



Совместимость новых герметичных оконных блоков и существующей системы вентиляции

Проблемы и решения

Shutterstock.com

А. Б. Невзорова, доктор техн. наук, профессор, УО «Белорусский государственный университет транспорта» (УО «БелГУТ»), otvet@abok.ru

А. В. Самсонов, заместитель начальника деревоперерабатывающего производства ОАО «Строительно-монтажный трест № 27»

Ключевые слова: энергоэффективность, герметичные окна, вентиляция, инфильтрация

Большую часть своей жизни человек проводит у себя дома и на работе, и от того, насколько комфортна среда обитания, зависит его здоровье, работоспособность, продолжительность жизни. Причиной неблагоприятного воздушно-теплового микроклимата в помещениях в большинстве случаев является неудовлетворительно работающая система вентиляции. Переход в массовом жилищном строительстве на герметичные окна, равно как и замена собственниками жилья старых окон на новые, наряду с положительными факторами, такими как уменьшение теплопотерь и улучшение акустических характеристик, привел к ухудшению воздушного режима помещений с традиционными системами естественной вентиляции. Эта проблема волнует и российских специалистов, и их белорусских коллег. В данной статье приведен сравнительный анализ окон различной конструкции по теплотехническим характеристикам, выполненный на базе УО «БелГУТ». Показано, что неучет изменения воздушного режима помещений при установке новых герметичных окон и имеющейся естественной вентиляции в старых зданиях является причиной нарушения воздухообмена и, как следствие, микроклимата помещений.

В последнее десятилетие произошел стремительный переход на новую технологию изготовления герметичных окон, связанный с повышенными теплотехническими требованиями к термическому сопротивлению ограждающих конструкций. Обследование помещений зданий после их модернизации (замена деревянных оконных и дверных блоков на новые герметичные) установило резкое изменение состояния микроклимата в помещениях. Возникает парадоксальная ситуация, когда улучшение одних параметров (уменьшение теплопотерь, улучшение звукоизоляции и т.п.) приводит к изменению других параметров внутренней среды в худшую сторону (повышение влажности воздуха, снижение показателя работы вентиляции). Работы многих специалистов посвящены решению данного вопроса. Авторами статьи также проведено исследование, целью которого является поиск рационального подхода к совместимости новых герметичных окон и имеющейся системы естественной вытяжной вентиляции в модернизируемых зданиях.

Методика исследований

В работе использовались «Методические рекомендации по составлению технико-экономических обоснований для энергосберегающих мероприятий» (утверждены 29 августа 2008 года Департаментом по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь).

Результаты исследований

В последнее десятилетие согласно программе энергосбережения выполняются работы по массовой замене окон в деревянных двойных переплетах на новые герметичные энергоэффективные, выполненные из различных материалов (ПВХ, дерево и др.), в жилых и общественных зданиях, построенных в прошлом веке.

Экономический эффект энергосбережения от установки оконных блоков из ПВХ при представлении в проекте технико-экономического обоснования и внедрения достигается за счет следующих факторов:

ZUBADAN

ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ



Реклама

ZUBADAN ИННОВАЦИИ В ЭФФЕКТИВНОСТИ

«ВОЗДУХ-ВОЗДУХ»

Тепловые насосы для использования в жилых помещениях (квартиры, дома).

- > Универсальный вариант: охлаждение и нагрев воздуха в одном;
- > Стабильная работа при низких температурах;
- > Существенная экономия на обогреве зимой;
- > Комфортный микроклимат летом;
- > Быстрый нагрев помещения;
- > Функция «Дежурный обогрев» позволяет поддерживать температуру в помещении +10°C, чтобы сохранить дом от вымораживания.

www.zubadan.ru

 **mitsubishi
electric**
Changes for the Better

- увеличения сопротивления теплопередаче оконных блоков и уменьшения расхода тепловой энергии на компенсацию потерь теплоты;
- увеличения коэффициента воздухопроницаемости и уменьшения расхода тепловой энергии на нагревание наружного воздуха, поступающего путем инфильтрации через щели оконных проемов;
- увеличения срока службы и отсутствия эксплуатационных затрат (покраска, оклейка).

И если с последним пунктом все ясно, то к термическому сопротивлению и коэффициенту воздухопроницаемости оконных блоков возникают некоторые вопросы. Так, при замене окон в старых зданиях остается канальная система вытяжной вентиляции, которая была рассчитана на естественную инфильтрацию воздуха. И предприятия, проводящие модернизацию здания по теплоизоляции, никогда не поднимают вопрос об одновременной модернизации или изменении работы системы вентиляции.

Конструкция современных пластиковых окон с точки зрения энергосбережения обладает явным преимуществом перед старыми деревянными окнами, в первую очередь благодаря своей герметичности. Потери теплоты в отопительный период в зданиях с установленными окнами ПВХ через светопрозрачные конструкции минимальны, а при применении энергосберегающего стекла и наполнения аргоном камер стеклопакетов пренебрежительно малы. Однако если сравнивать работу вентиляции до и после модернизации здания, то повсеместно наблюдаются изменения

в сторону ухудшения воздухообмена, наряду с уменьшением теплотерь (табл. 1).

