

УДК 692:64.01:005.61

ТЕПЛОТЕРИ МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ОРИЕНТАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИИ НОВЫХ НОРМАТИВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ ДБН В.2.6-31:2006

д.т.н., проф. Савицкий Н.В., асп. Котов Н.А.
*ГВУЗ «Приднепровская государственная академия
строительства и архитектуры»*

АКТУАЛЬНОСТЬ

Совершенствование концепции энергоэффективности жилых и гражданских зданий, становится особенно актуальным в связи с постоянным удорожением энергоносителей. В данное время около 40% всей вырабатываемой тепловой энергии расходуется на обслуживание существующего жилого фонда [1,5,8].

Одной из основных причин нерационального использования энергоносителей, которые используют для отопления, является несогласованность интегрального показателя удельного теплопотребления и поэлементных показателей, в частности, сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций [5].

ИЗЛОЖЕНИЕ МАТЕРИАЛА

С целью повышения энергоэффективности жилых и гражданских зданий в 2013 году вышло Изменение 1 к ДБН В.2.6-31:2006 [2] в котором было существенно увеличено значение сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций.

Для расчета и анализа, удельных теплопотерь в зависимости от поступления солнечной радиации при различной ориентации в пространстве, был рассмотрен план типового этажа жилого здания высотой до двадцати пяти этажей (рис.1). В котором изменялась ориентация «север юг», «северо-восток юго-запад» и «северо-запад юго-восток», также менялось количество секций (до 3-ех) и вводились дополнительные окна.

Размеры здания в плане составляют 28x17 м (размеры одной секции). Количество этажей изменялось от одного до двадцати пяти. В здании также имеется подвальный этаж высотой 1,4 м и чердачный этаж высотой 1,5 м.

В качестве теплоизоляционных ограждающих конструкций, применялись навесные панели двух типов:

- комплексная панель, состоящая из слоя магнизиальных плит; металлического каркаса; пароизоляции (полимерная пленка); утеплителя (минеральная вата); гипсокартон;
- трехслойная бетонная панель, состоящая из внешнего и внутреннего слоя железобетона, а внутренний теплоизоляционный слой принят из полистиролбетона.

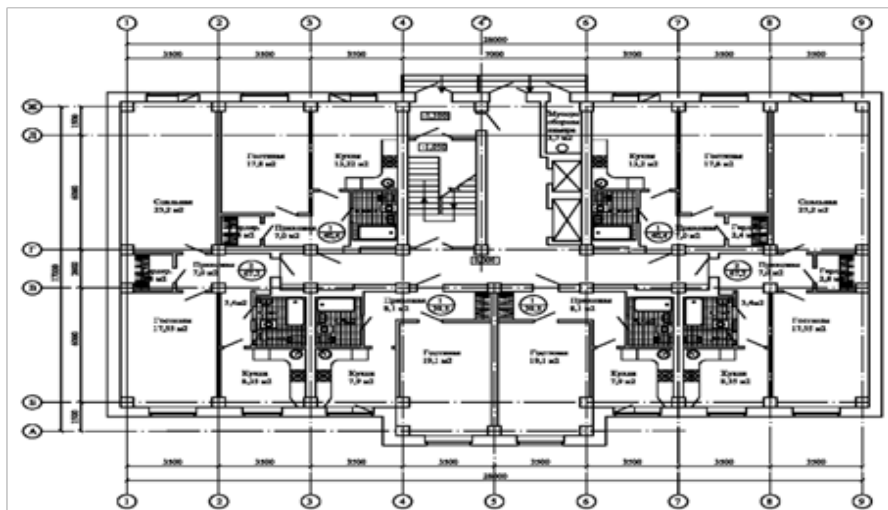


Рис.1. План типового этажа

Минимально допустимое значение сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций зданий принято по ДБН В.2.6-31:2006 с изменением №1, которые приведены в табл.1. Расчет проводился для I температурной зоны.

