

СОДЕРЖАНИЕ

Главный редактор
РУБЛЕВСКАЯ М.Г.

Зам. главного редактора
ЮМАШЕВА Е.И.

Редакционный совет:

ТЕРЕХОВ В.А.
(зам. председателя)

БАЛАКШИН Ю.З.

БАРЫШНИКОВ А.И.

БОРТНИКОВ Е.В.

БУТКЕВИЧ Г.Р.

ВОРОБЬЕВ Х.С.

ГОРОВОЙ А.А.

ГРИЗАК Ю.С.

ГУДКОВ Ю.В.

ЗАБЕЛИН В.Н.

ЗАВАДСКИЙ В.Ф.

ЗОЛОТОВ П.П.

ПОГОРЕЛОВ А.В.

РЕКИТАР Я.А.

УДАЧКИН И.Б.

ФЕРРОНСКАЯ А.В.

ФИЛИППОВ Е.В.

ФОМЕНКО О.С.

Учредитель журнала:
ТОО РИФ «Стройматериалы»

Журнал зарегистрирован в
Министерстве печати
и информации РФ
за № 0110384

Редакция
не несет ответственности
за содержание
рекламы и объявлений

Авторы

опубликованных материалов
несут ответственность
за достоверность приведенных
сведений, точность данных
по цитируемой литературе
и отсутствие в статьях данных,
не подлежащих
открытой публикации

Редакция

может опубликовать статьи
в порядке обсуждения,
не разделяя точку зрения автора

Перепечатка

и воспроизведение статей,
рекламных и иллюстративных
материалов из нашего журнала
возможны лишь с письменного
разрешения редакции

Адрес редакции:

Россия, 117218 Москва,
ул. Кржижановского, 13
Тел./факс: (095) 124-3296
E-mail: rifsm@ntl.ru
http://www.ntl.ru/rifsm

ПРОБЛЕМЫ ОКОН В СОВРЕМЕННОМ ЗДАНИИ

- Л.В. ХИХЛУХА Российская Ассоциация производителей энергоэффективных окон 2
- А.В. СПИРИДОНОВ Современное состояние и перспективы совершенствования светопрозрачных ограждений 4
- М.А. АЙЗЕН Окна Украины – какими им быть 7
- Н.В. ШВЕДОВ Увеличение теплозащиты светопрозрачных ограждающих конструкций – требование времени 10
- В.К. САВИН Об оценке эффективности применения окон со стеклопакетами в одинарных деревянных переплетах 12
- Шумозащитные свойства окон с вентиляционными устройствами 14

ПРОИЗВОДИТЕЛИ ОКОН И ДВЕРЕЙ

- Ф.Г. ШАКУРОВ, К.И. ИЛЬЯСОВ Завод «Стройпласт» – пионер промышленного выпуска пластиковых окон в России 16
- А.Р. БЕЗУКЛАДНИКОВ Почему «КБЕ» лидер на российском рынке профилей ПВХ для изготовления окон 18
- М.Ф. КАМЕНСКИЙ Развитие базы производства современных окон в Москве 21
- А.И. СИМДЯНОВ Окна из Балабанова для всех, кто строит 25
- В.В. ГАНИН «Карат Плюс» успешно работает сегодня, уверенно смотрит в завтра 27
- Проектирование и производство специального технологического оборудования 29
- Велюкс: мансардные окна для любой погоды 30

МАТЕРИАЛЫ И ПРОГРАММНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

- М.А. ХАРЧЕНКО, В.И. ЧАЙРЕВ, А.В. СПИРИДОНОВ Применение спектрально-селективных пленок в светопрозрачных ограждающих конструкциях зданий и сооружений 32
- А.Г. ГЛАВАТСКИЙ Тиоколовый герметик для стеклопакетов 35
- А.И. ПАЛИЕВ Гипсовые штукатурки ТИГИ Кнауф и комплектные системы на их основе 37
- Правда о ПВХ и пластмассовых окнах 39
- А.И. ФОМИЧЕВ, В.В. ЧЕРНОРУЦКИЙ, Д. АРАСТЕЙ, С. СЕЛКОВИЦ Программы RUSRESFEN, WINDOW 4.0 и THERM 2.0 – инструменты оценки характеристик светопрозрачных конструкций для России 41

Л.В. ХИХЛУХА, президент Ассоциации производителей энергоэффективных окон

Российская Ассоциация производителей энергоэффективных окон

(ее роль в массовом использовании оптимальных светопрозрачных конструкций)



Окна занимают почти 20 % площади ограждающих конструкций зданий, являясь одним из основных источников теплопотерь. Уровень теплозащиты применявшихся до последнего времени светопрозрачных ограждений в 3–5 раз ниже теплозащиты наружных стен зданий, поэтому в проблеме энергосбережения при эксплуатации жилья им отводится ведущая роль. Кроме этого, через неплотные притворы в окнах и балконных дверях в помещения проникает холодный воздух снаружи, на нагревание которого также расходуется значительное количество тепла.

Массовое применение в строительстве у нас в стране получили окна и балконные двери с раздельными и раздельно-спаренными деревянными переплетами и двойным остеклением. Приведенное сопротивление теплопередаче таких окон не превышает 0,39–0,42 (м²·°C)/Вт. Его можно повысить до 0,55 (м²·°C)/Вт, применяя третий слой остекления (что характерно для холодных регионов страны). При этом существенно возрастают материальные (третий слой стекла, дополнительный расход древесины и др.) и трудозатраты. Такие окна более трудоемки в текущем уходе. Кроме этого несколько снижается освещенность помещений, что в северных регионах становится дополнительным негативным фактором. С экономической точки зрения увеличение затрат путем применения тройного остекления нерентабельно, так как окупаются они в течение 15–20 лет.

При сохранении существующих темпов строительства жилищный фонд России к началу нового тысячелетия составит около 3 млрд. м². При этом его значительная часть нуждается в реконструкции. В настоящее время на нужды жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) расходуется почти 20 % от общего баланса энергоресурсов страны, из которых большая часть идет на отопление. Кроме этого, новый этап экономического развития страны характеризуется тем, что

энергоресурсы стали иметь свою истинную ценность. В связи с этим вопросы сокращения теплопотерь через светопрозрачные ограждения в строящихся и эксплуатируемых зданиях приобрели исключительно важное значение.

Постановлением Госстроя России №18-8 введены в действие Изменения №4 СНиП П-3-79* «Строительная теплотехника», в соответствии с которыми существенно увеличены требования к теплозащите светопрозрачных ограждений. Согласно указанному постановлению с 1 марта 1998 г. запрещено проектирование, а с 1 июля 1998 г. – новое строительство, реконструкция, модернизация и капитальный ремонт зданий с использованием светопрозрачных ограждающих конструкций, не соответствующих повышенным требованиям по теплозащите. Кроме этого, для защиты отечественных потребителей от некачественных изделий (как импортных, так и отечественных) с 1 октября 1998 г. вводится обязательная сертификация окон.

По состоянию на конец 1997 г. в Российской Федерации производственные мощности по выпуску оконных блоков с повышенной теплозащитой составляли около 1,5 млн. м² при общей мощности производств

всех типов светопрозрачных ограждений более 20 млн. м². Однако в связи с сокращением объемов жилищного строительства, реконструкции и капитального ремонта производственные мощности многих предприятий используются не полностью. В первую очередь это производства, выпускающие неэффективные окна по устаревшим стандартам. Данная ситуация в значительной мере предопределила интенсивное внедрение в российскую строительную практику окон из полимерных материалов. За последние несколько лет в России возникло множество предприятий и фирм, изготавливающих энергоэффективные окна из ПВХ профиля. При этом лишь небольшое количество профиля экструдировано на отечественных производствах. Большая часть профиля и комплектующих импортируется.

Производственные мощности по выпуску строительного стекла составляет 150 млн. м². Однако производство качественных стеклопакетов также существенно отстает от потребностей сегодняшнего дня. Предприятия отрасли могут обеспечить около 3 млн. м² стеклопакетов в год.

Узким местом на пути к широкомасштабному производству окон нового поколения является произ-



Новые возможности энергоэффективных светопрозрачных конструкций

водство соответствующей фурнитуры. Вместе с тем, опыт некоторых предприятий, сумевших в сложных экономических условиях наладить производство современных окон в значительных объемах, показывает, что при желании все вопросы решить можно.

Таким образом, *существуют предпосылки для перевода отечественного строительства на использование энергоэффективных светопрозрачных конструкций.* Одной из причин сдерживания разработки, производства и внедрения новых типов окон является отсутствие целенаправленной и четко организованной работы в этом направлении. Во всем мире для защиты и отстаивания интересов определенных групп производителей создаются некоммерческие организации — ассоциации, союзы и др. В последние годы по этому пути пошли и российские производители.

В апреле 1997 г. по решению Президиума НТС Госстроя России была создана некоммерческая организация «Ассоциация производителей энергоэффективных окон» (АПРОК). Одной из главных задач ассоциации является повышение качества светопрозрачных ограждающих конструкций и доведение объема выпуска энергоэффективных окон до уровня потребностей строительства. В числе учредителей и членов ассоциации крупные и уже заработавшие высокий авторитет фирмы: КВЕ-Россия, Велюкс-Россия, БАМО-Стройматериалы, московский ДОК-3, саратовский завод «Прогресс» (производитель теплоотражающего стекла), «Хоббит», «Русская оконная мануфактура», «Стройпласт-КМК» и многие другие. В настоящее время создаются региональные центры АПРОК в Санкт-Петербурге, Самаре, Нижнем Новгороде, Казани, Новосибирске.

Ассоциация ставит перед собой важные научные и практические задачи.

Разработана и утверждена перспективная «Программа развития и производства энергоэффективных светопрозрачных ограждений на период 1998–2000 г.». Ее реализация — одна из приоритетных задач ассоциации.

Важнейшим направлением деятельности АПРОК станет *изыскание и аккумуляция средств на финансирование и координацию НИОКР* по разработке, производству и внедрению энергоэффективных светопрозрачных ограждений. Ведущие специалисты ассоциации будут принимать участие в разработке новых и изменениях действующих нормативно-технических документов.

Существует потребность *в создании информационно-консультативной базы*, которая будет способствовать внедрению в строительство современных светопрозрачных ограждений. Это в значительной степени связано с появлением на российском рынке фирм, продукция которых изготовлена из алюминиевых и пластиковых профилей, не соответствующих не только новым повышенным, но и действовавшим ранее теплотехническим требованиям. Как правило, это конструкции разработанные специально для стран с теплым климатом. Такие изделия в российских климатических условиях промерзают. Однако недобросовестные поставщики реализуют их по демпинговым ценам, что составляет жесткую конкуренцию продукции соответствующего качества.

Опыт показывает, что *широкомасштабное внедрение в строительство новых материалов, конструкций или технологий требует целенаправленного квалифицированного обучения.* Реализовать эту деятельность можно будет в научно-методическом и учебно-производственном центре, создание которого также в ближайших планах ассоциации. Основной задачей Центра будет взаимодействие с регионами в области внедрения новых светопрозрачных конструкций и технологий их применения в строительстве, реконструкции и капитальном ремонте. Кроме этого, будет организована постоянно действующая выставка передовых достижений в этой области.

АПРОК будет принимать участие в проведении тендеров на государственные и коммерческие заказы в области строительства и реконструкции светопрозрачных ограждений, инвестиционных конкурсов.

Ассоциация будет активно содействовать своим членам в разработке и внедрении в регионах проектов с использованием энергоэффективных конструкций, в проектировании, организации и модернизации современных производств.

За год работы ассоциации удалось немало сделать, чтобы сдвинуть дело с «мертвой точки».

В сотрудничестве с американскими и канадскими коллегами специалисты АПРОК разработали русские версии программ для предварительной оценки энергетической эффективности малоэтажных зданий и светопрозрачных ограждений. Они удобны в использовании и могут применяться как для проектирования новых типов окон, так и для экспертной оценки проектируемых и построенных зданий.

