DOI: 10.17117/ns.2015.03.034

Поступила (Received): 08.02.2015

<http://ucom.ru/doc/ns.2015.03.034.pdf>

sekret@pskgu.ru

Воронков С.С., Федорова О.В. О классах энергосбережения зданий

Voronkov S.S., Fedorova O.V.
On classes energy saving buildings

Энергопотребление зданий существенно зависит от уровня их тепловой защиты. За последние двадцать лет уровень тепловой защиты зданий в России значительно возрос. Так, для Псковской области, требуемое сопротивление теплопередаче для наружных стен жилых зданий увеличилось в этот период со значения 0,85 (м² °C)/Вт до 3 (м² °C)/Вт. Показателем расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилого или общественного здания на стадии разработки проектной документации, является удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания. Намечены пути снижения этой характеристики.

Рассматриваются классы энергосбережения жилых и общественных зданий. Показано, что классы «С и С-» не удовлетворяют нормативному требованию, согласно которому расчетное значение удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания должно быть меньше или равно нормируемому значению. Предлагается откорректировать классы энергосбережения зданий

Ключевые слова: удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, классы энергосбережения

Воронков Сергей Семенович

Кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой
Псковский государственный университет
г. Псков, пл. Ленина, 2

Федорова Ольга Вячеславовна

Студент
Псковский государственный университет
г. Псков, пл. Ленина, 2

Energy consumption of buildings depends significantly on the level of thermal protection. Over the past twenty years, the level of thermal protection of buildings in Russia has increased significantly. So, for the Pskov region, the required resistance to heat transfer to the exterior walls of residential buildings increased in this period with a value of 0.85

(m²·°C)/W to 3 (m²·°C)/W. An indication of heat consumption for heating and ventilation of residential and public building at the stage of development of design documentation, is a specific characteristic of the heat consumption for heating and ventilation of the building. Ways of reducing this feature. We consider the class of energy saving houses and public buildings. It is shown that the class "C and C" does not meet the regulatory requirements, according to which the estimated value of the specific characteristics of the heat consumption for heating and ventilation of the building must be less than or equal to the rated value. It is proposed to amend the classes of energy saving buildings

Key words: the specific characteristics of heat consumption for heating and ventilation of buildings, energy conservation classes

Voronkov Sergey Semenovich

Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Head of Department
Pskov state university
Pskov, Lenina st., 2

Fedorova Olga Vyacheslavovna

Student
Pskov state university
Pskov, Lenina st., 2

Энергопотребление зданий существенно зависит от уровня их тепловой защиты. За последние двадцать лет уровень тепловой защиты зданий в России значительно возрос. Так, для Псковской области, требуемое сопротивление теплопередаче для наружных стен жилых зданий увеличилось в этот период со значения 0,85 (м² °С)/Вт до 3 (м² °С)/Вт. В 2009 году введен в действие федеральный закон «Об энергосбережении» [1], регулирующий отношения по энергосбережению и повышению энергетической эффективности. В 2012 году введен в действие нормативный документ СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» [2], направленный на повышение энергетической эффективности зданий.

Показателем расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилого или общественного здания на стадии разработки проектной документации, является удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания численно равная расходу тепловой энергии на 1 м³ отапливаемого объема здания в единицу времени при перепаде температуры в один °С, $q_{от}$, Вт/(м³ · °С). Расчетное значение удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, $q_{от}^p$, Вт/(м³ · °С), определяется по методике приложения Г [2] с учетом климатических условий района строительства, выбранных объемно-планировочных решений, ориентации здания, теплозащитных свойств ограждающих конструкций, принятой системы вентиляции здания, а также применения энергосберегающих технологий.

Расчетную удельную характеристику расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, $q_{от}^p$, Вт/(м³ · °С), следует определять по формуле [2]:

$$q_{от}^p = [k_{об} + k_{вент} - (k_{быт} + k_{рад}) \cdot v \cdot \zeta] \cdot (1 - \xi) \cdot \beta_h, \quad (1)$$

$k_{об}$ – удельная теплозащитная характеристика здания, Вт/(м³ · °С);

$k_{вент}$ – удельная вентиляционная характеристика здания, Вт/(м³ · °С);

$k_{быт}$ – удельная характеристика бытовых тепловыделений здания, Вт/(м³ · °С);

$k_{рад}$ – удельная характеристика тепlopоступлений в здание от солнечной радиации, Вт/(м³ · °С);

ξ – коэффициент, учитывающий снижение тепlopотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление, принимается до получения статистических данных фактического снижения $\xi = 0,1$.

