

Влияние наружной окружающей среды на энергетические показатели высотных зданий

Чигилейчик И. М., Ливанский Д. Г.
Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

В статье было рассмотрено влияние наружной окружающей среды на энергетические показатели высотных зданий, исследование зависимости удельного расхода тепловой энергии от различных показателей.

Определение энергоэффективности здания является важной задачей при проектировании здания [1]. Однако достижение высокой энергоэффективности высотного здания достигнуть сложно, так как возникает негативное влияние окружающей среды с изменением высоты. Так же сказывается использование материалов для ограждающих конструкций здания, так как у разных материалов сопротивление теплопередачи отличается.

Одним из главных показателей в энергетическом паспорте здания, является удельный тепловой расход тепловой энергии на отопление здания [2]. Данный параметр находится по формулам 1 и 2:

$$q_h^{des} = 1000 \cdot \frac{Q_h^v}{A_f D_d}, \text{ кДж}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C} \text{ сут}), \quad (1)$$

$$q_h^{des} = 1000 \cdot \frac{Q_h^v}{V_h D_d}, \text{ кДж}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C} \text{ сут}), \quad (2)$$

где: Q_h^v – потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный период, мДж; A_f – сумма площадей пола квартир, м²; V_h – отапливаемый объем, м³; D_d – градо-сутки отопительного периода, °C сут.

В свою очередь, Q_h^v зависит от температуры наружного воздуха, скорости ветра и приведенного сопротивления теплопередачи.

Установим зависимость удельного расхода тепловой энергии от температуры и скорости ветра на разных высотах. Для этого примем высотное здание, высотой 400 м в г. Минске. Фасад состоит из светопрозрачных витражей. Измерения будут проводиться на высоте технических этажей, кровле и уровне земли: 0, 100 м, 200 м, 300 м, 400 м. Полученные данные сведем в табл. 1.

Таблица 1

Зависимость удельного расхода тепловой энергии на отопление здания от температуры, скорости ветра и высоты

	$H, м$	0	100	200	300	400
	$t, °C$	-24	-24,6	-25,2	-25,8	-26,4
	$v, м/с$	3,6	12,7	12,7	15,18	17,23
	R витражей	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q_h^{des}					
	$\frac{кДж}{(м^2 \cdot °C \text{ сут})}$	94,85	94,99	95,12	95,26	95,40
	$\frac{кДж}{(м^3 \cdot °C \text{ сут})}$	18,97	19,00	19,02	19,05	19,08

Согласно полученным результатам, можно увидеть, что параметр q_h^{des} будет увеличиваться с уменьшением температуры и увеличения скорости ветра. q_h^{des} на высоте 400 м будет в 1,1 % больше, чем на высоте 0 м.

Установим зависимость удельного расхода тепловой энергии от приведенного сопротивления теплопередачи витражей. При этом установим температуру и скорость метра на 0 м. Полученные данные занесем в табл. 2.

Таблица 2

Зависимость удельного расхода тепловой энергии на отопление здания от приведенного сопротивления теплопередачи витражей

	$H, м$	0	0	0	0	0	0
	$t, °C$	-24	-24	-24	-24	-24	-24
	$v, м/с$	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
	R витражей	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q_h^{des}						
	$\frac{кДж}{(м^2 \cdot °C \text{ сут})}$	94,85	92,54	90,58	88,90	87,45	86,18
	$\frac{кДж}{(м^3 \cdot °C \text{ сут})}$	18,97	18,51	18,12	17,78	17,49	17,24

Из полученных результатов можно увидеть, что расчетный удельный расход тепловой энергии уменьшается с увеличением приведенного со-

противления витражей. Так q_h^{des} при $R = 1,6$ на 10 % меньше, чем при $R = 1,1$.

Исходя из полученных результатов можно увидеть, что энергоэффективность здания напрямую связана с наружными параметрами микроклимата и коэффициента теплопередачи ограждающих конструкций.

Для повышения энергоэффективности здания необходимо увеличить сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций, применяя новые современные решения.

Также вырастает потребность в новых методах расчета теплотерь, воздухопроницания конструкций.

Литература

1. Ливанский, Д. Г. Особенности современного проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха высотных зданий / Д. Г. Ливанский, И. М. Чигилейчик // Инновационные технологии в водном, коммунальном хозяйстве и водном транспорте [Электронный ресурс]: материалы республиканской научно-технической конференции, 20–21 мая 2021 г. / редкол.: С. В. Харитончик [и др.]. – Минск: БНТУ, 2021. – С. 18–22.

2. СП 2.04.02-2020 Тепловая защита жилых и общественных зданий. Энергетические показатели.

УДК 69.001.76:699

Децентрализованные системы теплоснабжения в строительстве жилых домов в Республике Беларусь

Ливанский Д. Г., Перминова О. И
Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

В данной статье рассматривается тема по результатам эксплуатации экспериментальных энергоэффективных жилых домов с использованием современного газового оборудования. Так как здания являются активными потребителями энергии, а их количество несоизмеримо растет с каждым годом, то в Республике Беларусь определены основные пути решения повышения энергоэффективности жилых домов. По результатам мониторинга экспериментальных объектов сделаны предложения по повышению эффективности их применения.