Таблица 1
Минимально допускаемое значение сопротивлению теплопередачи ограждающих конструкций жилых и гражданских зданий (R_{qmin}) [2]

№ поз.	Вид ограждающей конструкции	Значение R_{qmin} , м ² *К/Вт, для I температурной зоны
1	Внешние стены	3,3
2	Чердачное перекрытие и перекрытие не отапливаемых чердаков	4,95
3	Перекрытие над проездами и не отапливаемыми подвалами	3,75
4	Светопрозрачные ограждающие конструкции	0,75
5	Входные двери в многоквартирных жилых домах	0,44

Для расчета и анализа показателя удельных теплотерь здания изменялась высота этажа с шагом 2,8м; 3м; 3,2м; 3,4м; 3,6м. Площадь окон принималась от 1/10 до 1/6 площади помещения.

В качестве примера приведены графики зависимости удельных теплотерь в зависимости от ориентации, площади окон и высоты

этажа, для Днепропетровска (рис.2). Где $F_{сп}/F_{пол}$ соответственно соотношение площади окон к площади пола помещения.

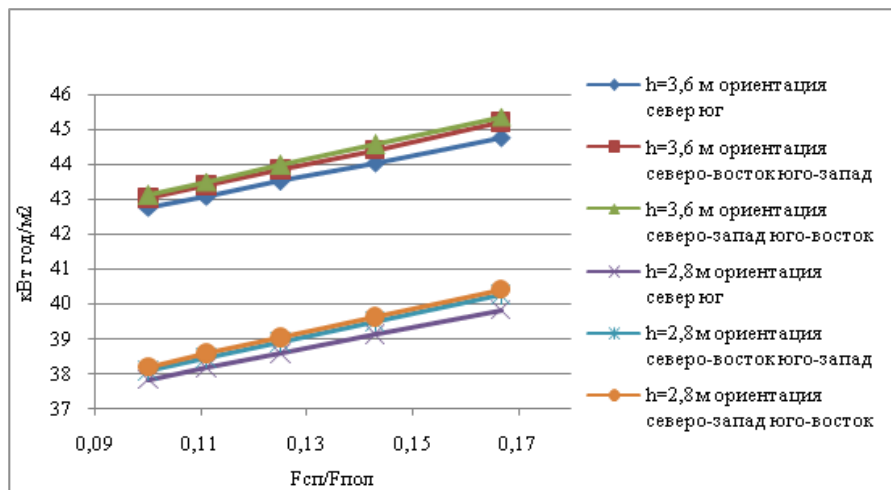


Рис. 2. Удельные теплотери при высоте этажа 2,8м и 3,6м для 16 этажей, для одной секции.

Как видно из графиков, при рассматриваемой планировке квартир, для Днепропетровска, наиболее рациональной ориентацией является ориентация «север юг», при высоте этажа 2,8м. Также целесообразно строить протяженные дома, из двух и более секций. С дальнейшим увеличением высоты этажа и площади окон, величина удельных теплотерьер возрастает.

Был проведен анализ удельных теплотерьер $q_{буд}$ по элементам здания, а также теплотерьер на нагрев вентилируемого воздуха $q_{инф}$, результаты приведены в табл.2., и табл.3. Доля теплотерьер вентилируемого воздуха, в зависимости от количества этажей, составляет от 35% (для одного этажа) до 62% (до двадцати пяти этажей).

Таблица 2

Доля удельных теплотерьер

Высота этажа 2,8м, площадь окон 1/10					
Этажи	1	5	9	16	25
Обозначения	qбуд	qбуд	qбуд	qбуд	qбуд
Единицы измерения	кВт*год/м2	кВт*год/м2	кВт*год/м2	кВт*год/м2	кВт*год/м2
Стены %	32,27	61,40	70,23	76,60	80,07
Окна %	7,21	10,47	11,27	11,81	12,10

Высота этажа 2,8м, площадь окон 1/10					
Этажи	1	5	9	16	25
Дверь %	2,36	0,65	0,38	0,22	0,14
Чердак %	38,90	16,18	10,45	6,48	4,35
Подвал %	19,26	11,30	7,66	4,88	3,33
Σ	100	100	100	100	100