β_h – коэффициент, учитывающий дополнительное тепlopотребление системы отопления, связанное с дискретностью номинального теплового потока номенклатурного ряда отопительных приборов, их дополнительными тепlopотерями через радиаторные участки ограждений, повышенной температурой воздуха в угловых помещениях, тепlopотерями трубопроводов, проходящих через неотапливаемые помещения для:

- многосекционных и других протяженных зданий $\beta_h = 1,13$;
- зданий башенного типа $\beta_h = 1,11$;
- зданий с отапливаемыми подвалами или чердаками $\beta_h = 1,07$;

– зданий с отапливаемыми подвалами и чердаками, а также с квартирными генераторами теплоты $\beta_h = 1,05$.

ν – коэффициент снижения теплопоступлений за счет тепловой инерции ограждающих конструкций; рекомендуемые значения определяются по формуле $\nu = 0,7 + 0,000025(\text{ГСОП} - 1000)$;

ζ – коэффициент эффективности авторегулирования подачи теплоты в системах отопления; рекомендуемые значения:

$\zeta = 1,0$ – в однотрубной системе с термостатами и с пофасадным авторегулированием на вводе или поквартирной горизонтальной разводкой;

$\zeta = 0,95$ – в двухтрубной системе отопления с термостатами и с центральным авторегулированием на вводе;

$\zeta = 0,9$ – однотрубной системе с термостатами и с центральным авторегулированием на вводе или в однотрубной системе без термостатов и с пофасадным авторегулированием на вводе, а также в двухтрубной системе отопления с термостатами и без авторегулирования на вводе;

$\zeta = 0,85$ – в однотрубной системе отопления с термостатами и без авторегулирования на вводе;

$\zeta = 0,7$ – в системе без термостатов и с центральным авторегулированием на вводе с коррекцией по температуре внутреннего воздуха;

$\zeta = 0,5$ – в системе без термостатов и без авторегулирования на вводе – регулирование центральное в ЦТП или котельной.

Экономически выгодно снижать величину удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, что позволит снизить расход теплоты на отопление и вентиляцию. По оценкам, в России на нужды теплоснабжения расходуется примерно одна треть всего добываемого и вырабатываемого топлива. Поэтому снижение этой величины даже на несколько процентов позволит сэкономить значительное количество энергетических ресурсов.

Анализ приведенной формулы (1) позволяет наметить пути снижения удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания:

1. За счет снижения удельной теплозащитной характеристики здания $k_{об}$ путем увеличения приведенного сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций, оптимизации формы здания, площади остекления.

2. За счет снижения удельной вентиляционной характеристики здания $k_{вент}$ путем регулирования расхода и регенерации теплоты удаляемого воздуха.

3. За счет авторегулирования подачи теплоты в системах отопления.

4. За счет организации поквартирного учета тепловой энергии на отопление и вентиляцию.

Расчетное значение удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания должно быть меньше или равно нормируемому значению $q_{от}^{тр}$, Вт/(м³ · °C) [2]:

$$q_{от}^p \leq q_{от}^{тр}, \quad (2)$$

где $q_{от}^{тр}$ – нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий, Вт/(м³ · °С), определяемая для различных типов жилых и общественных зданий по [таблице 13](#) или [14](#) [2].

