

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ ТЕМПЕРАТУР ДЛЯ УЧЕТА ВЛИЯНИЯ ВЕТРА НА ТЕПЛОВЫЕ ПОТЕРИ ЗДАНИЙ

Каперейко Ю.В., магистрант кафедры ТГВ  
Научный руководитель — к.т.н., доц., зав. кафедрой ТГВ Новосельцев В.Г.  
Брестский государственный технический университет

*Рассмотрен вариант использования эффективных температур при использовании погодозависимой автоматики в системах водяного отопления в сравнении с фактическими температурами наружного воздуха.*

*Ключевые слова: погодозависимая автоматика, регулирование систем водяного отопления, эффективные температуры.*

Использование погодозависимой автоматики при регулировании системами водяного отопления жилых домов является давно используемым методом энергосбережения и потребления энергетических ресурсов. Достижение энергосберегающего эффекта является одной из важнейших целей, на которые ориентированы современные разработки по управлению инженерными системами. Однако в процессе эксплуатации выявляются некоторые неточности в работе погодозависимой автоматики, а в частности, учет только температуры наружного воздуха в качестве метеорологического фактора, влияющего на теплотери зданий. Однако множество исследований показало, что тепловые потери зданий зависят от таких метеорологических факторов как ветер и атмосферные осадки [1].

В работе [1, гл.5] выведены зависимости коэффициента теплоотдачи наружной поверхности ограждения при действующем на него потоке воздуха. С помощью этих зависимостей были рассчитаны тепловые потери модели здания двухэтажного индивидуального жилого дома по данным метеорологической станции г. Бреста во временном промежутке отопительного сезона 15.10.2021-15.04.2022 [2].

Под влиянием ветра, с использованием предложенных зависимостей, за отопительный период здание теряет 9313,9 кВт тепла [3]. В сравнении с обычным расчетом с использованием только фактических температур, в данный отопительный период здание теряет 9292,0 кВт тепла [3].

В [4, с.62] представлены толкования, что при температуре наружного воздуха  $t=-20^{\circ}\text{C}$  и скорости ветра  $v=15$  м/с теплотери стен на 25% больше, чем при  $t=-40^{\circ}\text{C}$  и  $v=5$  м/с. Увеличение скорости ветра на 1 м/с в интервале от 5 до 10 м/с по теплотерям наветренных стен эквивалентно понижению температуры наружного воздуха на 3,5-4 $^{\circ}\text{C}$ .

Для правильного определения теплотерь зданий необходимо принимать во внимание самое невыгодное сочетание температуры воздуха и скорости ветра по одновременному их воздействию. Наиболее показательной характеристикой такого сочетания является эффективная (или эквивалентная) температура наружного воздуха [4]. Под эквивалентной температурой на-

ружного воздуха  $T_{\text{э}}$  следует подразумевать такую условную температуру, при которой теплопотери без ветра будут такими же, как и при данной температуре воздуха  $T_{\text{н}}$  и скорости ветра  $v$ .

Для расчета эффективной температуры наружного воздуха была использована формула (1) [4]:

$$T_{\text{э}} = T_{\text{н}} - \frac{\beta^2}{2} \cdot (T_{\text{в}} - T_{\text{н}}) \quad (1)$$

где  $T_{\text{э}}$  – эффективная температура наружного воздуха, °С;

$T_{\text{н}}$  – температура наружного воздуха, °С;

$T_{\text{в}}$  – температура внутреннего воздуха, °С;

$\beta$  – безразмерный параметр, рассчитываемый по формуле (2):

$$\beta = \sqrt{3C} \cdot v \quad (2)$$

где  $C$  – безразмерный параметр, градация которого для рассчитываемого здания была принята в размере  $C=0,011$ ;

$v$  – скорость движения ветра, м/с.

Таким образом, при расчете тепловых потерь здания за отопительный период с помощью эквивалентных температур за отопительный период здание теряет 9996,7 кВт, что на 7,3% больше тепловых потерь, рассчитанных по методике с учетом движения воздуха на поверхности наружных стен, и на 7,6% – по методике с использованием фактических температур.

Для осуществления грамотного регулирования системами водяного отопления необходимо использовать такие методы регулирования, которые бы применяли описанные выше зависимости более точного учета тепловых потерь под воздействием ветра. Для реализации такого регулирования стоит рассмотреть совершенствование систем погодозависимой автоматики, ориентированной не только на изменение температуры наружного воздуха, но и на ветровое воздействие. Такой учет будет актуален для районов строительства, где особо выражена динамика изменения этих факторов.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кувшинов Ю.Я. Энергосбережение в системе обеспечения микроклимата зданий. М.: Издательство АСВ, 2010. 320 с.

2. Архив погоды в городе Бресте. Режим доступа: <http://www.pogodaiklimat.ru> (Дата обращения 16.04.2022).

3. Каперейко Ю.В. Учет влияния различных факторов влияния на теплопотери зданий при проектировании и эксплуатации систем водяного отопления / Ю.В. Каперейко // Эффективность инженерных систем и энергосбережение: сборник статей международной научно-практической конференции, Брест, 19-20 октября 2023 г. / Министерство образования Республики Беларусь, Брестский государственный технический университет; под ред. В.Г.Новосельцева [и др.]. Брест : Издательство БрГТУ, 2023. 25-34 с.

4. Труды главной геофизической обсерватории имени А.И. Воейкова: вопросы прикладной климатологии; под ред. М.В.Завариной. Ленинград : Гидрометеорологическое издательство, 1963. Вып. №149. 78 с.