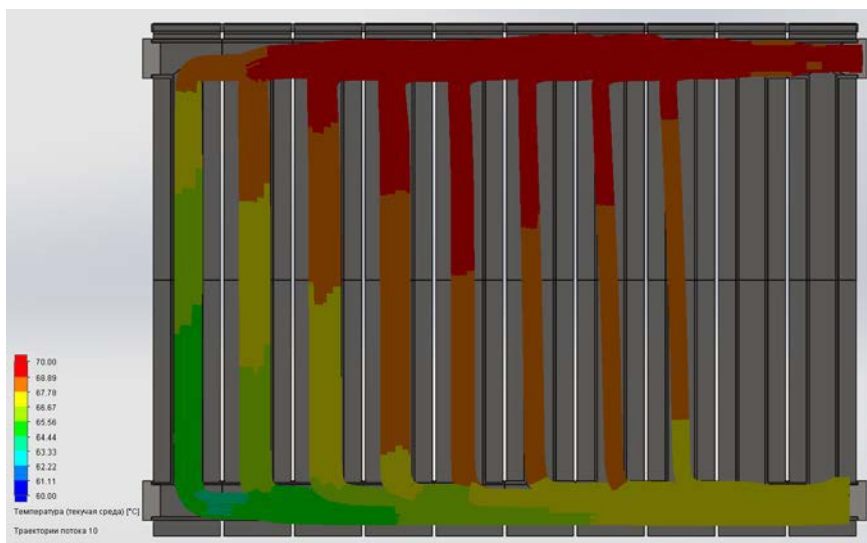


Рис. 5. Движение и температура теплоносителя в нагревательном приборе с боковым подключением, с удлинителем потока длиной на четыре секции в виде трубки с прорезью

2. В результате моделирования распределения теплоносителя в нагревательном приборе показано, что установка вышеуказанного удлинителя потока способствует равномерному нагреву отопительного прибора с температурой поверхности радиатора в диапазоне 58 – 64 °С, равномерной температуре теплоносителя по всей длине радиатора в диапазоне 70-65 °С по сравнению со стандартными способами подключения нагревательных приборов в системе отопления.

Литература:

1. СП 60.13330.2012. Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: актуализированная редакция СНиП 41-01-2003: утв. Минрегионом России от 30.06.2012 № 279. - Введ. 01.01.2013. - Москва: НИЦ «Строительство», 2012. – 87
2. Богословский В. Н, Сканава А. Н. Отопление. Учебник для ВУЗов\\ М.: Стройиздат, 1991 г.
3. Внутренние санитарно-технические устройства. Часть 1 отопление. Под ред. к.т.н. И.Г. Старовойрова. М. Стройиздат - 1990г. - 358с
4. Отопление и тепловые сети Ю. М. Варфоломеев, О. Я. Кокорин Издательство: Инфра-М Год: 2006 Страниц: 480.