При АПРОК создан экспертный Совет, в который включены ведущие специалисты в области светопрозрачных конструкций. Задачами Совета являются оценка качества проектирования, изготовления и монтажа окон, витражей, световых фонарей. Эксперты ассоциации участвовали в работе тендерной комиссии по проектированию перекрытия атриума Старого Гостиного двора в Москве — уникального, первого в мире светопрозрачного перекрытия площадью более 12 тыс. м². Во многом благодаря тому, что были сформулированы и предложены уникальные решения светопрозрачного покрытия, удалось значительно снизить расчетные расходы на отопление и кондиционирование атриумного пространства.

В настоящее время составляется перечень объектов, который будет согласован с ГАСН и Главгосэкспертизой, где необходимо проведение экспертиз уже установленных светопрозрачных ограждений.

Основные усилия ассоциация направит на работу с регионами, проведение региональной технической политики. Для широкого применения эффективных архитектурно-строительных систем нового поколения и использования современных светопрозрачных ограждений требуется перестройка предприятий домостроения и промышленности строительных материалов. Это позволит строить недорогое современное жилье, рассчитанное на массового потребителя, а также поставлять на строительный рынок готовые комплекты домов.

Реконструкция таких предприятий в регионах имеет как экономическую целесообразность (уменьшение плеча перевозок готовой продукции, использование базовых производственных мощностей с организованной инфраструктурой, налоги остаются в распоряжении местных бюджетов и др.), так и социальную направленность (создаются или не сокращаются рабочие места). Кроме этого, при средней обеспеченности населения России жильем 18,4 м² на человека, жители более 50 % регионов обеспечены жильем ниже среднероссийского уровня.

В настоящее время с двенадцатью регионами России ассоциация ведет активное сотрудничество.

Прошедший год показал, что новая организация — АПРОК — необходимый и действенный механизм решения многих отраслевых проблем производителей светопрозрачных конструкций. Она и дальше будет следовать поставленным целям и задачам в интересах своих членов и на благо России.

Современное состояние и перспективы совершенствования светопрозрачных ограждений

В настоящее время окна являются основным источником теплопотерь из помещений. В зависимости от климатических условий и применяемых светопрозрачных ограждений доля потерь тепла через окна может достигать 50–70% от общих потерь через ограждающие конструкции.

После введения в действие Изменений №3 к СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника», предусматривающих поэтапное увеличение сопротивления теплопередаче стен (до 3,2 ($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$)/Вт на первом этапе) и отстающего от этого графика поэтапного увеличения сопротивления теплопередаче светопрозрачных ограждающих конструкций, окна стали «черными дырами», через которые уходит львиная доля сэкономленной тепловой энергии. При том, что в большинстве развитых стран сопротивление теплопередаче наиболее популярных окон составляет не менее 0,65 ($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$)/Вт, в России и странах СНГ в массовом строительстве используются окна с сопротивлением теплопередаче около 0,39–0,42 ($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$)/Вт.

В последние годы в США и странах Западной Европы появились так называемые «суперокна», сопротивление теплопередаче которых более 2 ($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$)/Вт. В этом случае окно фактически уже является источником энергии, если рассматривать его влияние на тепловой баланс здания в годовом цикле.

В США и странах Западной Европы с середины 70-х годов начали активно искать способы снижения расхода энергии. В то время рассматривалось множество возможных путей энергосбережения, в том числе и довольно экзотичных. Правительствами выделялась масса средств на поиски новых путей снижения теплопотерь зданий.

Однако практичные иностранцы остановились на нескольких вариантах, которые позволили быстро и эффективно снизить потребление энергии в зданиях при вполне умеренных капитальных затратах на их реализацию. Среди этих вариантов было создание нового поколения светопрозрачных конструкций, основанных на использовании прин-

ципально новых заполнений окон — стеклопакетов с теплоотражающими покрытиями. Эти конструкции появились в массовом строительстве уже в конце 70-х начале 80-х годов. Результаты достижений американских специалистов приведены на рис. 1.

За короткий период были разработаны и внедрены в промышленное производство окна, сопротивление теплопередаче которых увеличилось с 0,3 до 0,65 ($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$)/Вт, а к началу 90-х годов — 0,75–0,95 ($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$)/Вт. Сопротивление теплопередаче окон, производимых сейчас в США и странах Западной Европы, достигает 1,6–2 ($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$)/Вт.

Следует отметить, что в 1995 г. более 60% жилых и более 50% общественных зданий оборудовались подобными энергоэффективными окнами (рис. 2). При этом климатические условия США значительно более мягкие, чем в России.

Объем производства окон с теплоотражающими покрытиями в США приведен на рис. 3. Еще в 1991 г. в США было продано 26,5 млн. м^2 окон с теплоотражающими покрытиями.

Конечно, такой рывок в разработке и производстве энергоэффективных окон в США и странах Западной Европы был обусловлен объективными причинами — резким ростом стоимости энергии.

По подсчетам Министерства энергетики США в климатических условиях Америки и Западной Европы замена окон с обычным остеклением на окна со стеклопакетами и теплоотражающим напылением позволяет экономить на отоплении и охлаждении помещений до 50 л сырой нефти в год на 1 м^2 энергоэффективного остекления.

До последнего времени в нашей стране мало кто принимал всерьез возможное увеличение стоимости тепловой и электроэнергетики, которая была неоправданно дешевой, что приводило к ее бесцельной и бездумной трате.

Сегодня ситуация в России резко изменилась, стоимость энергии скачкообразно растет и мы находимся в том же положении, что и зарубежные страны в середине 70-х годов. С одной стороны у нас эта ситуация хуже — более суровый климат, ниже качество окон, кризис

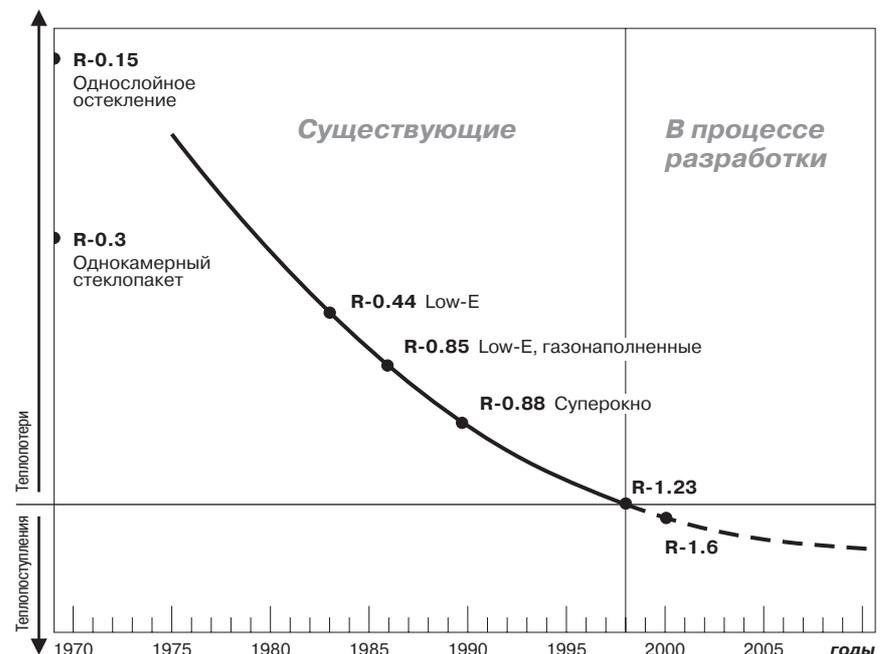


Рис. 1. Сопротивление теплопередаче (R) окон, выпускаемых в России и зарубежом (энергетические потери/поступления учитывают лучистые и конвекционные теплопотери, теплопоступления от солнечной радиации)

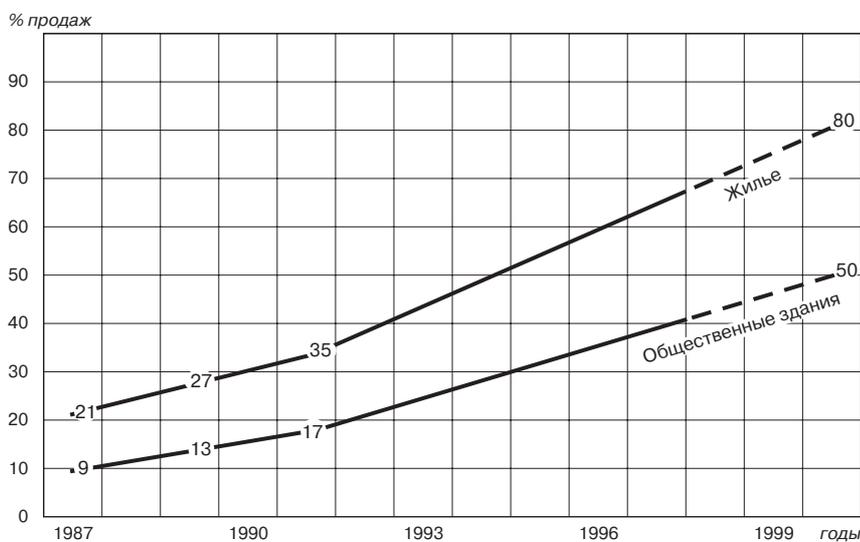


Рис. 2. Объем продаж энергоэффективных окон в США и Западной Европе

большинства предприятий строительной индустрии, отсутствие инвестиций со стороны государства, традиционный разрыв между научными разработками и реальной продукцией. С другой стороны, мы имеем возможность использовать опыт и новые разработки американских и европейских специалистов, приспособив его к нашим климатическим условиям.

Технические решения окон и других светопрозрачных ограждений, основанные на разработках 60–70-х годов, не удовлетворяют современным задачам по снижению теплопотерь, повышению комфортности и улучшению микроклимата в зданиях, затрудняя использование автоматизированных программ расчетов и проектирования.

Значение сопротивления теплопередаче российских окон массового производства составляет $0,37 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$ для спаренного переплета и $0,53 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$ для спаренно-раздельного переплета.

Отечественные деревянные окна, изготавливаемые в соответствии с ГОСТами и составляющие 90% всех окон, по своим технологическим и эксплуатационным параметрам не соответствуют мировому уровню. Здесь и устаревшие фурнитура, уплотнители, некачественные древесина и монтаж.

Еще одной проблемой является отсутствие достаточного количества полированного стекла, изготовленного по флоат-технологии, так как только такое стекло может быть использовано в производстве стеклопакетов и теплоотражающих стекол.

В последнее время по инициативе ряда региональных администраций и предприятий разрабатываются новые конструкции окон с повы-

шенными теплозащитными характеристиками. Однако, следует отметить, что большинство таких разработок не основано на последних достижениях науки.

По данным НИИ строительной физики срок окупаемости подобных конструкций составляет не менее 25 лет, что связано с повышенным расходом древесины, невысокой производительностью и др.

Очевидно, что при продолжении производства подобных конструкций в том же объеме не только невозможно снижение теплопотерь, но следует ожидать увеличения расхода тепло- и электроэнергии за счет старения существующих окон. Следовательно, не реализуется государственная целевая программа «Жилище» по энергетическим показателям.

Проведенная оценка потенциала российского рынка энергоэффективных окон показала, что при условии, когда все новые дома оборудуются энергоэффективными окнами, а старые окна заменяются в количестве 5% в год, потребность в энергоэффективных окнах составляет не менее 35 млн. м^2 в год. При этом не учтены окна для индивидуального, общественного и промышленного строительства.

Основным элементом энергоэффективных окон, обеспечивающих максимальное снижение теплопотерь из помещения, является двух- или трехслойный стеклопакет, или двухслойный стеклопакет с одним или двумя слоями специальной энергосберегающей пленки.

Современные теплоотражающие покрытия наносятся на пленку или стекло специальным магнетронным оборудованием, при этом используются оксиды серебра, золота, индия, олова и других метал-

лов. Наиболее эффективные покрытия состоят из 3-х — 6-ти слоев оксидов различной толщины.

Магнетронное оборудование для поточных линий изготовления теплоотражающих стекол производится как в Европе, так и в США. Стоимость таких линий мощностью 1 млн. м^2 в год превышает как правило 15 млн. USD. Обычно они совмещены с линиями по изготовлению стеклопакетов. В последние годы фирмой «Пилкингтон» (Англия) разработан новый вид энергосберегающих покрытий — пиролитические покрытия, нанесение которых осуществляется непосредственно при производстве полированного стекла по флоат-технологии.

