

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА В ЛОДЖИИ ПРИ ФУНКЦИОНИРУЮЩЕЙ ЕСТЕСТВЕННОЙ ПРИТОЧНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ КВАРТИРЫ

Сергей ПУТИВЕЦ¹
Николаай АНДОНИ¹

¹ Departamentul Alimentații cu Căldură, Gaze, Apă și Protecția Mediului, Facultatea Urbanism și Arhitectură,
Universitatea Tehnică a Moldovei

*Autorul corespondent: Serghei PUTIVET, e-mail: serghei.putivet@acagpm.utm.md

Резюме. В соответствии с действующими нормативными требованиями по энергоэффективности проектируемых зданий предусматривается усиленная тепловая изоляция их внешней оболочки. При этом также должны быть выполнены требования по вентиляции помещений. Подачу свежего наружного воздуха в жилые комнаты и кухни зачастую невозможно осуществить иначе, чем путем притока с улицы в лоджию с последующим перетоком воздуха в вентилируемое помещение. Пространство лоджии в холодный период года оказывается заполненным наружным воздухом. Чтобы найти температуру воздуха в лоджии или остекленном балконе, составлено и решено уравнение теплового баланса. Если известна температура воздуха в лоджии, можно точно рассчитать тепловые потери помещения и подобрать требуемый отопительный прибор.

Ключевые слова: энергоэффективность, вентиляция, тепловые потери, температура воздуха в лоджии.

В современном строительстве жилых домов предусматриваются большие по площади застекленные лоджии и балконы с выходом на них из жилых комнат и кухонь. В соответствии с требованиями /1/ и /2/ в жилых комнатах должен быть обеспечен приток наружного воздуха в объеме 3,0 м³/ч на 1 м² жилой площади, но не менее 30 м³/ч на одного человека. Такой расход приточного воздуха можно обеспечить установкой клапанов, монтируемых в оконную раму или в наружную стену.

Если жилая комната не имеет наружной стены, непосредственно омываемой наружным воздухом и окно выходит на застекленный балкон или лоджию, возникает проблема организации вентиляции такой комнаты - организация притока воздуха через зону лоджий и балконов.

Следует иметь в виду, что стеновые и оконные приточные клапаны могут обеспечить ограниченный расход воздуха. Единичная производительность оконного клапана находится в пределах 20-35 м³/ч. Поэтому часто приходится устанавливать по два клапана на одну комнату, большее количество клапанов в одном окне разместить не удается.

При установке в кухнях автономных теплогенераторов на газовом топливе и газовых плит действующий НСМ /2/ регламентирует воздухообмен в объеме 1 крат + 90 м³/ч.

Традиционная схема вентиляции квартир предусматривает подачу приточного воздуха в более чистые жилые комнаты и удаление загрязненного из кухонь и санузлов. Учитывая ограничения, накладываемые невысокой производительностью приточных клапанов, и, соответственно, недостаток приточного воздуха, позволяющего вентилировать кухни с газоиспользующим оборудованием воздухом, перетекающим из жилых комнат, приходится монтировать клапаны притока также и для кухонь. Если кухня имеет выход на застекленные лоджию или балкон, то и здесь возникает та же проблема, что и для жилых комнат – как обеспечить приток наружного воздуха через зону таких

лоджий и балконов. Традиционно применяемое решение – клапан притока воздуха в лоджию/балкон плюс клапан притока воздуха в вентилируемое помещение.

Рассмотрим задачу обеспечения притока наружного воздуха через зону застекленной лоджии с другой стороны. Недавно введенные в действие нормативы по энергоэффективности зданий /3/ ужесточили требования к тепловой защите оболочки здания и по примененную эффективного заполнения световых проемов. Выполняя эти требования, в архитектурной части проекта жилого дома будет предусмотрена хорошая изоляция всех наружных ограждений, включая стены лоджий и балконов; также будут установлены энергосберегающие окна. Но при этом вентиляционный холодный воздух, предназначенный как для жилых комнат, так и для кухонь, будет заполнять пространство застекленной лоджии. Эффективная внешняя теплозащита не может в полной мере выполнять свое предназначение, так как потери тепла в рассмотренном случае будут происходить через стены, окна и балконные двери между отапливаемыми помещениями к холодному воздуху на лоджии. А строительные элементы между комнатой и балконом не настолько хорошо утеплены.

Расчет теплотерь производится по формуле (1) Приложения 9 /4/:

$$Q = A (t_p - \text{text}) (1 + \Sigma\beta) n / R \quad (1)$$

В эту формулу в качестве температуры наружного воздуха *text* в рассматриваемом случае необходимо подставлять температуру воздуха в застекленных лоджии или балконе, которую можно определить, составив уравнение теплового баланса.

В качестве примера найдем температуру воздуха в застекленном балконе для планировки, приведенной на рис. 1.

