

УДК.692.8:697.13

СТАВНИ В ОКНАХ – СОВРЕМЕННО**Игнатъев В.С., Иванов В.А.***Институт физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова СО РАН,
г. Якутск*

В последнее время в оконных конструкциях стали широко применять стеклопакеты, которые состоят из замкнутой воздушной прослойки малой толщины по сравнению с площадью ограничивающих поверхностей остекления. А в качестве оконного профиля применяют пластик, в основном поливинилхлорид (ПВХ), он герметичен, не требует покраски и ремонта в процессе эксплуатации, имеет хорошие тепловые и звукоизоляционные качества. Но все эти качества стеклопакета из ПВХ «нормально» работают только по западным нормам, где температура опускается максимум до 30 градусов ниже нуля.

А чем плох профиль, изготовленный из всем известного дерева. Пластик производят массово в большом количестве, поэтому и цена на него стала доступной и низкой. Дерево издавна считался самым надежным, простым, экологичным и достаточно долговечным строительным материалом в мире. И сегодня деревянные конструкции ничем не уступают пластику, разве что цена немного выросла. Но теплотехнические характеристики дерева дают ему преимущество и для изготовления оконных конструкций.

Значения теплотехнических характеристик, в том числе теплоизоляционных, строительных материалов в конструкциях под воздействием эксплуатационных факторов изменяются во времени и могут существенно отличаться от значений, получаемых при лабораторных испытаниях и указанных в технических условиях.

Для условий г. Якутска согласно [3] и [5] расчетная средняя температура внутреннего воздуха принимается $t_e = 21$ °С, по [4] расчетная температура наружного воздуха в холодный период года $t_n = -52$ °С, продолжительность $z = 252$ суток и средняя температура наружного воздуха $t_{om} = -20,9$ °С за отопительный период. Градусо-сутки отопительного периода $D = 10559$ °С·сут.

Согласно [3] при таких значениях D нормируемое сопротивление теплопередаче для окон и других светопрозрачных конструкций в г. Якутске должно быть не ниже $R_{req}^F = 0,77$ м²·°С/Вт.

Основной нормируемой величиной в инженерных расчетах, характеризующей теплозащитные качества ограждающих конструкций, в том числе оконных конструкций, является сопротивление теплопередаче R_0 .

Процесс теплообмена через оконный блок идет через светопрозрачное заполнение – стекло и профиль – рама. Теплопередача через воздушные прослойки осуществляется излучением, конвекцией и теплопроводностью. По различным данным структура теплопотерь через стеклопакет происходит так: около 65% за счет лучистого теплообмена (излучения), около 20% за счет теплопроводности и около 15% конвекцией.

Расчет тепловых потерь через оконные конструкции с площадью остекления $F_{oc} = 1$ м².

А) Стеклопакет – двухкамерный 4М_1-16-4М_1-16-4М_1.

Зная термическое сопротивление профиля и стеклопакета (справочно) находим приведенное сопротивление теплопередаче оконного блока из ПВХ $R_0^{mp} = 0,53$ м²·°С/Вт.

Тогда расчетные тепловые потери будут равны $Q = 145,3$ Вт или 124,8 ккал/ч. В год тепловые потери составят 0,432 Гкал.

Б) Окно с деревянной рамой из сосны.

На этом примере рассчитаны тепловые потери через обычное окно, состоящее из отдельных рам, т.е. вся оконная конструкция собрана из 3 отдельных рам со стеклом и прочно, герметично смонтирована в оконный паз.

Толщина каждой рамы 30 мм. Имеется воздушная прослойка толщиной 20 мм между двумя внутренними и наружной рамой.

Рассчитав термическое сопротивление такого профиля из сосны и стекла находим приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{np} = 0,786$ м²·°С/Вт.

Тепловые потери окна с деревянной рамой с площадью остекления 1 м² будет равна $Q = 98$ Вт или 84,2 ккал/ч. В год тепловые потери составят 0,292 Гкал.

В) Окно с деревянной рамой из сосны с распашными ставнями.



Рис. 1. Старинный дом со ставнями в г. Якутске.

Сейчас ставни на окнах многие воспринимают как архаичную диковинку, но интерес к этому весьма практичному элементу, которую широко использовали старинные мастера, постепенно возрождается. Ставни способны защитить дом от холодного ветра, и от непрошенных гостей, стать оригинальным украшением дома, но и уменьшить теплопотери здания.

Рассчитав термическое сопротивление такого окна со ставней находим приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{np} = 0,97$ м²·°С/Вт.

Тогда часовые тепловые потери через оконную конструкцию со ставней с площадью 1 м² будут равны $Q = 64,8$ ккал/ч, в год составят 0,224 Гкал.

Республика Саха (Якутия) самый крупный регион России. Общая площадь территории составляет 3103,2 тыс. км². В Республике имеется более 590 сельских населенных пунктов, расположенных в лесной зоне, в которых теплоснабжение зданий производится от более 100 тысяч печей работающих на угле и дровах. По данным Госстатистики РС(Я) 2013 года в Якутии зарегистрировано 115696 жилых зданий, из них 97 % зданий построены из дерева и более половина зданий – одноэтажные [6].

Если взять в качестве исходных данных типичное одноэтажное здание, построенное из сосны (стена – брус, 180 x 180 мм, пол – из доски $\delta = 50$ мм, потолок – из доски $\delta = 40$ мм), с площадью 80 м², в котором имеется 5 окон с общей площадью 9 м², то при нормируемом значении теплозащиты дома по новым нормам и нормативным

значениям воздухообмена (инfiltrации) общие тепловые потери здания в год составят 18 Гкал.

Из проведенных расчетов можно сделать вывод, что применение наружных деревянных ставней к окнам обеспечат снижение тепловых потерь здания на 10% в год. По установленным тарифам на тепловую энергию, поставляемую «ГУП ЖКХ РС(Я)», в год можно сэкономить до 8000 руб.

Таким образом, наружные деревянные ставни можно использовать не только как украшение дома или защита окон, но и как энергосберегающее мероприятие, целесообразность применения которого в холодных климатических условиях Якутии вполне оправдана и не требует высоких материальных затрат.

Литература

1. Борискина И.В., Плотников А.А., Захаров А.В. Проектирование современных оконных систем гражданских зданий. – М.: «АСВ», 2003.
2. СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника» / Госстрой России, 1998.
3. СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» / Госстрой России, 2003.
4. СНиП 23-01-99* «Строительная климатология» / Госстрой России, 2000.
5. ГОСТ 30494-96 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях» / Госстрой России, 1999.
6. Жилищно-коммунальное хозяйство РС(Я): Статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы госстатистики по РС(Я). – Я.: 2013.
7. Табунщиков Ю.А., Хромец Д.Ю., Матросов Ю.А. Тепловая защита ограждающих конструкций зданий и сооружений. – М.: Стройиздат, 1986.