# ВЫБОР ПРОФИЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ УЗЛОВ ПРИМЫКАНИЯ ОКОННЫХ БЛОКОВ

## ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ОКНА

**В предыдущих статьях неоднократно упоминалось о необходимости теплотехнических расчетов узлов примыкания. Сегодня мы поговорим о том, что при проектировании узла примыкания оконных блоков (ОБ) к стеновым проемам возникает необходимость выбора ПВХ профильной системы. Речь идет не о торговой марке, а о монтажной глубине и теплотехнических характеристиках комбинации ПВХ профилей.**

Подготавливая «Справочник монтажника», сотрудники НИУПЦ «МИО» вместе с департаментом проектной подготовки и объектного менеджмента компании «профайн РУС» сделали значительное количество тепловых расчетов применительно к различным климатическим регионам России. Теплотехнические расчеты проводились применительно к проему в панели из керамзитобетона (боковое или верхнее сечение). Влияние теплотехнических показателей профильных систем на поле изотерм в нижнем сечении узла примыкания анализировалось на конструкции стены с наружным утеплением. Расчеты температурных полей производились для выявления возможности промерзания и появления конденсата[1] в узлах примыкания в зависимости от температуры наружного воздуха. В данной статье рассмотрим четыре температуры: –19 °С, что соответствует Югу России, –28 °С — Северо-Западу, –31 °С — Уралу, Поволжью, североевропейской части России, –39 °С — Сибири. Результаты численного моделирования полей изотерм приведены на рисунках 1 – 4.

Итак, рассмотрим 1 вариант температуры (рис. 1 а): стандартный трехкамерный профиль обеспечивает нормативные требования. При температуре –28 °С трехкамерный профиль, армированный стальным усилителем, уже требует смещения ОБ внутрь помещения, снижая светопропускание. Другими решениями являются замена стального армирования стеклопластиковым («Армовин») или применение

*Рис. 1. Поля изотерм в боковом (верхнем) сечении узла примыкания ОБ из трехкамерного ПВХ профиля*