Наибольший вклад в снижение теплопотерь через светопрозрачные ограждения вносят теплоотражающие стекла. Однако, дополнительное повышение сопротивления теплопередаче на 7–15% возможно при заполнении межстекольного пространства инертным газом. Использование инертных газов в стеклопакетах с обычными стеклами практически никаких дополнительных выгод не дает.

Многие зарубежные фирмы в настоящее время вкладывают значительные средства в разработку новых типов дистанционных рамок для стеклопакетов. Такие мероприятия актуальны, когда решена проблема теплопотерь через основное поле окна, тем более, что это наиболее рискованный участок из-за возможности образования конденсата. В настоящее время выпускают рамки алюминиевые (в том числе с терморазрывом), стальные, пластиковые, из специальных герметиков.

За последние 10 лет характеристики применяемых герметиков значительно улучшились. Используемые в настоящее время полисульфидные герметики достаточно надежны и долговечны.

Климат большей части территории России обуславливает применение двухкамерных стеклопакетов,

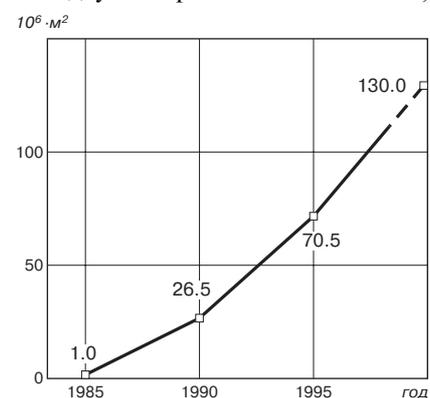


Рис. 3. Объем продаж теплоотражающего остекления в США

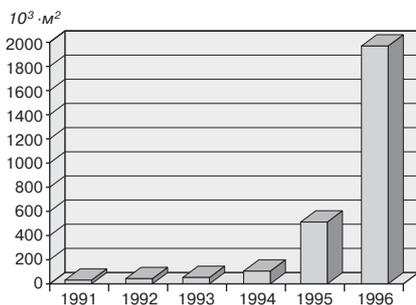


Рис. 4. Производство ПВХ-окон в России

которые отличаются большой материалоемкостью и имеют большую массу. Поэтому в последнее время распространение получают конструкции, между стеклами которых помещается полимерная пленка с теплоотражающим покрытием. Сопротивление теплопередаче таких конструкций — до 1,5–2 (м²·°С)/Вт.

Теплотехнические характеристики профилей (деревянных, пластмассовых, алюминиевых), используемых в суровых климатических условиях, постоянно совершенствуются. Это касается и таких теплопроводных профилей, как алюминиевые. Некоторые европейские фирмы разработали профили с терморазрывом (сопротивление теплопередаче 0,5 (м²·°С)/Вт).

Следует отметить, что «революционных» признаков у окон, производимых за рубежом, нет, однако они отличаются от отечественных высоким качеством уплотнения и разнообразием способов открывания.

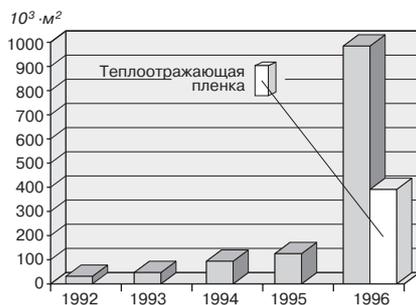


Рис. 5. Производство теплоотражающего стекла в России

С 1992 г. в России появились новые, в основном частные фирмы, по производству окон. Только в Москве на сегодняшний день действует более 150 фирм, выпускающих окна из ПВХ-профиля. Запущено несколько крупных производств окон из ПВХ в Казани, Махачкале, Подмоскowie. Динамика роста производства окон из ПВХ представлена на рис. 4.

Только в последние два года в России началось производство современных алюминиевых и, более подходящих для российского климата, дерево-алюминиевых окон.

Очень незначительно производство теплоотражающего стекла в нашей стране. В 1996 г. эту продукцию выпускали, в основном, предприятия военно-промышленного комплекса небольшими партиями. Саратовская фирма «Прогресс» закупила оборудование для нанесения теплоотражающих покрытий у фирмы «Эйрко» (США) и линию по изготовлению стеклопакетов. Эта

продукция по ряду причин не появляется пока на рынке, хотя, по мнению производителей, возможно изготовление до 1 млн. м² теплоотражающего стекла в год.

Несмотря на наличие интеллектуального и технического потенциала многочисленных оборонных заводов, пока не удалось наладить выпуск установок магнетронного напыления. Динамика производства теплоотражающего стекла и пленок представлена на рис. 5.

В 70-е годы было запущено несколько крупных линий по производству стеклопакетов. В 1992 г. ряд московских фирм стал производить современные стеклопакеты, но их качество поначалу было неудовлетворительным. В настоящее время работают около 15 линий по производству стеклопакетов, общей производительностью 2–2,5 млн. м² в год, что тоже недостаточно.

Главной проблемой всех новых производителей окон и стеклопакетов является использование импортных комплектующих. Во многих случаях это оправданно, но есть масса примеров применения некачественных материалов и морально устаревшего оборудования. Это может привести к дискредитации самой идеи совершенствования окон.

В целом же следует сделать вывод, что ни по количеству, ни по качеству выпускаемые в России, даже на импортном оборудовании окна, как правило не соответствуют требованиям к светопрозрачным ограждениям.

Ассоциация производителей энергоэффективных окон (АПРОК)

Основные задачи ассоциации:

- ▼ содействие в разработке и внедрении проектов с использованием современных энергоэффективных светопрозрачных ограждений для строительства и реконструкции зданий;
- ▼ оказание помощи в проектировании и модернизации производственной базы предприятий в регионах для перехода на выпуск энергоэффективных светопрозрачных ограждений;
- ▼ взаимодействие с региональными предприятиями, фирмами и строительными организациями по внедрению технологий производства и обеспечению потребностей в модернизированных светопрозрачных ограждениях;
- ▼ участие в финансировании и координации НИР и ОКР по разработке, производству и внедрению современных окон через научно-технический совет АПРОК;
- ▼ содействие в проведении испытаний и сертификации продукции;
- ▼ содействие в установлении международных связей с производителями аналогичной продукции за рубежом;
- ▼ участие в проведении тендерных комиссий на государственные заказы светопрозрачных ограждений;
- ▼ организация выставок, симпозиумов, семинаров и рекламных кампаний по профилю АПРОК;
- ▼ участие в проведении инвестиционных конкурсов;
- ▼ юридическая помощь членам АПРОК;
- ▼ создание информационно-консультативной базы, способствующей внедрению в строительство России и стран СНГ современных конструкций светопрозрачных ограждений;
- ▼ создание научно-методического и учебно-производственного центра, постоянно действующей выставки передовых достижений в области энергоэффективных светопрозрачных ограждений.

127238 Москва, Локомотивный пр., 21, оф. 103, Телефон: (095) 482-1907, Факс: (095) 482-4358

Окна Украины – какими им быть

После распада Советского Союза многие государства, в том числе и Украина, отрезанные от традиционных источников энергии, вступили в полосу энергетического кризиса. Поскольку это происходило на фоне общего спада промышленного производства и, следовательно, снижения абсолютных энергозатрат в промышленности, сельском хозяйстве и на транспорте, доля энергопотребления в строительстве и при эксплуатации зданий в общих энергозатратах государства начала неуклонно повышаться и составляет сегодня более 40 %. При этом значительная доля этих энергозатрат (в некоторых объектах более 50 %) приходится на окна.

В этой ситуации по заданию Госстроя Украины КиевЗНИИЭП в 1993 г. разработал новые нормативы сопротивления теплопередаче наружных ограждений жилых и общественных зданий (табл. 1). Впервые в практике бывшего СССР было введено понятие количества градусо-суток отопительного периода (ГСОП), что позволило при нормировании теплозащиты учесть не только температуру зимой в данном районе, но и продолжительность холодного периода. По этому критерию территория Украины была разделена на 4 температурные зоны с дискретностью 500 ед. ГСОП.

Для каждой зоны были определены значения сопротивления теплопередаче ограждений разного вида: стен из различных материалов, чердачных перекрытий, перекрытий подвалов, окон и др. При этом конкретные значения выбирались по двум основным критериям:

- исходя из минимума приведенных энергозатрат на производство и эксплуатацию ограждения за весь срок службы;
- не более максимально возможных значений, обеспечиваемых строительной индустрией на момент введения нормативов.

Так были определены нормативные значения, которые в 1996 г. были внесены в новую редакцию СНиП II-3-79** «Строительная теплотехника», а затем вошли в перечень позиций, проверяемых при обязательной сертификации. После введения нормативов они сразу стали одними из самых жестких в Европе, особенно в отношении окон (табл. 2).

До введения новых нормативов на территории Украины использовались, в основном, деревянные окна с двойным остеклением в спаренных или отдельных переплетах, сопротивление теплопередаче которых

составляло 0,39–0,42 (м²·°С)/Вт, что было выше старых общесоюзных норм. С введением новых нормативов для большей территории Украины понадобилось внедрение новых энергоэффективных окон.

Уменьшение поступления холодного воздуха в помещение через неплотности окон снижает теплопотери, однако ограничено гигиеническими требованиями по вентиляции. Снижение теплопотерь за счет теплопередачи ничем не ограничено, поэтому теплопотери должны сводиться к минимуму. При этом наибольший эффект может быть получен за счет уменьшения теплопотерь через остекление, доля которого составляет в конструкции окон не менее 80–85 %.

Наиболее простой способ снижения теплопотерь через окна — механическое увеличение числа стекол. В этом направлении можно двигаться тремя путями.

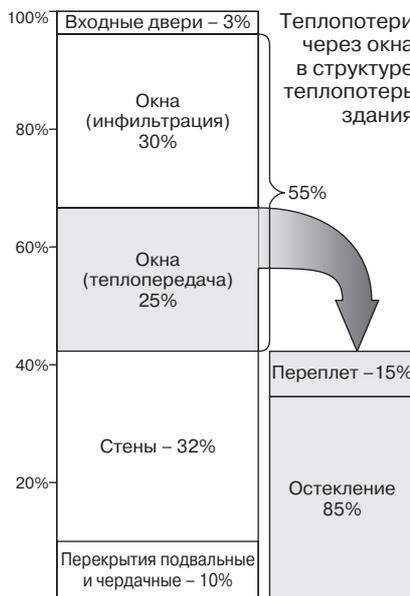


Таблица 1

Наименование ограждающих конструкций	Нормативные значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций (м ² ·°С)/Вт			
	1 зона > 3501 г.с.	2 зона 3001-3500 г.с.	3 зона 2501-3000 г.с.	4 зона < 2500 г.с.
НОВОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО				
Наружные стены				
Крупнопанельные, монолитные и объемноблочные с утеплителем:				
• из полимерных материалов	2,5	2,4	2,2	2,0
• из минераловаты и др. материалов	2,2	2,1	1,9	1,8
Блочные:				
• с утеплителем, а также из ячеистого бетона	2,0	1,9	1,7	1,5
• с пористыми заполнителями	1,8	1,7	1,5	1,3
Кирпичные, из керамических и др. камней, мелких блоков:				
• с утеплителем	2,2	2,1	1,9	1,7
• многослойные	1,6	1,5	1,4	1,2
Покрытия и перекрытия				
Покрытия и перекрытия чердаков (кроме «теплых» чердаков)				
Перекрытия над проездами и холодными подвалами, сообщающимися с наружным воздухом				
Перекрытия над неотопляемыми подвалами:				
• со световыми проемами в стенах	2,5	2,4	2,2	2,0
• без световых проемов в стенах	2,3	2,2	2,0	1,8
Окна и балконные двери				
РЕКОНСТРУКЦИЯ, КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ				
Наружные стены				
Покрытия, перекрытия чердаков				
Перекрытия над проездами и подвалами				
Окна и балконные двери				
Как для нового строительства				

Таблица 2

Нормируемые величины сопротивления теплопередаче R , ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт и коэффициента теплопередачи K , Вт/($m^2 \cdot ^\circ C$) жилых и общественных зданий в некоторых странах Восточной Европы на 01.07.97 г.					
Страна		Стены	Покрытия и чердачные перекрытия	Перекрытия над подвалами, проездами и подпольями	Окна и балконные двери
Украина	K	0,8–0,4	0,5–0,37	0,56–0,33	2,6–2,0
	R	1,25–2,5	2,0–2,7	1,8–3,0	0,39–0,5
Беларусь	K	0,5–0,4	0,33	0,67–0,4	2,0
	R	2,0–2,5	3,0	1,5–2,5	0,5
Литва	K	0,6–0,28	0,25–0,21	0,5–0,26	1,9
	R	1,7–3,6	4,0–4,8	2,0–3,8	0,53
г. Москва	K	0,77–0,45	0,4–0,21	0,45–0,38	1,8
	R	1,3–2,2	2,5–3,0	2,2–3,6	0,55
Россия	K	1,0–0,55	0,63–0,31	0,71–0,36	3,0–2,2
	R	1,0–2,0	1,6–2,3	1,4–2,8	0,33–0,45
Польша	K	0,7–0,55	0,5–0,3	0,6	2,6–2,0
	R	1,4–1,8	2,0–3,3	1,7	0,38–0,5
СССР на 01.01.90 (средняя полоса)	K	1,5–1,0	1,1–0,78	1,25–0,4	3,2–2,6
	R	0,67–1,0	0,91–1,29	0,80–2,5	0,31–0,38

Первый путь – (традиционный для северных регионов бывшего СССР) – трехстекольное окно в раздельно-спаренном переплете. Практически такие окна не нашли распространения на Украине.