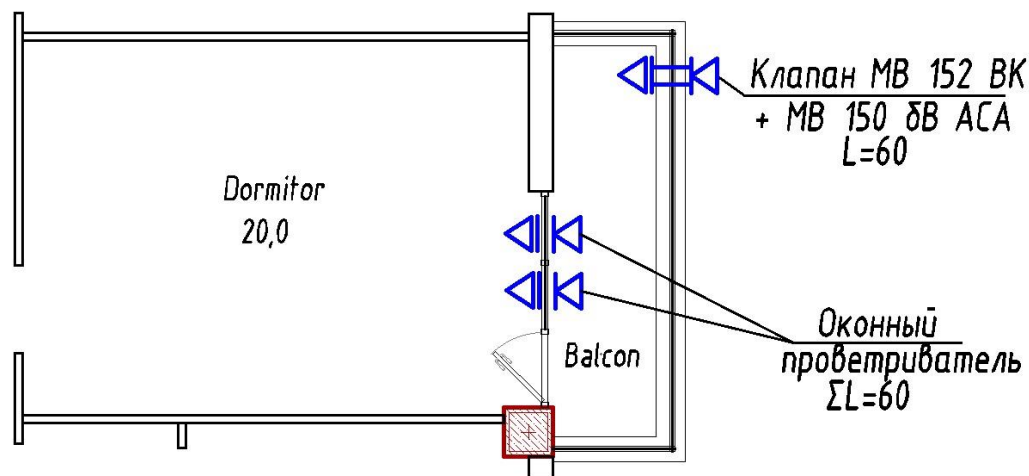


Рисунок 1. Схема организации притока воздуха в жилую комнату

Исходные данные для расчетов:

- рассматривается средний этаж;
- жилая комната имеет площадь 20 м²;
- расчетная температура наружного воздуха -16 °С;
- расчетная температура внутреннего воздуха жилой комнаты +20 °С;
- воздухообмен в жилой комнате принят из расчета 3 м³/ч на 1 м²;
- коэффициенты теплопередачи стен и окон приняты максимально допустимые по /3/;
- затраты на нагревание наружного воздуха, поступающего в пространство застекленного балкона рассчитаны по формуле (2) Приложения 10 /4/.

Составлена EXCEL-таблица (ее скриншот представлен на Рис. 2), с помощью которой методом подбора температуры в ячейке для t_x добиваемся равенства потерь и притоков теплоты для застекленного балкона (баланса тепловых потоков).

Наружная оболочка балкона									
Наим. огражд.	l, м	H, м	l _{xH} , м ²	A, м ²	k, Вт/(м ² ·°C)	t_x , °C	t , °C	Q, Вт	
Трансмиссионные потери тепла									
ДО	4,5	2,0	9,00	9,00	1,50	-3,45	-16	169	
НС	4,5	3,1	13,95	4,95	0,32			20	
ДО	1,35	2,0	2,70	2,70	1,50			51	
НС	1,35	3,10	4,19	1,49	0,32			6	
ДО	1,35	2,0	2,70	2,70	1,50			51	
НС	1,35	3,10	4,19	1,49	0,32			6	
Затраты тепла на подогрев вентиляционного воздуха									
L=	60,0	(м ³ /ч)						253	
							Σ=	556	Потери теплоты
Теплопотери через стены, окна, балконные двери между комнатой и балконом									
ДО	1,4	2,38	3,33	3,33	2,94	20	-3,45	230	
БД	0,8	2,20	1,76	1,90	2,94			121	
ВС	5,8	3,90	22,62	17,53	0,50			206	
							Σ=	557	Притоки теплоты

Рисунок 2. Скриншот EXCEL-таблицы определения температуры воздуха в застекленном балконе

Полученная температура воздуха для застекленного балкона $t_x = - 3,45$ ° C может быть использована для расчета теплопотерь примыкающей к балкону жилой комнаты и для подбора отопительного прибора в ней.

Выводы:

Для расчета теплопотерь помещения при наличии примыкающих застекленной лоджии или балкона необходимо знать температуру воздуха в них.

Показана методика определения температуры воздуха в застекленном балконе с учетом транзитного потока вентиляционного воздуха через него.

Литература

- ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. Межгосударственная научно-техническая комиссия по стандартизации, техническому нормированию и оценке соответствия в строительстве. Москва, 2012.
- NCM C.01.08:2016. Blocuri locative. Ministerul dezvoltării regionale și construcțiilor. Chișinău, 2016.
- NCM M.01.01:2016. Eficiența energetică a clădirilor rezidențiale. Performanța energetică a clădirilor. Cerințe minime de performanță energetică a clădirilor. Ministerul dezvoltării regionale și construcțiilor. Chișinău, 2016.
- СНиП 2.04.05-91. Строительные нормы и правила. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Москва, 1991.