Таблица 3
Доля теплопотерь на нагрев вентилируемого воздуха

Высота этажа 2,8м, площадь окон 1/10					
Этажи	1	5	9	16	25
Обозначения	Кинф	Кинф	Кинф	Кинф	Кинф
Единицы измерения	Вт/(м ² *к)	Вт/(м ² *к)	Вт/(м ² *к)	Вт/(м ² *к)	Вт/(м ² *к)
Стены %	24,12	59,33	70,81	79,19	83,78
Окна %	1,70	4,19	5,00	5,59	5,92
Дверь %	0,34	0,17	0,11	0,07	0,05
Чердак %	36,91	18,16	12,04	7,57	5,13
Подвал %	36,91	18,16	12,04	7,57	5,13
Σ	100	100	100	100	100

При увеличении этажности зданий от 1 до 4 этажей наибольшая часть удельных теплопотерь вообще и на нагрев вентилируемого воздуха в частности приходится на входную дверь чердачное и подвальное перекрытие, от 74,16% (1этаж) до 41,79%(4 этажа).

При дальнейшем увеличении этажности здания большая часть тепла затрачиваемого на нагрев вентилируемого воздуха теряется через стены, от 59,33% (5 этажей) до 83,78%(25 этажей) и окна, от 4,19% до 5,92%. С увеличением площади окон их доля в теплопотерях возрастает.

ВЫВОДЫ

1. С использованием модельных представлений выполнен расчет теплопотерь многоэтажных жилых зданий при вариации конструктивных параметров: этажности, высоты этажа, ориентации в пространстве, площади остекления и числа секций.

2. Результаты расчетов свидетельствуют, что при рассматриваемой планировке квартир, для Днепропетровска, наиболее рациональной ориентацией является ориентация «север юг», при высоте этажа 2,8м. Также целесообразно строить протяженные дома, из двух и более секций.

3. При регламентируемых нормами показателях (минимально допускаемых значениях сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций) с увеличением этажности зданий от 1 до 4 этажей наибольшая часть удельных теплопотерь в общем и на нагрев вентилируемого воздуха в частности приходится на входную дверь чердачное и подвальное перекрытие, от 74,16% (1этаж) до 41,79%(4 этажа).

При дальнейшем увеличении этажности здания большая часть тепла затрачиваемого на нагрев вентилируемого воздуха теряется через стены, от 59,33% (5 этажей) до 83,78%(25 этажей) и окна, от 4,19% до 5,92%. С увеличением площади окон их доля в теплопотерях возрастает.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Directive 2010/31/EU of the european parliament and of the council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings – [Электроннийресурс] – Official Journal of the European Union – 23 p. – Режимдоступудосайту: <http://www.energy.eu/directives/2010-31-EU.pdf>

2. Конструкціїбудинківтаспоруд. Теплоізоляція будівель: ДБНВ.2.6-31:2006. зі Зміною №1 від 1 липня 2013 року – [Чиннийз 01.04.2007].- К.: МінбудУкраїни, 2006. – 70 с. – (Державні будівельні нормиУкраїни).

3. Проектування. Настанова з розроблення та складанняенергетичного паспорта будинків при новому будівництві та реконструкції: ДСТУ-Н Б А.2.2-5:2007 – [Чинний з 01.07.2008].- К.: МінрегіонбудУкраїни, 2008. - 44 с. – (Державний стандарт України).

4. Основні вимоги до будинків і споруд, економія енергії:ДБН В.1.2-11-2008МінбудУкраїни, 2008.– (Державні будівельні норми України)

5. Коваль Е.А. Энергоэффективностьархитектурно-конструктивных систем малоэтажныхжилых зданий: Дис. канд. техн. наук: 05.23.01. / Коваль Е.А. – Днепропетровск, 2012. – 152с.

6. Коваль О.О. Энергоэффективність малоповерхових будівель в залежності від їх об'ємно-планувальних, архітектурних та конструктивних особливостей/ Коваль О.О., Савицький М.В., Юрченко Є.Л., Ковтун-Горбачова Т.А., Луценко Ю.О // Строительство, материаловедение, машиностроение. Дн-вск: ПГАСА, 2011.- Вип. №58 – С.395-400

7. EN ISO 13790:2008 Energyperformanceofbuildings - Calculation of energy use for space heating and cooling – CEN – 162 p.