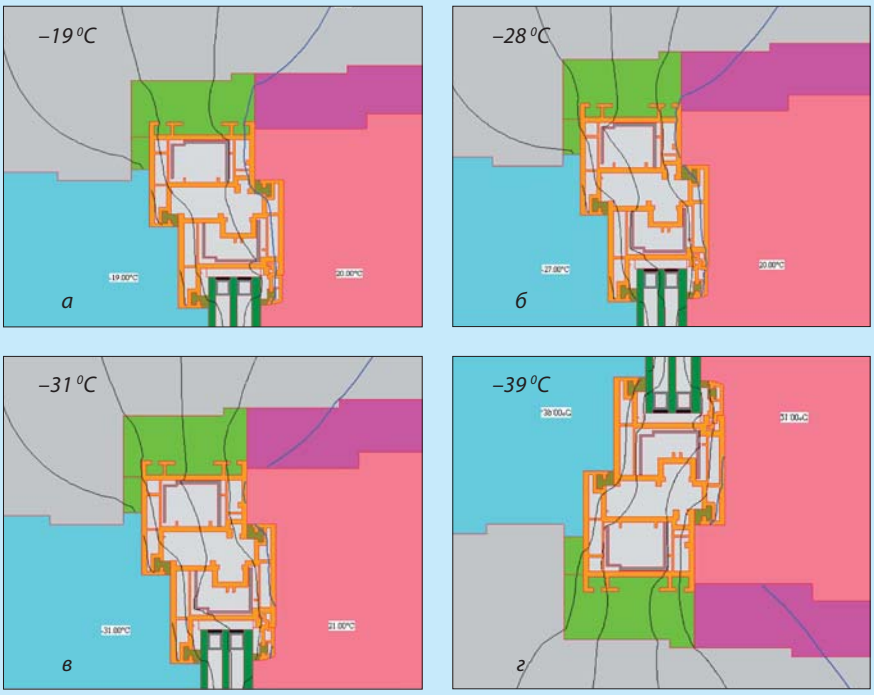
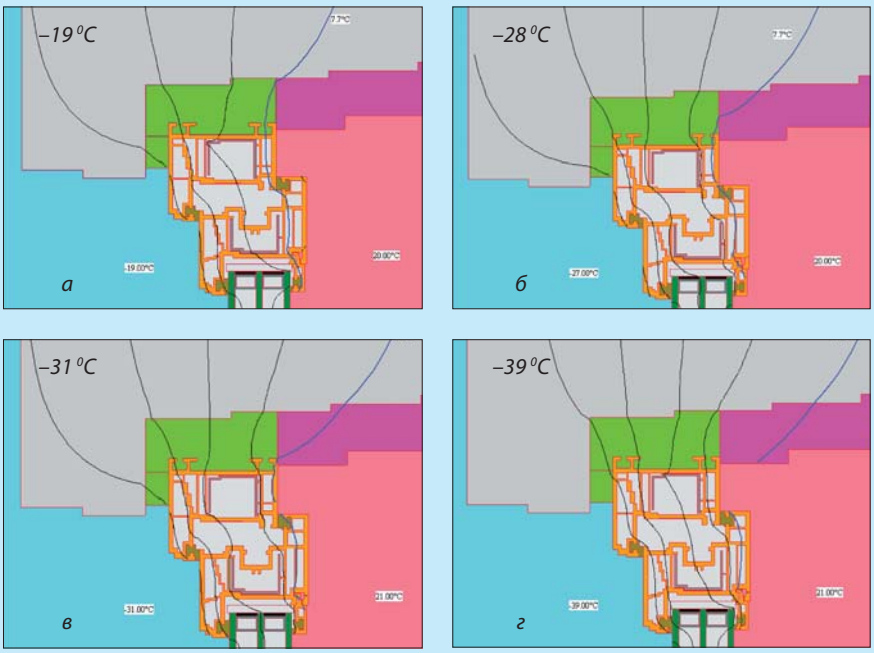
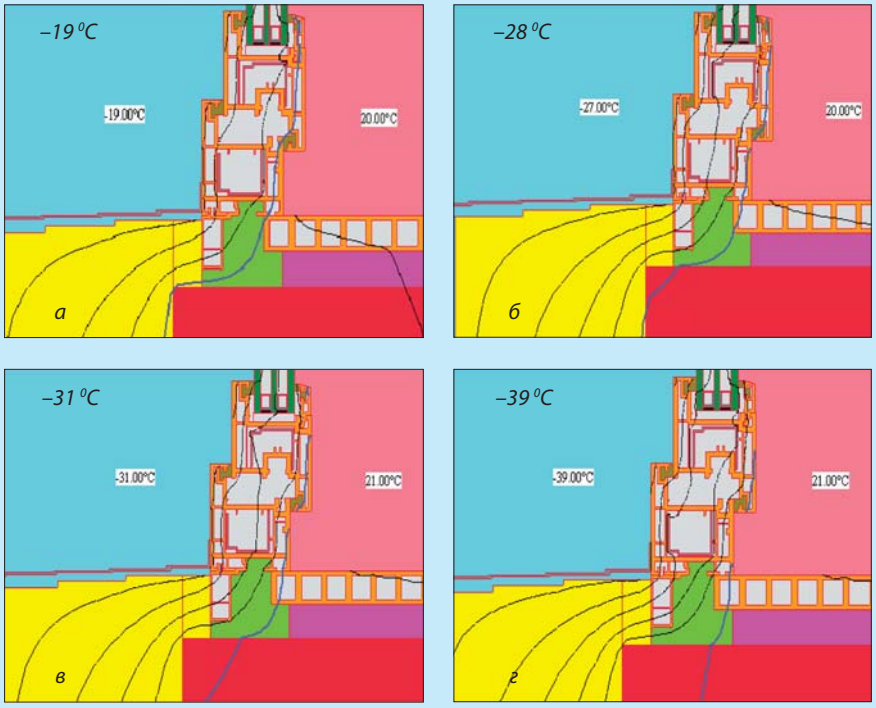



*Рис. 2. Поля изотерм в боковом (верхнем) сечении узла примыкания ОБ из пятикамерного ПВХ профиля*




