

Содержание базальтовой фибры составило: 1 концентрация – 1 кг/м<sup>3</sup>; 2 концентрация – 1,5 кг/м<sup>3</sup>; 3 концентрация – 2 кг/м<sup>3</sup>. Приготовление бетонной смеси осуществлялось в следующей последовательности: перемешивание в сухом состоянии цемента, песка, щебня и базальтовой фибры с последующим затворением смеси заданным количеством воды. Затем из бетонной смеси готовились стандартные образцы, предназначенные для испытания на осевое сжатие и растяжение. В возрасте 7, 14 и 28 суток кубы каждой концентрации были испытаны на прочность при сжатии. Результаты испытаний в возрасте 7 суток: с первой концентрацией - 27,5 МПа, со второй концентрацией - 24,23 МПа, с третьей концентрацией – 26,27 МПа.

Экспериментальными исследованиями установлена рекомендуемая дозировка базальтовой фибры в напрягающий бетон, которая составила от 1 кг/м<sup>3</sup> до 1,5 кг/м<sup>3</sup>. При концентрации базальтовой фибры в таких пределах происходит рост прочностных показателей бетона, таких как прочность на растяжение при изгибе и прочность на сжатие. Рост прочности на растяжение при изгибе колеблется в пределах от 11 до 25 % для образцов с 1 и 2 концентрацией.

Увеличение прочности образцов на сжатие и изгиб объясняется тем, что введение в смесь базальтовых волокон способствует увеличению сцепления с цементно-песчаной матрицей. Проведенные исследования показали, что даже небольшая добавка базальтовой фибры значительно увеличивает прочность бетона на растяжение и изгиб. При дальнейшем увеличении дозировки базальтовых волокон начинает происходить комкование фибры, что приводит к образованию «ежей». При образовании таких комков, базальтовая фибра не может в полной мере равномерно распределиться в бетонной смеси и качественно сцепится с цементно-песчаной матрицей, при этом увеличение прочности не происходит.

Таким образом, применение базальтового волокна в качестве армирующего компонента для напрягающих бетонов, позволяет повысить прочностные характеристики и значительно уменьшить вес конструкции, решает вопрос экономии сырья, энергетических и трудовых ресурсов при производстве изделий.

*Список использованных источников:*

1. Бетоны, армированные базальтовыми волокнами/Новицкий А.Г.
2. Бучкин А. В. Мелкозернистый бетон высокой коррозионной стойкости, армированный тонким базальтовым волокном // Автореф. диссертации на соиск. уч. степени канд. техн. наук. –М., 2011. –20 с.
3. Аспекты применения базальтовой фибры для армирования бетонов/
4. Новицкий А.Г., Ефремов М.В. //Сборник Строительные материалы, изделия и санитарная техника. - 2010, № 36.

**Рачковская Е.Д.**

## **ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ С РАЗЛИЧНЫМИ АВТОРИТЕТАМИ ТЕРМОСТАТИЧЕСКИХ КЛАПАНОВ**

*Брестский государственный технический университет, кафедра  
теплогазоснабжения и вентиляции*

Повышение энергетической безопасности Республики Беларусь является одним из приоритетных направлений государственной политики. Эта цель ставит

соответствующие задачи перед строительной отраслью, в частности при проектировании инженерных систем зданий.

Эффективное управление системами отопления оказывает большое влияние, как на экономию энергии, так и на тепловой комфорт жильцов. По данным Министерства энергетики США, перегрев может увеличить объем потребления топлива на отопление на целых 3% за каждый градус по Фаренгейту выше требуемой заданной температуры точки пространства (Департамент США по энергетике, 2013).

В зависимости от типа системы отопления, существует несколько вариантов решения такой проблемы и балансировки системы, в результате которой может быть уменьшена центральная подача тепла. Один из способов – использование запорно-регулирующей арматуры, в частности терморегулятора.

Впервые автоматический радиаторный терморегулятор систем водяного отопления зданий был разработан основателем компании “Данфосс” Медсом Клаузеном в 1943 году. Более 40 лет назад терморегуляторы “Данфосс” впервые появились в России, тогда ими оборудовались лишь элитные постройки. Сегодня они ставятся в тысячах зданий.

Радиаторные терморегуляторы позволяют расходовать именно такое количество энергии, которое необходимо в данный момент для поддержания комфортной температуры в помещении.

По данным исследования, проведенного Рейнско-Вестфальским техническим университетом (г. Ахен, Германия): по сравнению с ручным регулировочным вентилем термостаты с жидкостным или парафиновым заполнением позволяют сэкономить 31% энергии, с газовым наполнением – 36%, использование электронных радиаторных термостатов – до 46% энергии на отопление.

Современный терморегулятор позволяет не только создать комфортные условия для труда и отдыха человека, но и в значительной мере снизить потребление энергоресурсов и уменьшить техногенное воздействие на окружающую среду.

Работа терморегуляторов превратила системы отопления в активно действующие и адекватно реагирующие на любые отклонения внутренних и внешних факторов системы. Их наличие существенно повлияло на гидравлический режим.