Второй путь – применение конструкции «стекло+стеклопакет». По этому пути пошли некоторые старые деревообрабатывающие комбинаты, так как это позволяет практически не менять конструкцию окна. Стеклопакет в этом случае устанавливается вместо внутреннего стекла.

Третий путь – применение двухкамерных стеклопакетов. По нему пошли многие предприятия, изготавливающие окна по евростандартам. Конструкцией окон с двухкамерным стеклопакетом предусмотрена одна деревянная створка, что на 30-35 % снижает затраты материалов на изготовление и на 10-15 % – трудоемкость изготовления окон по сравнению с первыми двумя способами. Кроме этого, такие конструкции позволяют получить наивысший показатель светопропускания, т.е. обеспечивают дополнительную экономию энергии на освещение.

Однако опыт показывает, что путь повышения теплосащиты окон за счет увеличения числа стекол является тупиковым не только из-за значительной массы данных конструкций.

Рынок требует максимально энергоэффективных, но и недорогих, следовательно, тонких конструкций оконных переплетов. Уменьшать толщину двухкамерного стеклопакета ниже 28 мм нецелесообразно из-за резкого снижения его теплосащитных свойств. Увеличение числа стекол более трех является просто абсурдным.

Определенный прорыв в вопросе создания энергоэффективных окон был сделан после появления на рынке теплоотражающих (Low-E) покрытий. Применение таких покрытий позволяет резко повысить теплосащитные свойства остекления. Их можно наносить как на стекла, так и на пленки, комбинировать с простыми стеклами (рис. 2).

Например, применение запатентованной американской компанией «Southwall technologies» конструкция Heat mirror с пленкой, на которую покрытие нанесено с двух сторон позволяет достигнуть сопротивления теплопередаче стеклопакета 0,84 ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт (по данным испытаний КиевЗНИИЭП). Аналогичных результатов можно добиться, применяя стеклопакет с двумя стеклами с Low-E покрытием и средним простым стеклом или со средней пленкой, с двух сторон покрытой тепло-

отражающим слоем, как предлагает канадская компания «Visionwall».

Поскольку Low-E покрытие снимает лучистую составляющую теплопередачи через окно, дальнейшее повышение теплосащиты может быть достигнуто путем заполнения стеклопакетов инертными газами, более тяжелыми и с меньшей теплопроводностью, чем воздух.

Даже в пасмурную погоду днем через окно поступает солнечная энергия. Теоретически возможно сопротивление теплопередаче, при котором в среднем за отопительный сезон теплотеперь равнялись бы теплотеперь. Для территории Украины этот показатель составляет 0,8–0,9 ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт. Если сопротивление теплопередаче выше, окно подает в помещение больше тепла, чем трогит. Такие окна называются «супер-окнами», которые

в принципе могут сами стать «отопительными приборами». Уже известны зарубежные перспективные разработки вакуумных окон и окон с прозрачной изоляцией, имеющих сопротивление теплопередаче больше единицы.

Существенным каналом теплопотерь стеклопакета является его край. В этом направлении также ведутся интенсивные работы по повышению теплосащиты (рис. 3). Первоначально в стеклопакетах, как правило, применялись алюминиевые дистанции, которые непосредственно соприкасались со стеклом через тонкую клейкую ленту. В последнее время все больше производителей переходят на нанесение бутилового герметика на рамку. Все чаще применяются дистанции из стали и пластмассы, имеющих меньший коэффициент теплопроводности.

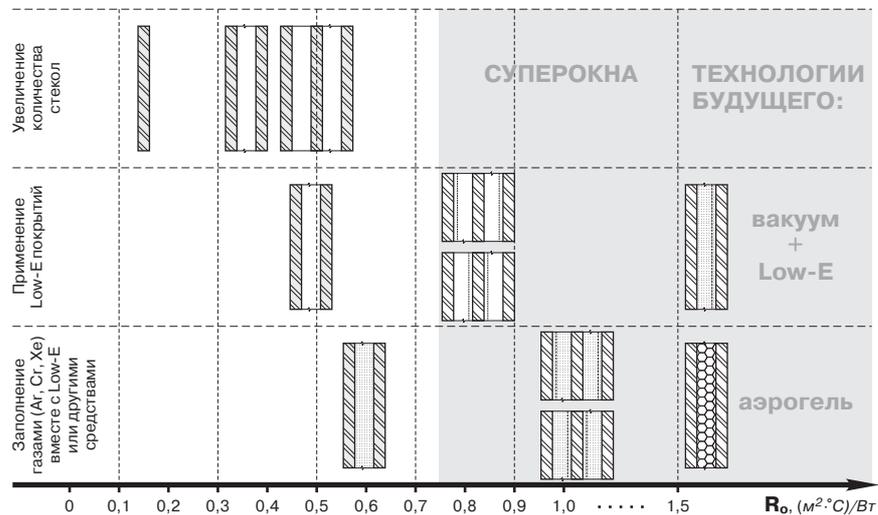


Рис. 2. Повышение теплосащитных свойств остекления

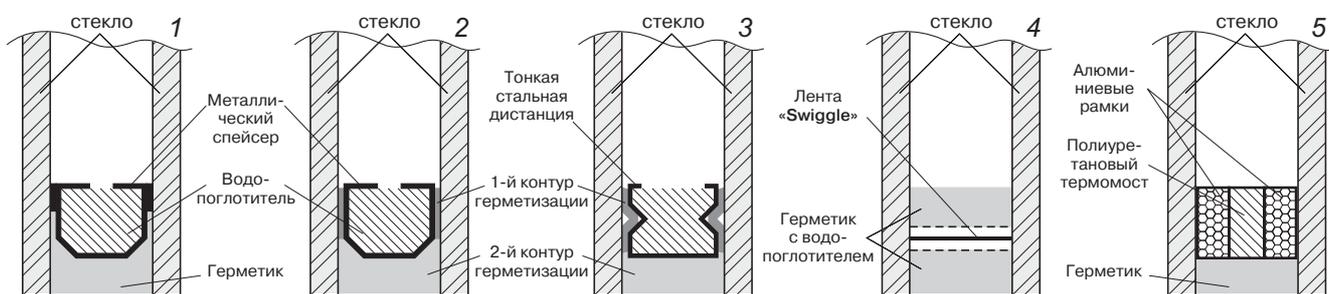


Рис. 3. Пути снижения теплопотерь через край стеклопакета: 1 – стеклопакет с алюминиевой дистанцией с одним контуром герметизации; 2 – стеклопакет с алюминиевой дистанцией с двумя контурами герметизации (переход на дистанции из стали или пластмассы); 3 – стальная дистанция с малым расходом стали; 4 – стеклопакет с лентой «Swiggle» по технологии «Тremco»; 5 – стеклопакет с алюминиевой дистанцией и полиуретановым термомостом

Существуют *пути снижения теплопотерь через переплеты*. Для деревянных переплетов это сопряжено с увеличением толщины элементов рамы и коробки. Для металлических и пластиковых профилей это, прежде всего, многокамерность конструкции, уменьшение толщины стенок профилей. В металлических конструкциях необходимо предусматривать разрывы мостиков холода термовкладышами. Целесообразно заполнять полости заливочными утеплителями, комбинировать металлические, деревянные и пластмассовые элементы.

Важным фактором теплозащиты окон является их герметичность.

Однако в последнее время выявился ряд проблем, связанных с простой герметизацией окон. Это в значительной степени определено тем, что существующие строительные нормы предполагают около 40 % вентиляции за счет неплотностей примыкания оконных конструкций. Соответственно другие способы вентиляции не обеспечивают необходимого воздухообмена в помещениях. Таким образом, с повышением герметизации окон повышается влажность в помещениях, образуется конденсат, развивается плесень, не поддерживается комфортный состав воздуха, что сразу ощущают «гипертоники» и «сердечни-

ки». Поэтому основой энергосбережения при инфильтрации воздуха в помещение должно быть не отсутствие его поступления, а строгое дозирование. Для этого разработаны различные конструкции вентиляционных клапанов, которые пока не нашли достаточного распространения на Украине.

Оконные технологии быстро продвигаются вперед. Тот производитель, который не хочет отстать от прогресса и быть выброшенным из рынка, должен постоянно следить за развитием теплофизики окна и работать над повышением теплофизических свойств своих конструкций.

ЭКСПОЦЕНТР
 ЗАО «Экспоцентр»
 Союз архитекторов России
Представляют
 IV-я Международная выставка
ЭКСПОГОРОД-98
 Международная выставка
ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО-98

7-11 сентября
МОСКВА

Организатор Российского отдела выставок:
Союз архитекторов России при содействии Госстроя РФ, Мэрии и Правительства Москвы

123100, Москва
 Краснопресненская набережная, 14
 Тел.: (095) 255-3799
 Факс: (095) 205-7210

103001, Москва
 Гранатный пер., 22
 Тел.: (095) 291-8660
 Факс: (095) 202-8101

Госстрой России, Госстрой Республики Башкортостан, Торгово-промышленная палата Республики Башкортостан, Башкирское республиканское НТВ строителей, Центр "РИД"

Республиканский выставочный центр
 г. Уфа, ул. Менделеева, 158

22-25.09.1998 УРАЛСТРОЙ

приглашает принять участие в 8-й международной выставке

Тематика:

- оборудование для производства строительных материалов;
- машины, механизмы и оборудование;
- строительная техника;
- строительные материалы и конструкции;
- средства малой механизации, инструменты;
- инженеринговые услуги;
- проектирование промышленных и жилых зданий;
- дизайн интерьера жилых и производственных помещений;
- сантехника и оборудование для ее производства.

Оргкомитет:
 450000, Башкортостан, г. Уфа, Главпочтамт, а/я 1360А, Центр "РИД"

Тел.: (3472) **224666, 225412, 225403;**
 Тел./факс: (3472) **224857, 223705, 228823;**
 Телетайп: **162114 РИД**

Увеличение теплозащиты светопрозрачных ограждающих конструкций – требование времени

(комментарий специалиста к Изменению №4 СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника»)

После утверждения судьбоносного для строительной отрасли России Изменения №3 СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника», которое предусматривает существенное ужесточение требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (ПСТ) ограждающих конструкций зданий, многие специалисты отметили диспропорцию между резким повышением этого показателя для элементов стен и незначительным – для светопрозрачных конструкций.

Этому было в свое время аргументированное объяснение. Традиционные производители окон (в основном деревянных) не могли обеспечить существенного прогресса своих производств, сколько не требуй повышать энергоэффективность.

Позиция Минстроя России в значительной мере определила дальнейшее направление развития производства окон и балконных дверей.