[1] **Появление конденсата оценивалось по температуре точки росы $t_d$ = 8 °С.**

*Рис. 3. Поля изотерм в нижнем сечении узла примыкания ОБ из трехкамерного ПВХ профиля*




системы профилей с монтажной глубиной 70 мм (3 – 5-камерного), на рисунке 2 б, причем в таких системах может быть установлен двухкамерный стеклопакет до 47 мм, что улучшает теплотехнические и акустические характеристики оконного блока в целом. В 3-м варианте наружных температур применение стандартного трехкамерного профиля еще более проблематично, так как даже на пятикамерном профиле с глубиной 70 мм в зоне примыкания коробки и створки создаются проблемные зоны (рис. 2 б, в), которые не всегда могут быть разрешены даже широкой коробкой (127 мм) в совокупности со створкой, позволяющей установить стеклопакет до 47 мм.

При температуре наружного воздуха – 39 °С проблемы возникают и при пятикамерной коробке глубиной 70 мм со стальным армированием (рис. 2 г): на откосе и на внутренней поверхности коробки температура оказывается ниже принятой температуры точки росы (8 °С). Для исключения этого негативного обстоятельства можно заменить стальное армирование на стеклопластиковое типа «Армовин», заполненное теплоизолятором, в коробке глубиной 70 мм.

*Таблица 1*

| Типы коробок | Назначение |
|---|---|
| Трехкамерная | Стены с наружным утеплением*, вентилируемыми фасадами*, в панелях — в одной плоскости с утеплителем |
| Широкая, до 127 мм | В основном панельные и кирпичные дома |
| Пятикамерная, 70 мм | Стены с наружным утеплением*, вентилируемыми фасадами*, в ряде случаев возможна установка в панельные дома |

* **Толщина наружного утеплителя соответствует нормативным требованиям региона строительства**

*Таблица 2*

| Регион | Рекомендуемый тип профильной системы | Рекомендуемое остекление. |
|---|---|---|
| Центральная Россия, Приморье, Южная Россия | Пяти- и трехкамерные * системы, в т. ч. с широкой коробкой | Двухкамерный стеклопакет с низкоэмиссионым стеклом (нэс). Однокамерный стеклопакет от 24 мм |
| Новосибирская обл., Хабаровская обл., Бурятия, Мурманск, Урал, Сахалин, Вологодская обл., Камчатка, Волгоградская обл., Костромская обл. и др. | Пятикамерные, системы с широкой коробкой и специальные профильные системы | Двухкамерный стеклопакет с низкоэмиссионым стеклом (нэс) |
| Республика Саха, Алтай, Амурская обл., Иркутская обл. Республика Коми, Красноярский край, Пермская обл. и др. | Пятикамерные с широкой коробкой и специальные системы | Двухкамерный стеклопакет от 44 мм с низкоэмиссионым стеклом (нэс) и заполнением крипоном |

Нижнее сечение узла примыкания оконного блока в комбинации с наружным сливом и подоконником всегда было одним из самых слабых в теплотехническом отношении [1]. При заведении оконного слива в фальц коробки и особенно при использовании одно- или двухкамерного подставочного профиля обеспечить температуру внутренней поверхности в месте сопряжения подоконника из ПВХ с оконной коробкой выше температуры точки росы, как правило, не удается. Особенно в районах северной климатической зоны. И это даже теоретически, не принимая во внимание возможную инфильтрацию воздуха через примыкание подоконника к оконной коробке и подставочному профилю. Ситуация усугубляется еще и тем, что данный узел находится в условиях пониженной температуры внутреннего воздуха — в зоне ниспадающей конвективной струи воздуха вдоль оконного блока [1].

Для повышения теплотехнической надежности данного узла целесообразно:

- применение широких оконных коробок;
- вынос пены под подоконный слив, то есть утепление снаружи, а также применение подоконников из теплопроводных материалов, например, из мрамора или бетона (за счет подвода тепла к узлу сопряжения).

На рисунке 3 показаны температурные поля в нижнем сечении узла примыкания при использовании оконных блоков с трехкамерной коробкой, а на рисунке 4 — для случая с пятикамерным профилем. В обоих вариантах применялись наиболее теплые конструкции стеновых ограждений с наружным утеплением, включая утепление узла примыкания под сливом.