Терморегуляторы для систем обеспечения микроклимата производят с предварительной настройкой и без неё. Предварительная настройка предназначена для гидравлического уравнивания циркуляционных колец в двухтрубных системах.

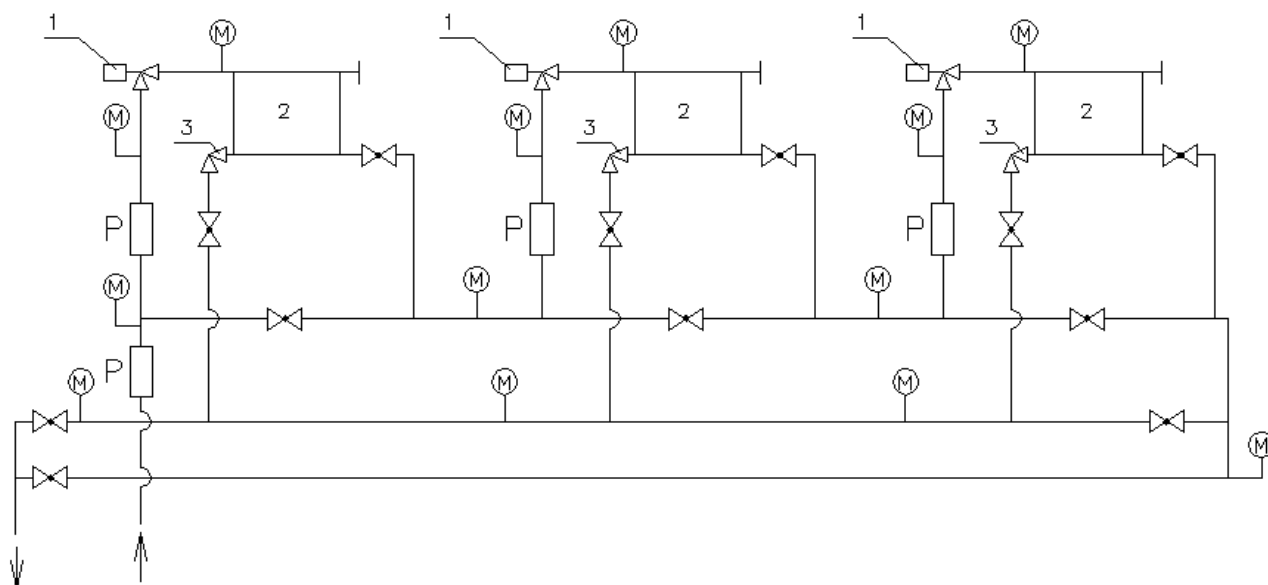
В лаборатории кафедры теплогазоснабжения и вентиляции БрГТУ на экспериментальном стенде были проведены исследования работы системы отопления с термостатическими клапанами с предварительной настройкой.

Во время работы системы измеряли:

- давление теплоносителя до и после циркуляционного насоса системы,
- давление перед и после термостатического клапана на приборе,
- общий расход теплоносителя в системе
- расход на каждый включенный в работу прибор.

Изменяя предварительную настройку терморегулятора на отопительном приборе, фиксировали перечисленные выше параметры. По полученным результатам подсчитали авторитет терморегулятора в каждом случае и соответствующее ему изменение расхода теплоносителя. Авторитет клапанов изменялся от 0,2 до 0,9. Анализируя полученные данные, сделан вывод, что оптимальное значение авторитета находится в пределах от 0,3 до 0,8.

Полученные в ходе исследования данные выявили оптимальные значения общего авторитета терморегулятора, при которых термостатический клапан наиболее эффективно регулирует теплоотдачу отопительного прибора.



1 – терморегулятор угловой, 2 – отопительный прибор, 3 – клапан запорный угловой, P – ротаметр, M – манометр.

Рисунок 1 – Схема стенда

В соответствии с [1] рекомендуемый диапазон общего авторитета терморегулятора составляет 0,3-0,7, что близко к данным, полученным в ходе эксперимента. Общий авторитет определяет расчетное потокораспределение терморегулятора при его установке в систему отопления.

Данное соотношение можно охарактеризовать как коэффициент управляемости потоками, определяющий долю располагаемого давления системы или подсистемы отопления, приходящуюся на конус клапана при его движении с номинального к полностью открытому положению.

Для проектировщика это соотношение является проверкой верности гидравлического расчета при определении располагаемого давления в циркуляционном кольце, половину которого необходимо потерять на терморегуляторе при номинальном потоке без потерь давления в регулируемом сечении отверстия. Исходя из значения внутреннего и предлагаемых значений общего авторитета, находят допустимый диапазон проектного выбора потерь давления на терморегуляторе.

Диапазон значений внешнего авторитета при этом зависит от конструктивных особенностей терморегулятора, характеризуемых его внутренним авторитетом. С помощью варьирования внешнего авторитета появляется возможность достижения оптимального общего авторитета.

*Список использованных источников:*

1. Пырков, В.В. Гидравлическое регулирование систем отопления и охлаждения. Теория и практика: 2-е издание, дополненное / В.В. Пырков. – Киев: ДП “Таки справы”, 2010. – 304 с.