Предприятиям-производителям временно была предоставлена возможность нестандартного, свободного поиска новых конструкций и материалов, в том числе на базе известных зарубежных разработок. Кроме этого, зарубежным производителям окон и материалов для их изготовления также была предоставлена возможность предложить свою продукцию российским строителям.

Рынок новых светопрозрачных конструкций стал формироваться стремительно, появилась настоящая конкуренция. Анализ работы передовых предприятий оконной индустрии, опыт сертификационных испытаний современных оконных конструкций, а также необходимость экономии энергоресурсов, предопределили необходимость и возможность разработки новых, ужесточенных нормативов показателя ПСТ для светопрозрачных конструкций и скорейшего внедрения их в практику строительства.

Постановлением Госстроя России от 19.01.98 г. за №18-8 утверждены Изменения №4 СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника», регламентирующие новые требования и устанавливающие сроки их введения – в проектирование с 1 марта 1998 г., в новое

строительство, реконструкцию и капитальный ремонт зданий – с 1 июля 1998 г.

В табл. 1 приведены сравнительные значения показателя ПСТ согласно новым и прежним требованиям СНиП.

В новых нормативах впервые установлены требования к глухой части балконных дверей (филенкам), ПСТ которых должно превышать сопротивление теплопередаче светопрозрачной части в 1,5 раза. Этот показатель достаточно точно можно рассчитать.

Жилищный фонд России распределен неравномерно по климатическим зонам. С учетом этого норматив ПСТ для окон, применяемых в жилищном строительстве, примерно на 20 % повышен по сравнению с рекомендуемыми значениями Изменения №3 СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника» и на 25 % – по сравнению с допускаемыми значениями этого документа (рис.1).

Из графика видно, что ряд южных регионов (Сочи, Дербент, Махачкала и др.) получили некоторое ослабление требований к рекомендуемым значениям Изменения №3. Это целесообразно, так как предыдущие нормативы были существенно жестче европейских норм. Их применение стало ограничивать использование окон с двойным остеклением в этих регионах.

Правая часть графика описывает северную строительную зону России (8000–12000 ГСОП). Здесь норматив ПСТ повышен почти на 30 %. Тем не менее, установленные показатели все равно отстают от показателей энергоэффективных конструкций северных зарубежных стран. Однако мировая строительная практика в настоящее время движется по пути применения в этих регионах весьма дорогостоящих конструкций (400–600 USD/м²). Кроме этого, многие элементы зарубежных окон (герметики, уплотнители, теплоотражающие покрытия) не прошли серьезных испытаний на долговечность в условиях, моделирующих климат северных, континентальных и сибирских регионов. Поэтому прямо ориентироваться на западную продукцию оконной промышленности, видимо, нецелесообразно.

Изменение №4 СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника» существенно затронуло таблицу значений ПСТ, указанных в справочном Приложении 6*. При этом в примечании к нему оговорено, что значения ПСТ, указанные в таблице, допускается применять в качестве расчетных, если эти значения не приведены в стандартах (технических условиях) на конкретные типы изделий или не подтверждены результатами классификационных (сертификационных) испытаний. Объясняется это следующим.

В настоящее время разрабатываются ГОСТы на стеклопакеты и окна различных конструкций. В них показатели ПСТ будут предусмотрены для множества комбинаций конструктивных вариантов светопрозрачной и глухой части окон. При этом показатель ПСТ будет установлен не как справочное, а как минимально допустимое значение. После введения этих документов (планируемый срок 1999 г.) при определении показателя ПСТ необходимо будет пользоваться только значениями ГОСТ. Приоритетное значение для конкретных типов окон, выпускаемых конкретным производителем

Таблица 1

Здания и сооружения	Градусо-сутки отопительного периода, °С·сут	Приведенное сопротивление теплопередаче окон и балконных дверей не менее $R_{отр}$, (м ² ·°С)/Вт	
		Изменение №3 СНиП II-3-79* (рекомендуемые)	Изменение №4 СНиП II-3-79* (обязательные)
Жилые, лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты	2000	0,35	0,3
	4000	0,4	0,45
	6000	0,45	0,6
	8000	0,5	0,7
	10000	0,55	0,75
	12000	0,6	0,8
Общественные, кроме указанных выше, административные и бытовые, за исключением помещений с влажным или мокрым режимом	2000	0,33	0,3
	4000	0,38	0,4
	6000	0,43	0,5
	8000	0,48	0,6
	10000	0,53	0,7
	12000	0,58	0,8
Производственные с сухим и нормальным режимами	2000	0,21	0,25
	4000	0,24	0,3
	6000	0,27	0,35
	8000	0,3	0,4
	10000	0,33	0,45
	12000	0,36	0,5

ПСТ, $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$

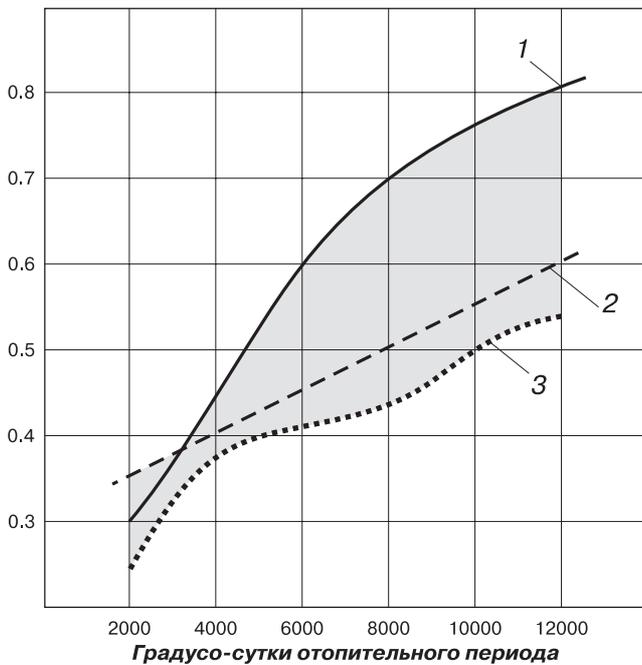


Рис. 1. Новые и прежние требования строительных норм и правил: 1 – обязательные значения ПСТ по Изменению №4 СНиП II-3-79*; 2 – рекомендуемые значения ПСТ по Изменению №3 СНиП II-3-79*; 3 – допустимые (обязательные) значения ПСТ по Изменению №3 СНиП II-3-79* (линия этих значений имеет приближенный характер, так как построена по показателю температуры наиболее холодной пятидневки, как это установлено в табл. 9* СНиП)

лем, будут иметь только результаты классификационных (сертификационных) испытаний, однако, только в том случае, если испытательный центр (лаборатория), проводившая испытания, аккредитована в Системе сертификации ГОСТ Р на право проведения таких испытаний. Новая редакция ГОСТ 26602-85 определит методику расчетного метода определения ПСТ и перечень случаев, при которых его допускается применять. Утвердить этот документ предполагается в 1998 г.

Небезынтересно привести значения показателей ПСТ основных конструкций деревянных, поливинилхлоридных и алюминиевых окон, извлеченные из новой редакции Приложения 6* Изменения №4 (табл. 2).

Значения ПСТ установлены для отношения площади остекления к площади заполнения светового проема 0,75. Однако следует серьезно отнестись к тому, что основная типоразмерная гамма окон для жилых зданий имеет более низкое значение этого отношения: 0,65–0,7. Это приводит к определенным неудобствам пользования табличными данными. В настоящее время только испытательный центр Института строительной физики (НИИСФ) РААСН может достоверно пересчитать конкретную конструкцию окна на новое отношение площадей, так как обладает обширной обезличенной базой данных по результатам многочисленных сертификационных испытаний. Надо отметить, что именно результаты испытаний, проведенных НИИСФ, легли в основу новых показателей ПСТ, указанных в Приложении 6*.

К недостаткам новой редакции, по моему мнению, следует отнести отсутствие (из-за недостатка российских опытных данных) в Приложении 6* показателей ПСТ для новых энергоэффективных конструкций – с селективным покрытием, газонаполненных и др. Эта задача обязательно должна быть решена при разработке государственных стандартов на такие конструкции.

Таблица 2

Основная характеристика конструкции окна	Приведенное сопротивление теплопередаче R_0 , $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$	
	Для деревянных или ПВХ окон	Для алюминиевых окон
Двойное остекление в спаренных переплетах	0,4	—
Двойное остекление в раздельных переплетах	0,44	—
Тройное остекление в раздельно-спаренных переплетах	0,55	0,46
Однокамерный стеклопакет в одинарном переплете:		
♦ из обычного стекла	0,38	0,34
♦ из стекла с твердым селективным покрытием	0,51	0,43
♦ из стекла с мягким селективным покрытием	0,56	0,47
Двухкамерный стеклопакет в одинарном переплете:		
♦ из обычного стекла (с межстекольным расстоянием 6 мм)	0,51	0,43
♦ из обычного стекла (с межстекольным расстоянием 12 мм)	0,54	0,45
♦ из стекла с твердым селективным покрытием	0,58	0,48
♦ из стекла с мягким селективным покрытием	0,68	0,52
♦ из стекла с твердым селективным покрытием и заполнением аргоном	0,65	0,53
Стекло по ГОСТ 111-90 и однокамерный стеклопакет в раздельных переплетах:		
♦ из обычного стекла	0,56	—
♦ из стекла с твердым селективным покрытием	0,65	—
♦ из стекла с мягким селективным покрытием	0,72	—
♦ из стекла с твердым селективным покрытием и заполнением аргоном	0,69	—
Стекло по ГОСТ 111-90 и двухкамерный стеклопакет в раздельных переплетах:		
♦ из обычного стекла	0,68	—
♦ из стекла с твердым селективным покрытием	0,74	—
♦ из стекла с мягким селективным покрытием	0,81	—
♦ из стекла с твердым селективным покрытием и заполнением аргоном	0,82	—
Два однокамерных стеклопакета в спаренных переплетах	0,7	—
Два однокамерных стеклопакета в раздельных переплетах	0,74	—
Четырехслойное остекление в двух спаренных переплетах	0,8	—

Весьма актуальным, но проблематичным является примечание к Приложению 6*, которое гласит, что температура внутренней поверхности конструктивных элементов окон должна быть не ниже 3°C при расчетной температуре наружного воздуха. Теоретически, это положение является справочным, так как приведено в справочном приложении. Однако многие пользователи позволяют себе трактовать его так, что при определенной температуре и влажности в помещении окна могут «плакать» хотя бы несколько дней в году, что в принципе не верно.

Другое примечание к Приложению 6* определяет стекла с мягким селективным покрытием как материал, имеющий коэффициент излучения менее 0,15, а с твердым покрытием – более 0,15. Это, конечно, упрощенная классификация. Кроме этого, термины «твердое» и «мягкое» селективное покрытие являются не совсем корректными и не отражают ни их физической сущности, ни технологии нанесения.

В заключение хотелось бы подчеркнуть, что тенденции нормирования показателя ПСТ в передовых западных странах, основанные на новых подходах к экономической оценке энергосберегающих строительных конструкций, свидетельствуют о необходимости дальнейшего последовательного ужесточения нормативов этого показателя в России. Отрадно отметить, что в разных регионах России в настоящее время организуются новые производства стекол с теплосберегающими покрытиями, герметиков, фурнитуры и самих энергоэффективных окон.

Поэтому Изменение №4 СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника», несмотря на отдельные спорные моменты и недоработки, является своевременным и необходимым шагом на пути приведения нормативной базы в соответствие требованиям современного строительства.

Об оценке эффективности применения окон со стеклопакетами в одинарных деревянных переплетах

В России сосредоточена четверть мировых запасов леса. Дерево, созданное живой природой, самый распространенный, экологически чистый материал для производства переплетов окон. Оно обладает высокими теплозащитными и прочностными свойствами, легко обрабатывается.

Для массового строительства в большинстве регионов России традиционно применяются окна в спаренных деревянных переплетах с двойным остеклением.