Анализ температурных полей (представленных на этих рисунках) показывает, что уже при – 28 °С трехкамерный профиль коробки ОБ в месте сопряжения со створкой может не обеспечить нормативных требований по исключению конденсата, а при более низких температурах последний весьма вероятен в расчетных условиях. Применение пятикамерной коробки глубиной 70 мм исключает образование конденсата при данной конструкции стенового ограждения и температуре наружного воздуха – 39 °С. При более низких температурах, даже в принятой теплотехнически весьма эффективной стеновой конструкции с наружным утеплением, может оказаться недостаточно и пятикамерной системы 70 мм.[2]

[2] **В расчетах не учитывалось влияние отопительного прибора, установленного под подоконной доской.**

*Рис. 4. Поля изотерм в нижнем сечении узла примыкания ОБ из пятикамерного ПВХ профиля*

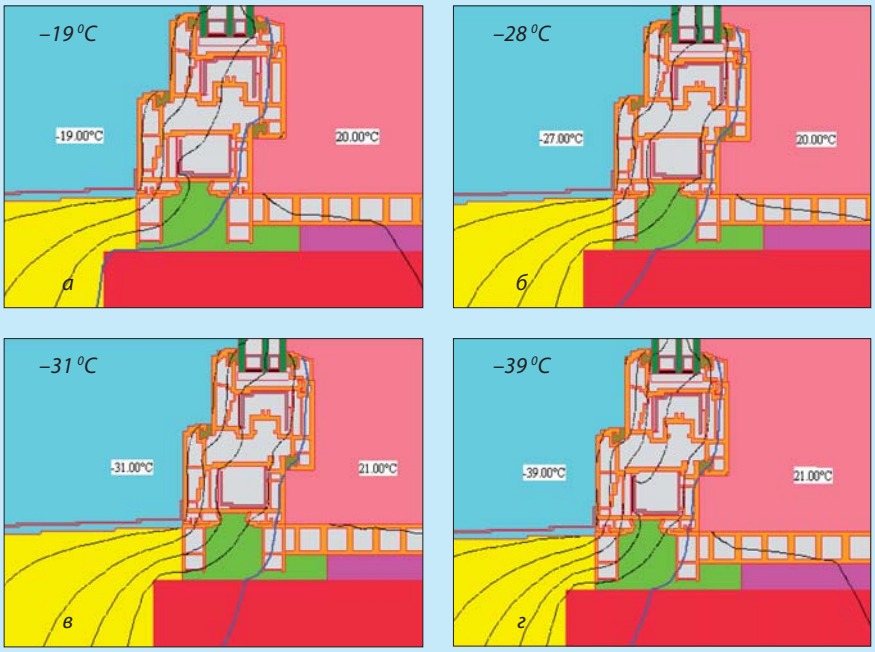
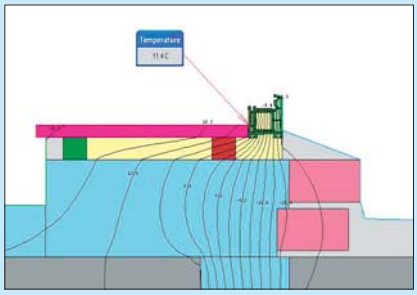



*Рис. 5. Поля изотерм в нижнем сечении узла примыкания ОБ из пятикамерного ПВХ профиля*




На рисунке 5 показано температурное поле в нижнем сечении узла примыкания ОБ из трехкамерного ПВХ, армированного стеклопластиковым профилем «Армовин» с утеплителем в полости трубы, при подоконнике из цементно-стружечной плиты. Стена выполнена из газобетонных блоков ($\delta$ = 400 мм) с наружным слоем из облицовочного кирпича (120 мм). Для условий Санкт-Петербурга (– 26 °С) отсутствие конденсатообразования в месте стыка коробки ОБ и подоконной доски в этой конструкции обеспечено.

Многие считают, что требования СНиП завышены, так как зимы сейчас не такие суровые, и можно делать более дешевые ОБ. В результате по всей стране и ставят 3-камерный ПВХ профиль и двухкамерный стеклопакет (иногда, правда, однокамерный с низкоэмиссионным стеклом), то есть мы имеем ОБ с приведенным сопротивлением теплопередаче в диапазоне 0,5÷0,58 кв. м °С/Вт.