Для оценки достигнутой в проекте здания или в эксплуатируемом здании потребности энергии на отопление и вентиляцию, установлены следующие классы энергосбережения (таблица 15 [2]) в % отклонения расчетной удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормируемой (базовой) величины

$$\frac{q_{от}^p - q_{от}^{тр}}{q_{от}^{тр}} \cdot 100\%. \quad (3)$$

Приведем эти классы энергосбережения [2]

Таблица 1. Классы энергосбережения жилых и общественных зданий

Обозначение класса	Наименование класса	Величина отклонения расчетного (фактического) значения удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормируемого, %	Рекомендуемые мероприятия, разрабатываемые субъектами РФ
При проектировании и эксплуатации новых и реконструируемых зданий			
A++ A+ A	Очень высокий	Ниже – 60 От – 50 до – 60 включительно От – 40 до – 50 включительно	Экономическое стимулирование
B+ B	Высокий	От – 30 до – 40 включительно От – 15 до – 30 квлючительно	Экономическое стимулирование
C+ C C–	Нормальный	От – 5 до – 15 включительно От + 5 до – 5 включительно От + 15 до + 5 включительно	Мероприятия не разрабатываются
При эксплуатации существующих зданий			
D	Пониженный	От +15,1 до +50 включительно	Реконструкция при соответствующем экономическом обосновании
E	Низкий	Более +50	Реконструкция при соответствующем экономическом обосновании, или снос

Проектирование зданий с классом энергосбережения «D, E» не допускается. Классы «A, B, C» устанавливаются для вновь возводимых и реконструируемых зданий на стадии разработки проектной документации.

Анализ приведенных классов энергосбережения показывает, что для классов «C» и «C–» не выполняется требуемое условие нормирования (2), согласно которому значение удельной характеристики расхода тепловой энергии на

отопление и вентиляцию здания должно быть меньше или равно нормируемому значению. Отклонение можно было бы допустить для эксплуатируемых зданий, но оно распространяется и на новые проектируемые здания, что не логично, так как ухудшает удельные характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию на многие годы вперед. Правильнее, на наш взгляд, ограничить требования для класса «С» нормативным условием (2). Здания, для которых условие (2) не выполняется, отнести к классам «D» и «E». Предлагаемые классы энергосбережения жилых и общественных зданий приведены в таблице 2.

Таблица 2. Предлагаемые классы энергосбережения жилых и общественных зданий

Обозначение класса	Наименование класса	Величина отклонения расчетного (фактического) значения удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормируемого, %	Рекомендуемые мероприятия, разрабатываемые субъектами РФ
При проектировании и эксплуатации новых и реконструируемых зданий			
A++ A+ A	Очень высокий	Ниже – 60 От – 50 до – 60 включительно От – 40 до – 50 включительно	Экономическое стимулирование
B+ B	Высокий	От – 30 до – 40 включительно От – 15 до – 30 включительно	Экономическое стимулирование
C+ C	Нормальный	От – 5 до – 15 включительно От 0 до – 5 включительно	Мероприятия не разрабатываются
При эксплуатации существующих зданий			
D	Пониженный	От +0,1 до +50 включительно	Реконструкция при соответствующем экономическом обосновании
E	Низкий	Более +50	Реконструкция при соответствующем экономическом обосновании, или снос

Предлагаемые классы энергосбережения исключают случаи невыполнения нормативного требования (2) и будут стимулировать повышение энергетической эффективности зданий.

Выводы:

1. Показателем расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилого или общественного здания на стадии разработки проектной документации, является удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания. Намечены пути снижения этой характеристики.

2. Анализ приведенных в нормативном документе классов энергосбережения показывает, что для классов «С» и «С–» не выполняется требуемое условие

нормирования (2), согласно которому значение удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания должно быть меньше или равно нормируемому значению.

3. Предлагается откорректировать классы энергосбережения зданий. Предлагаемые классы энергосбережения исключают случаи невыполнения нормативного требования (2) и будут стимулировать повышение энергетической эффективности зданий.

Список используемых источников:

1. Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности».
2. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 М.: Минрегион России, 2012. 95 с.

References:

1. Federal Law of 23.11.2009 № 261-FZ "On energy saving and increasing energy efficiency".
2. SP 50.13330.2012 Thermal protection of buildings. The updated edition of SNIP 23-02-2003 M.: Russian Ministry of Regional Development, 2012. 95 p.

© 2015, Воронков С.С., Федорова О.В.
О классах энергосбережения зданий

© 2015, Voronkov S.S., Fedorova O.V.
On classes energy saving buildings