В последнее время широко внедряются в производство конструкции окон в одинарном деревянном переплете с двухкамерным стеклопакетом. Они по ряду показателей превосходят окна в спаренном переплете. Такие окна выпускаются сейчас на Балабановской фабрике оконных рам, Саратовском деревообрабатывающем комбинате «Карат плюс» и других предприятиях страны. Основное преимущество новых окон заключается в более высоких светотехнических и теплозащитных свойствах.

Рассмотрим эффективность этих окон по сравнению с другими конструкциями.

В общем случае при сравнении различных вариантов окон критерием эффективности могут служить минимальные энергозатраты за срок службы оболочки здания (стена + окно) при обеспечении в помещениях комфортных условий.

В настоящей работе сделать анализ эффективности применения окон в одинарных переплетах со стеклопакетами в такой постановке не представляется возможным. Поэтому количественно ограничимся рассмотрением вопроса

оптимизации уровня теплозащиты только окон при их эксплуатации, и качественно сделаем анализ затрат при производстве светопрозрачных ограждений.

Основным назначением окон является обеспечение помещений естественным светом. Согласно СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение» нормируемое значение коэффициента естественной освещенности (КЕО) в расчетной точке помещения жилых зданий должно быть $e_{н} = 0,5\%$.

Проблема теплозащиты окон тесно связана с их светотехническими свойствами. Об эффективности окон при их эксплуатации можно судить по коэффициенту энергетической эффективности, который показывает, насколько теплопотери рассматриваемой конструкции окна при одинаковой освещенности помещения меньше (больше) теплопотерь эталонного окна.

$$K_{эф} = \frac{R_o^3 \tau_o}{R_o^{np} \tau_o},$$

где R_o^3 , R_o^{np} — соответственно приведенное сопротивление теплопередаче эталонного и рассматриваемого окна; τ_o , τ_o — общий коэффициент светопропускания эталонного и рассматриваемого окна.

Общий коэффициент светопропускания определяется по формуле:

$$\tau_o = \tau_1 \tau_2 \tau_3,$$

где τ_1 — коэффициент светопропускания материала равный для двух стекол 0,81; для трех — 0,75; τ_2 — коэффициент, учитывающий потери света в переплетах (спаренный переплет $\tau_2 = 0,75$; отдельно-

спаренный — $\tau_2 = 0,5$; одинарный — $\tau_2 = 0,8$); τ_3 — коэффициент, учитывающий загрязнение светопропускающего материала, равный при загрязнении двух поверхностей стекол 0,9; четырех — 0,8; шести — 0,7.

В табл. 1 приведены значения коэффициента энергетической эффективности для трех видов окон:

- окон в спаренных переплетах с двойным остеклением, выполненных по ГОСТ 11214–86;
- окон в раздельно-спаренных переплетах с тройным остеклением, выполненных по ГОСТ 16289–86;
- окон в одинарных переплетах с двухкамерным стеклопакетом.

В качестве эталонного окна принято окно в спаренном переплете.

Значение $R_o^{np} = 0,51$ (м²·°С)/Вт, показанное в табл. 1, получено в результате испытания окон Балабановской фабрики оконных рам в климатической камере НИИ строительной физики.

Анализ табл. 1 показывает, что наилучшими светотехническими свойствами обладает окно в одинарном переплете с двухкамерным стеклопакетом ($\tau_o = 0,54$). У окна с тройным остеклением в раздельно-спаренном переплете светотехнические свойства наихудшие ($\tau_o = 0,27$). С точки зрения светотехники окно в одинарном переплете с двухкамерным стеклопакетом является эффективным. С точки зрения теплозащитных свойств, наоборот, эффективным является окно с тройным остеклением в раздельно-спаренном переплете, так как его приведенное сопротивление теплопередаче выше. При одновременном учете светотехнических и теплозащитных свойств наиболее эффективным является окно в одинарном переплете с двухкамерным стеклопакетом, так как коэффициент энергетической эффективности $K_{эф} = 0,68$ наименьший и, следовательно, теплопотери этого окна на 32 % меньше теплопотерь окна в спаренном переплете. Окно с тройным остеклением в раздельно-спаренном переплете, имеющее наибольшие теплозащитные свойства по сравнению с другими окнами, неэффективно, так как при его установке в проем стены для достижения одинаковых светотехнических свойств требуется большая площадь оконного блока и,

Таблица 1

Конструкция окна	Общий коэффициент светопропускания, τ_o	Приведенное значение сопротивления теплопередаче, R_o^{np} , (м ² ·°С)/Вт	Коэффициент энергетической эффективности, $K_{эф}$
С двойным остеклением в спаренных переплетах ГОСТ 11214–86	0,49	0,39	1
С тройным остеклением в раздельно-спаренных переплетах ГОСТ 16289–86	0,27	0,55	1,26
В одинарном переплете с двухкамерным стеклопакетом	0,54	0,51	0,68

Таблица 2

Конструкция окна	Площадь оконного блока, м ²	Расход древесины, м ³	Расход стекла, м ²	Единовременные затраты (в относительных единицах)
Окно в раздельно-спаренных переплетах ГОСТ 16289-86	4,56	0,6	9,6	1
Окно в спаренных переплетах ГОСТ 11214-86	2,51	0,21	3,5	0,4
Окно в одинарном переплете с двухкамерным стеклопакетом	2,28	0,18	4,8	0,3

Таблица 3

Температура наружного воздуха, t _н , °С	Температура внутреннего воздуха, t _в , °С	Средняя температура внутренней поверхности, °С		Средняя температура наружной поверхности, °С		Средний удельный тепловой поток, Вт/м ²		Приведенное сопротивление теплопередаче, (м ² ·°С)/Вт		
		светопропускающей части T _{в св}	непрозрачной части T _{в непр}	светопропускающей части T _{в св}	непрозрачной части T _{в непр}	светопропускающей части T _{в св}	непрозрачной части T _{в непр}	светопропускающей части T _{в св}	непрозрачной части T _{в непр}	оконного блока
-14,8	18,9	11	12,3	-11	-11,6	71	64	0,46	0,62	0,51
-23,4	18,5	8,6	11,5	-19,4	-19,7	92	78	0,46	0,62	0,51

следовательно, будут большие теплопотери (при условии, что уровень теплозащиты стены выше окна).

Покажем эффективность применения окон в одинарном переплете с двухкамерным стеклопакетом при установке их в проем ограждающей конструкции жилого дома (e_н=0,5 %). Площадь светового проема определяется по формуле

$$S_o = \frac{e_n K_3 \eta_o K_{зд} S_n}{100 \tau_o r_1}$$

где S_о – определяемая площадь окна; S_н – площадь пола; e_н – коэффициент естественной освещенности в расчетной точке; K₃ – коэффициент запаса; K_{зд} – коэффициент, учитывающий затенение противостоящими зданиями; η_о – коэффициент, учитывающий светоактивность светопроема; τ_о – общий коэффициент светопропускания; r₁ – коэффициент, учитывающий влияние отраженной составляющей от стен и потолка.

Примем помещение размером S_н = 15 м² и светотехнические параметры e_н = 0,5; K₃ = 1; K_{зд} = 1; η_о = 34; r₁ = 2,08

$$S_o = \frac{0,5 \times 1 \times 34 \times 1 \times 15}{100 \times 2,08 \tau_o} = \frac{1,23}{\tau_o}$$

Для окна в одинарном переплете с двухкамерным стеклопакетом площадь светового проема будет равна S_о = 1,23/0,54 = 2,28 м², для окна в раздельно-спаренном переплете S_о = 1,23/0,27 = 4,56 м². Теплопотери наружного ограждения площадью 3×3 = 9 м² можно рассчитать по формуле.

$$Q_{o, p} = Q_{ок} + Q_{ст} = \frac{t_g - t_n}{R_{o(ок)}} S_o + \frac{t_g - t_n}{R_{п(ст)}} S_{ст}$$

где Q_{ок}, Q_{ст} – соответственно теплопотери окна или стены; t_г – температура внутреннего воздуха t_г = 20°С; t_н – температура наружного воздуха t_н = -26°С; R_{п(ок)}; R_{п(ст)} – соответственно приведенное сопротивление теплопередаче окна или стены; S_о, S_{ст} – соответственно площадь окна или стены.

Если принять приведенное сопротивление теплопередаче стены R_{п(ст)} = 2,5 (м²·°С)/Вт, то теплопотери наружного ограждения с оконным блоком в одинарном переплете составят 329 Вт, а с раздельно-спаренным переплетом 463 Вт, т. е в 1,41 раза больше. Теплопотери наружного ограждения с оконным блоком в спаренном переплете составляют 416 Вт или на 13 % меньше, чем при применении раздельно спаренного переплета.

Согласно Московским городским строительным нормам МГСН 2.01-94 «Энергосбережение в зданиях. Нормативы по теплоза-

щите и тепловодоэлектроснабжению» приведенное сопротивление теплопередаче для окон и балконных дверей должно быть не менее 0,55 (м²·°С)/Вт.

Если руководствоваться этими нормами, то окна в спаренных переплетах и окна в одинарных переплетах с двухкамерными стеклопакетами в Москве применять нельзя, так как их сопротивление теплопередаче меньше 0,55 (м²·°С)/Вт. Нужно применять окна в раздельно-спаренных переплетах.

В то же время, применение окон в раздельно-спаренных переплетах с трехслойным остеклением заведомо приведет к перерасходу топлива при эксплуатации здания.

Однако перерасход топлива, материалов, трудозатрат (ресурсов) будет и при изготовлении указанных окон.

В табл. 2 приведены ориентировочные показатели расхода древесины, стекла, трудозатрат и относительные единовременные затраты различных конструкций окон.

Результаты испытаний по ГОСТ 26602-85 приведенного сопротивления теплопередаче оконного блока в деревянном переплете с двухкамер-

ным стеклопакетом Балабановской фабрики оконных рам «Форагазпром» на соответствие СНиП П-3-79* «Строительная теплотехника» при отношении площади остекления к площади оконного блока 0,6 приведены в табл. 3.

Из нее видно, что благодаря высоким светотехническим свойствам окон в спаренных переплетах с двухслойным остеклением и в одинарных переплетах по сравнению с окнами с трехслойным остеклением уменьшается расход древесины в 3 раза, расход стекла в 2-3 раза и трудозатрат в 2,5-3 раза.

В Москве и в других климатических районах страны, где средняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки выше минус 30-32°С следует применять окна в одинарных переплетах с двухкамерными стеклопакетами. Окна в раздельно-спаренных переплетах с тройным остеклением в этих регионах России применять нецелесообразно, хотя они и соответствуют требованиям СНиП П-3-79* «Строительная теплотехника» и Московским городским нормам МГСН 2.01-94, но являются энерго- и ресурсоемкими.

Шумозащитные свойства окон с вентиляционными устройствами

(к проблеме размещения жилых домов в Москве вдоль магистралей с повышенным уровнем шума)

Проблемам акустической экологии жилой среды в последнее время уделяется все большее внимание. Например, Правительство Москвы утвердило новые МГСН 2.04-97 «Допустимые уровни шума, вибрации и требования к звукоизоляции в жилых и общественных зданиях», в стадии рассмотрения находится Закон «Об охране акустической среды в г.Москве».

Одним из основных источников «шумового загрязнения» жилой среды является автотранспорт, интенсивность движения которого в последние годы резко возросла не только в Москве. Уровень шума от первой полосы движения транспортного потока в Москве достигает в дневные часы 80 дБ и более.

Одним из наиболее эффективных способов защиты жилых помещений от внешнего шума является устройство наружных ограждающих конструкций с высокой звукоизоляцией. Она складывается из звукоизоляции стен и световых проемов.

В настоящее время в массовом жилищном строительстве конструкции наружных стен достаточно массивны и имеют хорошую звукоизоляцию. Например, панели наружных стен распространенных серий Пд-4 и П-44 имеют индекс изоляции воздушного шума (R_w) около 47 дБ. В то же время окна, остекленные двойным стеклопакетом с формулой остекления 4+12+4+12+4 мм, имеют R_w порядка 28 дБ. Таким образом, практически вся звуковая энергия транспортного шума проникнет с улицы в жилое помещение через окно. Следует, однако, отметить, что показатель R_w , часто применяемый в качестве акустической характеристики окон, взят из методики оценки звукоизоляции внутренних ограждающих конструкций и не может до-

статочно корректно характеризовать шумозащитные свойства окон.