В Европе уже сегодня нормативная величина приведенного сопротивления теплопередаче ОБ составляет 0,6÷0,7 кв. м °С/Вт (в Берлине — 0,68), в ближайшие годы планируется переход на 0,8 кв. м °С/Вт, а к 2012 г. — 1,25 кв. м °С/Вт. Наши бывшие сограждане по СССР, украинцы, установили в 2007 г. новые требования, и в Киеве сегодня норма для ОБ — 0,6 кв. м °С/Вт, причем оказалось, что рост цен на природный газ окупит это повышение нормативов за 3 – 4 года.

А что у нас? В Москве планируется установить норматив приведенного сопротивления теплопередаче для оконных блоков в жилых домах на уровне 0,8 кв. м °С/Вт, а в остальных субъектах Федерации необходимо обеспечить хотя бы выполнение требований СНиП в зависимости от градусосуток в регионе строительства. В советский период соотношение сопротивлений теплопередаче стены и оконного блока составляло (2÷2,5):1, а в зданиях современной постройки оно возросло до (5,5÷6):1. Это означает, что в относительном плане доля теплопотерь через окна возросла. Зачем делать теплые стены и не делать теплые окна? Десять лет назад не было технических возможностей или ОБ были очень дороги, сегодня в стандартных условиях на большинстве предприятий оконной отрасли по всей территории России можно делать оконные блоки с приведенным сопротивлением теплопередаче 0,8 кв. м °С/Вт и даже более теплые. Цена на них увеличивается не в разы, а на проценты, но борьба за самую низкую цену порождает желание экономить на всем, поэтому мы имеем в большинстве своем комбинацию конструктивов ОБ, как в фильме «Три плюс два», — трехкамерный профиль с двухкамерным стеклопакетом.

С 01.07.08 г. вводится свободный рынок энергии. Что это означает — хорошо знают автомобилисты! Цена 1 литра бензина уже превысила 20 рублей. Впереди рост цен на все виды топлива, а, следовательно, и значимость теплопотерь возрастет. В цене должны стать те квартиры, коттеджи и таунхаусы, где стоят не только супертеплые стены, но и не менее супертеплые окна. Экономический эффект от применения ОБ с более высоким значением приведенного сопротивления теплопередаче становится все более очевидным, поэтому, проектируя дома будущего, надо в первую очередь закладывать технические решения, которые будут экономить эксплуатационные расходы хозяев этих квартир.

В заключение, архитекторам и проектировщикам можно предложить некоторые рекомендации по выбору ПВХ профильных систем в зависимости от типа стен (табл. 1) и региона строительства (табл. 2).

НИУПЦ «МИО» выражает искреннюю благодарность руководителю департамента проектной подготовки и объектного менеджмента ЗАО «профайн РУС» А. Н. Артюшину за предоставленные для данной статьи таблицы и расчеты.

***А. Ю. КУРЕНКОВА, директор НИУПЦ «Межрегиональный институт окна»***

**Литература**

**1. Кривошеин А. Д. «Теплотехнические аспекты проектирования узлов примыкания оконных блоков к стеновым проемам». // «Окна BZ», №3(14), 2006 г., с. 58–62**

## Новости

*1–2 АПРЕЛЯ 2008 г. перед Экспоцентром на Красной Пресне состоялся V чемпионат по кровельному мастерству, организованный Национальным кровельным союзом (НКС) при поддержке администрации Пресненского района г. Москвы. В чемпионате приняли участие 14 команд из Владивостока, Краснодара, Москвы и Санкт-Петербурга. После церемонии открытия чемпионата председатель Национального кровельного союза А. Ю. Дадченко отметил: «Сейчас очень много говорят о качестве строительства — качество должно быть высоким... А качество услуг упирается в качество персонала, который занимается проектированием, стройкой, поставкой материалов и в последствии эксплуатацией здания... Чемпионат по кровельному мастерству, который мы проводим уже в пятый раз, — эффективный инструмент повышения качества выполнения кровельных работ».*