Таким образом, видно, что коэффициент полезного действия существующей естественной системы вентиляции значительно снижается. Решая проблему снижения теплотерь через окна, строительные организации создают новую проблему, не менее значимую для комфортного проживания человека, – обеспечение нормальной воздушной среды.

Некоторые способы решения данной проблемы приведены в табл. 2.

Однако нормативный и расчетный воздухообмен чаще всего игнорируется проектировщиками, т.к. возникает необходимость учета этого изменяющегося фактора при разработке проекта модернизации здания с реконструкцией существующей системы вентиляции или установкой новой системы приточной вентиляции с системой рекуперации теплоты (как пример). А это приводит к удорожанию проекта.

Поэтому неотлагательное требование времени – внедрение новых норм проектирования системы вентиляции в связи с изменением в сторону резкого уменьшения коэффициента инфильтрации воздуха через оконные и дверные конструкции и отсутствием организованного притока воздуха.

Предлагаемые решения по улучшению вентиляции (установка окна в режим микропроветривания, установка приточных клапанов различной конструкции и др.) не решают в полном объеме обозначенную проблему обеспечения требуемого норматива по вентиляции и воздухообмену.

Таблица 1

Сравнительные характеристики окон различной конструкции

Конструкция окна	Термическое сопротивление $R, \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$	Теплотери $Q, \text{ кВт}$	Наличие инфильтрации	Оценка работы системы естественной вентиляции (КПД)
На деревянных переплетах	0,18	$Q_{\text{ок}} = 0,1$ $Q_{\text{и}} = 1,2$ $\Sigma Q = 1,3$	Есть	1,0
Герметичные энергоэффективные пластиковые (без клапана)	1,00	$Q_{\text{ок}} = 0,02$ $Q_{\text{и}} = 0,08$ $\Sigma Q = 0,10$	Нет	0,1
Герметичные энергоэффективные пластиковые (с клапаном)	1,00	$Q_{\text{ок}} = 0,02$ $Q_{\text{и}} = 0,52$ $\Sigma Q = 0,54$	Частично	0,4

$Q_{\text{ок}}, Q_{\text{и}}$ – теплотери через окно за счет теплопередачи и на нагревание инфильтрующегося через окно наружного воздуха соответственно, ΣQ – общий требуемый расход теплоты на отопление.

Таблица 2

Сравнение различных систем вентиляции

Предлагаемые решения по вентиляции	Основные	
	Преимущества	Недостатки
С ручным управлением притоком воздуха		
Щелевое проветривание	Нет затрат на оборудование и установку	Большие неучтенные тепловые потери
Приточные оконные клапаны	Постоянно-управляемые притоки воздуха	Уменьшение термического сопротивления окна
С механическим побуждением		
Приточная централизованная	Гарантированная подача расчетного расхода воздуха	Дополнительная прокладка воздухопроводов, затраты электроэнергии
Вытяжная централизованная	Удаление загрязненного воздуха из помещений, простота конструкции и эксплуатации	Необходим учет воздухопроницаемости оконных конструкций и входных дверей
Приточно-вытяжная с рекуперацией теплоты, централизованная	Гарантированный нормативный воздухообмен, фильтрация воздуха	Высокие затраты на оборудование, установку, эксплуатацию
Приточно-вытяжная с утилизацией теплоты, поквартирная	Гарантированный нормативный воздухообмен с учетом изменения внешних факторов	

Таким образом, создается устойчивое мнение, что создание необходимого микроклимата в помещении отдано на откуп производителям современных светопрозрачных конструкций, что является системной ошибкой. Главный фактор – теплоизоляция герметичного окна – нивелируется из-за устаревших подходов к проектированию систем вентиляции и отсутствия нормативной базы по одновременному решению задач энергосбережения и обеспечения воздушного режима в помещении.

Литература

1. ТКП 45-204-43-2006. Строительная теплотехника. Минск, 2006.
2. СНБ 1.04.01-04. Здания и сооружения. Основные требования к техническому состоянию и обслуживанию строительных конструкций и инженерных систем, оценка их пригодности к эксплуатации. Минск, 2004.
3. СНБ 1.04.02-02. Ремонт, реконструкция и реставрация жилых и общественных зданий и сооружений. Минск, 2002.
4. ТКП 45-3.02-113-2009 (02250). Тепловая изоляция наружных ограждающих конструкций. Строительные нормы проектирования. Минск, 2009.
5. ТКП 45-2.04-196-2010 (02250). Тепловая защита зданий. Теплоэнергетические характеристики. Правила определения. Минск, 2010.
6. Буданов Б. А., Тарасов В. А. Экономически эффективные окна (анализ экономической эффективности применения окон различных конструкций). forec.ru/download/econom.htm.
7. Табунщиков Ю. А. и др. Пути повышения энергоэффективности эксплуатируемых зданий // АВОК. 2009. № 5.
8. Спиридонов А. В., Бутцев Б. И. Проблемы вентилирования помещений с герметичными окнами // Оконная энциклопедия. 2007. № 1-2 (34).
9. Лобанов В. А. Проблемы нормирования воздухопроницаемости светопрозрачных ограждающих конструкций зданий. mio-moscow.ru.
10. Малявина Е. Г., Бирюков С. В., Дианов С. Н. Воздушный режим жилых зданий. Учет влияния воздушного режима на работу системы вентиляции жилых зданий // АВОК. 2003. № 6. ■