Обычно для расчета и оценки транспортного шума применяют величину эквивалентного уровня звука ($L_{АэКВ}$, дБ). Эффективность окон целесообразно оценивать показателем снижения уровня звука окном ($\Delta L_{Аок}$, дБ). Его можно определить измерением проникающего в жилое помещение шума и сравнить с нормативными значениями (30 дБ в ночное время, 40 дБ в дневное время). Если уровень звука у фасада задан, то можно рассчитать уровень звука в жилой комнате:

$$L_{АЖК} = L_{АэКВ} - \Delta L_{Аок}, \text{ дБ}$$

В связи с тем, что реальное снижение проникающего через окно в помещение ($\Delta L_{Аок}$) зависит от звукопоглощения в помещении, в указанных нормах МГСН 2.04-97 приводится методика расчета звукоизоляции $R_{Атран}$, которая характеризует шумозащитные свойства окна без учета звукопоглощения в помещении. При этом для жилых меблированных помещений справедливо усредненное соотношение:

$$\Delta L_{Аок} = R_{Атран} + 5$$

Для упрощенного определения требуемой звукоизоляции окон в нормативах приводится таблица 7, где в зависимости от уровней звука у фасадов и назначения помещений устанавливаются требуемые значения $R_{Атран}$ для окон. Так, для жилых комнат квартир в домах категории А (высококомфортные условия) при эквивалентных уровнях звука у фасада здания 75 дБ в дневные часы $R_{Атран}$ окон должно быть не менее 30 дБ ($\Delta L_{Аок} = 35$ дБ).

Основные закономерности прохождения звука через однослойные пластины и многослойные конст-

рукции достаточно хорошо исследованы. Доказано, что изоляция шума окнами в основном зависит от:

- толщины и числа слоев остекления;
- величины воздушной прослойки между стеклами;
- наличия звукопоглощающих материалов в межстекольном пространстве;
- способа установки стекол;
- герметичности переплетов, коробки и притворов.

Существуют зарубежные и отечественные конструкции специальных окон, которые имеют высокую звукоизолирующую способность ($R_w=40$ дБ). Однако для массового жилищного строительства они не подходят из-за конструктивной сложности и высокой стоимости.

Для создания эффективной и экономичной конструкции окна необходимо учитывать основные закономерности прохождения звука через слоистую конструкцию. Звукоизолирующая способность конструкции находится в логарифмической зависимости от массы и частоты звука. При этом интенсивные колебания двойного остекления как системы «масса-упругость-масса» способны существенно снизить звукоизоляцию на резонансной частоте и в близком к ней диапазоне. В таблице приведены значения резонансной частоты для различных конструкций окон.

Из таблицы видно, что стандартные деревянные окна со спаренными переплетами, а также обычные одно- и двухкамерные стеклопакеты (без заполнения специальными газами) являются не совсем удачной конструкцией с точки зрения шумозащиты (при нормируемом диапазоне звукоизоляции 100–3150 Гц). У стеклопакетов с камерами, заполненными воздухом, резонансные частоты из-за малых воздушных промежутков еще выше, чем у окон со спаренными переплетами.

Другой неблагоприятный фактор – пространственный резонанс (волновое совпадение), возникновение которого при определенных условиях может существенно (на 7 и более дБ для стекол) снизить звукоизоляцию окон. В связи с этим стекла толщиной более 6 мм имеют относительно малую звукоизоляцию в высокочастотной области транспортного шума. Поэтому в конструкциях окон и стеклопакетов следу-

Тип конструкции окна	Толщина стекла, мм	Воздушный промежуток, мм	Резонансная частота, Гц
С отдельными переплетами	3	120	89
	4	120	77
С отдельно-сближенными переплетами	3	90	103
	4	90	89
Со спаренными переплетами	3	57	130
	4	57	112
Однокамерные стеклопакеты	4	12	245
	4	20	190
Двухкамерный стеклопакет	4	12	300

ет избегать применения одинаковых стекол такой толщины.

Следующим фактором, оказывающим существенное влияние на звукоизоляцию окон и стеклопакетов, является жесткая связь стекол по контуру. Как показали исследования лаборатории строительной акустики (ЛСА) МНИИТЭП, это связано с тем, что при увеличении толщины стекол и воздушной прослойки между ними усиливается косвенная передача звука по контуру, а граничная частота волнового совпадения смещается в сторону более низких частот. Таким образом, стеклопакеты из тонких стекол с небольшими воздушными промежутками обладают более высокой звукоизоляцией по сравнению со стеклопакетами из толстых стекол с большими воздушными промежутками.

Кроме этого, исследования доказывают, что в конструкциях двухкамерных стеклопакетов среднее стекло может не только не дать увеличения звукоизоляции, но и снизить ее, поскольку повышается резонансная частота системы «масса-упругость-масса». Смягчить влияние этого фактора можно, размещая среднее стекло ближе к одному из крайних стекол.

Большое влияние на звукоизоляцию окон оказывает степень герметичности в местах соединения стекол или стеклопакетов с рамой, притворов переплетов и мест установки коробок в проемах стен. С точки зрения звукоизоляции окна, требования к коэффициенту воздухопроницаемости должны быть более жесткими, чем по теплотехническим нормам.

Таким образом, можно сделать вывод, что для заполнения световых проемов домов, расположенных вдоль магистралей с интенсивным движением транспорта, а следовательно, с повышенным уровнем шума у фасада, необходимы специальные конструкции окон, которые могут обеспечить необходимую звукоизоляцию.

Для этих целей МНИИТЭП разработал простые и эффективные конструкции окон. Например, конструкция окна с деревянным раздельно-сближенным переплетом и формулой остекления 6+90+4 мм, испытанная в звукомерных камерах ЛСА имеет $R_{Агран} = 38$ дБ. Такое окно в закрытом положении обеспечивает требуемый санитарными нормами шумовой режим в жилом помещении при эквивалентном уровне транспортного шума у фасада до 83 дБ (в дневное время).

Однако санитарными нормами справедливо требуется обеспечение нормативных уровней звука в жилом помещении при открытых вентиляционных устройствах окон (форточках, узких створках, клапанах) или при работающей приточно-вытяжной вентиляции, которые подают в помещение необходимое количество воздуха.

Поскольку устройство централизованных приточно-вытяжных систем вентиляции в жилых зданиях массового строительства до настоящего времени признавалось экономически нецелесообразным, в строительную практику стали внедряться вентиляционные устройства для естественной вентиляции.

На пути разработки таких устройств существует ряд принципиальных трудностей, поскольку к ним предъявляются требования противоречивого характера. Вентустройства для естественной вентиляции должны быть компактны, обеспечивать высокую степень глушения шума, иметь большое проходное сечение и малое аэродинамическое сопротивление.

МНИИТЭП были разработаны вентиляционные одномодульные (шириной 300 мм) и двухмодульные (шириной 600 мм) клапана-глушители (КГ), которые снижают уровень транспортного шума на 31 и 38 дБ соответственно. К сожалению, не удалось наладить массовое производство этих конструкций.

В настоящее время на отечественном строительном рынке представлен целый ряд вентиляционных устройств российских и зарубежных фирм. Интересны, на наш взгляд, предложения немецких фирм «Греч-Унитакс» и «Сигения». Они выпускают вентиляторные устройства как для естественной вентиляции, так и для принудительной. В конструкциях этих фирм предусмотрены подогрев воздуха, теплообменники и другие устройства, повышающие комфортность и экономичность.

Акустическая эффективность таких устройств для естественной вентиляции достаточно высока. Например, модель Аэромат-80 фирмы «Сигения» имеет $R_w = 36$ дБ, обеспечивает приток воздуха 26 м³/час при перепаде давления 10 Па и длине щели 1200 мм. Неплохие результаты дали испытания окон «Карат-плюс» с вентиляционным клапаном. Последнее время все большей популярностью у потребителей пользуется вентиляционный клапан Климатокс, разработанный фирмой «КВЕ».

В заключение отметим, что фирмы-производители окон как правило, не предоставляют акустических характеристик своей продукции, характеризующих шумозащитные свойства по отношению к транспортному шуму. Поэтому, *перед принятием решения об установке окон в домах, расположенных вдоль оживленных автомагистралей, целесообразно проведение их акустических испытаний для выявления соответствия утвержденным нормам и стандартам. Это особенно актуально для крупных городов, где значительная часть жилья и административных зданий расположена именно вдоль шумных улиц.*

По материалам научно-практической конференции «Современные окна в массовом жилищном строительстве города Москвы», 11.04.98 г.

RRA

РЖЕВСКИЙ РОМАН АЛЕКСАНДРОВИЧ
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬ

ГРУППА
«АЛЬЯНС МАСТЕРОВ»

ПРОМЫШЛЕННЫЙ МАРКЕТИНГ

ВАШИ ИНТЕРЕСЫ В МОСКВЕ

ПРЕСТАВИМ ИНТЕРЕСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ЛЕСА, МЕТАЛЛА И ИНЫХ ТОВАРОВ ПРОМЫШЛЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ОРГАНИЗАЦИЯ СБЫТА,
СОДЕЙСТВИЕ В ЗАКЛЮЧЕНИИ КОНТРАКТОВ

ТЕЛЕФОН/ФАКС: (095) 361-3127, 361-3128

КРОМЕ ЭТОГО ДЛЯ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫХ ЛИЦ

- УСЛУГИ ФАКСРАССЫЛКИ
- РЕКЛАМНАЯ ПОДДЕРЖКА
- ДИСПЕТЧЕРСКАЯ СЛУЖБА

Ф.Г. ШАКУРОВ, генеральный директор ГУП завод «Стройпласт»,
К.И. ИЛЬЯСОВ, начальник ПТО, канд. техн. наук (Казань)



Завод «Стройпласт» – пионер промышленного выпуска пластиковых окон в России

СТРОЙПЛАСТ

В столице Республики Татарстан Казани с 1994 года работает первый российский завод по производству пластиковых окон и балконных дверей – «Стройпласт». Его проектная мощность 250 тыс. м² в год. Оборудование итальянской фирмы «Amut» и ряда других зарубежных фирм позволяет замкнуть производственный цикл и, получая сырье для экструдирования профиля, потребителю отгружать готовые остекленные окна и балконные блоки.

Строительство завода, монтаж технологического оборудования и начало серийного выпуска продукции пришлось на тяжелейший период перехода страны к новым экономическим условиям (1991–1994 гг.). Татсоцбанк обеспечил кредитование и всю цепочку финансирования инвестиционного проекта. Первоначально завод был ориентирован на выпуск окон и балконных дверей спаренной конструкции (тип С), теплофизические свойства которых, даже с применением обычного стекла, обеспечивали им возможность использования в северных регионах и районах с резко континентальным климатом. Однако окна такой конструкции имели несколько заниженную площадь светопрозрачной части по сравнению с деревянными.

С целью повышения конкурентоспособности продукции завода и вывода ее на широкий строительный рынок России, а также для увеличения загрузки производственных мощностей было принято решение о переходе на широко применяемую в мировой практике конструкцию окна (тип О) с заполнением створок однокамерными или двухкамерными стеклопакетами. Для этих целей было доработано существующее оборудование и закуплена линия по производству стеклопакетов. С августа 1995 г. новая продукция начала поступать на строительные объекты города и республики. Признанием качества и престижности продукции завода «Стройпласт» стало применение новых окон при реконструкции таких представительских объектов как Национальный банк, Дом иностранных специалистов, а также при строительстве элитного жилья.

Высоко оценили новое производство Президент Республики Татарстан, руководство республики и администрация Казани. В конце 1995 г. завод был принят на баланс Государственного внебюджетного жилищного фонда при Президенте Республики Татарстан с целью использовать основную массу продукции при реализации Программы ликвидации ветхого жилья [1].

Конструкция окон завода «Стройпласт» разработана применительно к климатическим условиям России. Качество и экологическая чистота продукции подтверждены сертификатом соответствия Минстроя России и гигиеническим сертификатом.

Переplet окна и коробка изготавливаются из трехкамерного ПВХ-профиля собственного производства из отечественных и импортных сырьевых компонентов. Конструкционные решения и комплектация изделий



Высоко оценил продукцию нового завода Президент Республики Татарстан М.Ш.Шаймиев (слева), которую ему представил директор завода «Стройпласт» Ф.Г.Шакуров (справа)

обеспечивают высокие теплофизические качества, хорошую защиту от внешних факторов (ветра, пыли, шума, дождя).

Стеклопакеты изготавливают на специальной линии с использованием листового стекла Салаватского завода. Пространство между стеклами заполняется осушенным воздухом. Стеклопакеты не запотевают до – 50 °С.

Изготовление фурнитуры организовано на казанских заводах «Терминал» и «Радиоприбор», Чистопольском часовом заводе. Однако можно заказать комплектацию окон и импортной фурнитурой.

Качество производимого профиля контролируется аттестованной лабораторией в соответствии с требованиями ТУ 2247-10405744716-95. Согласно им профиль завода «Стройпласт» имеет следующие характеристики:

Прочность при растяжении, МПа, не менее	36,3
Температура размягчения по Вика, °С, не менее	75
Тепловое удлинение по 100 °С/час, %, не более	2
Ударная вязкость по Шарпи, кДж/м ² , не менее	10
Относительная длина разрыва сварного шва, не более	0,7



Цех экструзии профиля

Техническая характеристика окон с тройным остеклением обычным стеклом (тип О одинарной конструкции)

Допустимая СНИП II-3 средняя температура наиболее холодной пятидневки, °С (и соответствующая ей северная граница области применения, включительно)

- **33** для жилых зданий (Архангельск–Ухта– Вологодская обл.– Ярославль–Киров– Республика Татарстан– Оренбургская обл.–Казахстан– Приморье)
- **39** для общественных зданий (Котлас–Сыктывкар–Уфа– Пермь–Свердловская и Курганская обл.–Тюмень–Омск– Новосибирск–Барнаул– Кемерово–Иркутск–Улан Удэ– Чита–Благовещенск– Комсомольск)

Приведенное сопротивление теплопередаче, (м²·°С)/Вт [окна 15–13,5]

0,49

Сопротивление воздухопроницанию при разности давлений 10 МПа, (м²·ч/Па)/кг

4,5

Индекс звукоизоляции, дБа

25,5

Срок службы, лет, не менее

25

Размеры, мм:

- толщина рамы
- толщина рамы со створкой
- толщина стекол и расстояние между ними
- Ширина переплета:
- рамы со створкой по краям окна
- рамы с двумя створками по импосту
- по импосту створки
- Расстояние от края створки до края рамы
- Расстояние между смежными створками

4–12–4–12–4

115

188

76

32

21

Кроме этого постоянно осуществляется контроль качества стеклопакетов и готовой продукции.

Отвечая изменениям спроса на рынке окон в регионе, на заводе запущена установка по изготовлению арочных окон. На лицевую поверхность главных профилей наносится защитная пленка. Планируется выпуск межкомнатных дверей. Для этого с фирмой «Amut» ведутся переговоры о поставке соответствующего оборудования.

Кроме профиля для изготовления окон и дверей завод «Стройпласт» выпускает широкий ассортимент изделий из ПВХ – шпунтованные доски для наружной и внутренней отделки – облицовки стен, изготовления подвесных потолков, изготовления рекламных щитов. Эта продукция может быть как традиционно белая, так и окрашенная в массу. Выпускаются также профилированные плинтусы, подоконные доски, угловые соединители (для досок), трубки, шланги, уплотнители, коробка для проводки и др.



Продукция готова к отправке потребителю

Ассортимент продукции предприятия постоянно обновляется и расширяется.

Специалистам известно, что качество выпускаемой продукции (особенно полимерного производства) в значительной степени зависит от качества сырья, отлаженности технологического процесса. На заводе «Стройпласт» большое внимание уделяют проведению научно-исследовательских работ, в частности, по разработке и внедрению новых способов модификации ПВХ композиций с целью повышения их технологичности и долговечности.

«Золотым фондом» предприятия по праву считаются кадры. Многие работники прошли обучение и стажировку за рубежом. Сегодня от руководителей всех уровней зависит качество продукции, ее конкурентоспособность, следовательно, благополучие завода. При этом коллектив сравнительно молод – средний возраст работников 39 лет.

Кроме производственной программы на заводе не забывают и про социальную программу. Немногие предприятия могут сегодня похвастаться современным медпунктом, стоматологическим кабинетом, тренажерным залом. Заводу выделен участок под строительство жилого дома, которое планируется начать в ближайшее время.

ГУП завод «Стройпласт» – современное предприятие, оснащенное высокопроизводительным импортным оборудованием, имеющее сплоченный коллектив. Его продукция остро необходима строителям. В непростых социально-экономических условиях завод готов к расширению и укреплению контактов с деловыми партнерами.

Литература

1. Архитектура и градостроительство в реализации Государственной целевой программы «Жилище»// Строит. материалы. 1998. №1. С. 2-5



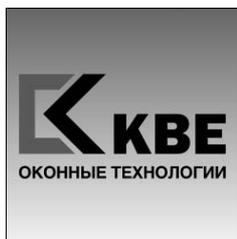
Административное здание завода «Стройпласт»



Республика Татарстан
420051, Казань, ул. Беломорская

завод «Стройпласт»

Тел.: (8432) 43-63-01 Факс: (8432) 43-63-31



Почему «КБЕ» лидер на российском рынке профилей ПВХ для изготовления окон

Немецкая фирма КБЕ «Фенстер-зюстеме (Оконные системы) ГмбХ» была создана в 1980 г., как основная организация по сбыту оконных профилей из ПВХ фирмы-производителя КБЕ «Кунстштоффproduktion ГмбХ», завод которой находится в бывшем Западном Берлине. Основной продукцией фирмы-производителя являются профили ПВХ для изготовления окон и дверей. Фирма КБЕ «Оконные системы» кроме непосредственно сбыта, ведет большую научно-исследовательскую работу по совершенствованию технологии производства профилей и разработке конструкций окон и дверей. Значительное внимание специалисты фирмы уделяют вопросам соответствующего применения тех или иных конструкций окон для определенного климата, а также разработке приемов монтажа их в различные типы стен.

В настоящее время годовая оборот фирмы КБЕ составляет около 240 млн. DEM, примерно половина этой суммы приходится на экспорт.

Для получения высококачественного профиля КБЕ применяет сырье (порошковый ПВХ) производства фирмы BASF, старейшего производителя этого полимера. В качестве добавок в производстве используются физиологически безопасные материалы. Для оптимизации процесса экструзии профиля, а также для обеспечения выполнения жестких требований администрации Берлина по экологическим показателям производства, дочерняя фирма «Бегра» производит гранулят ПВХ, полностью готовый для дальнейшей переработки.

За прошедшие годы фирма стала одним из лидеров в производстве профилей ПВХ в Европе. Это не случайно. КБЕ отличает высокий профессионализм, умение вовремя применять новейшие достижения науки и техники, оптимизировать свою продукцию для климатических условий потребителя.

Для развития торговли профилем в России в 1995 г. в Москве было создано дочернее предприятие ЗАО КБЕ «Оконные технологии».

Первым шагом на новом рынке стала сертификация продукции. Специалисты Госстандарта и Минстроя России тщательно и критически обследовали производство профилей в Берлине. В начале 1996 г. после всесторонних испытаний фирма КБЕ «Кунстштоффproduktion ГмбХ» получила соответствующие сертификаты на свою продукцию. Следующим этапом подтверждения высокого качества и экологической чистоты профилей ПВХ производства КБЕ стал гигиенический сертификат Государственного Комитета санитарного и эпидемиологического надзора России, полученный в марте 1997 г. А в феврале 1998 г. фирма КБЕ получила от Госстроя России разрешение на маркировку своих профилей буквенным обозначением ГОСТ Р (РСТ 9001).

Приходится констатировать, что не все поставщики профилей ПВХ столь же тщательно соблюдают требования сертификации продукции, поставляемой на российский рынок. В погоне за сиюминутной прибылью, не задумываясь о последствиях своих действий, они используют некорректные методы конкурентной борьбы: демпинговые цены, ложную информацию в рекламе, огульные обвинения в адрес других произво-

дителей и поставщиков аналогичной продукции более высокого качества.

Справедливости ради надо отметить, что несертифицированная продукция не всегда является «плохой» (некачественной, экологически небезопасной). Чаще всего она просто не подходит для использования в климатических условиях России (или большей части ее регионов). Например, область применения двухкамерных профилей ограничена южными областями России, так как уже в средней полосе они промерзают. Раздвижные окна могут быть применены только в малоэтажных зданиях по соображениям техники безопасности обслуживания окон.

В процессе ужесточения конкурентной борьбы между производителями окон из профилей ПВХ и других материалов часто используются, ставшие шаблонными, утверждения об опасности ПВХ для здоровья и манипуляции с тенденциями производства аналогичной продукции за рубежом.

Одной из любимых «страшилок» противников ПВХ является рассказ о трагическом пожаре в аэропорту Дюссельдорфа, унесшим 17 жизней. Этот случай расследовала специальная комиссия экспертов. Результаты расследования показали, что одной



Фермерский дом в Восточной Германии (Коттбус). Окна КБЕ надежно служат хозяевам многие годы

В 1992 г. РАО «Газпром» приняло решение о реализации инвестиционного проекта по созданию производства высококачественных столярных изделий на саратовском арендном предприятии «Карат Плюс», которое в то время занималось автоперевозками. После проведения соответствующих маркетинговых исследований контракт на поставку оборудования получила итальянская фирма «Делмак». Основные производства нового предприятия в короткие сроки разместили на площадях одного из оборонных предприятий, которые были соответствующим образом перестроены. Одновременно с основными корпусами велось строительство лесобиржи за городом. Торжественный пуск первой линии по производству паркета состоялся 18 декабря 1994 г. Еще год велись монтаж и пуско-наладка линий и цехов. И в январе 1996 г. деревообрабатывающий комбинат «Карат Плюс» полностью вступил в строй.

В.В. ГАНИН, генеральный директор ЗАО «Карат Плюс» (Саратов)

«Карат Плюс» – успешно работает сегодня, уверенно смотрит в завтра

В настоящее время «Карат Плюс» – это крупный комплекс по переработке древесины. Он оснащен высокопроизводительными современными станками и поточными линиями крупнейших немецких и итальянских машиностроительных фирм (*Primultini* – лесопильное оборудование, *Secea* – сушильные камеры, *Cattelan* – паркетная линия, *Gabiani* – профилирующие и шипорезные станки, *Orma* – прессы и др.).

Лесобиржа может перерабатывать до 90 тыс. м³ в год, из них 50 тыс. м³ (в том числе 30 тыс. м³ высушенных) обрезных пиломатериалов являются готовой товарной продукцией, а 40 тыс. м³ поступают в дальнейшую переработку на комбинате.

Основное производство имеет следующую производительность:

- оконные и балконные блоки, тыс. м² **209**
- дверные блоки из массива древесины, тыс. м² **12**
- дверные блоки фанерованные, тыс. м² **40**
- паркет, тыс. м² **300**
- профильные погонажные изделия, млн. лм **1,75**

Большим преимуществом нового комбината «Карат Плюс» является то, что он имеет полный цикл переработки древесины.

Производство изделий начинается с переработки круглого леса. С бревен удаляется кора, они разрезаются на заготовки по 4 м длиной и сортируются по диаметрам. На ленточно-пильных станках производится распиловка по программе для каждого типоразмера бревен, обеспечивающей получение максимально полезного выхода пиломатериалов. Полученные таким образом доски и брусья обрезаются по ширине. Затем их сортируют по толщине и качеству

древесины и штабелируют. Штабеля пиломатериалов помещают в сушильные камеры, где по специальным программам (в зависимости от породы древесины и сортамента пиломатериалов) высушиваются до влажности 9–12 %.

В заготовительном цехе высушенные пиломатериалы оптимизируют – вырезают сучки и другие пороки древесины, склеивают специальным клеем по длине в зубчатый шип и по плоскости на гладкую фугу. Затем производится раскрой заготовок для всего ассортимента выпускаемой продукции.

В основных цехах изготавливают двери массивные и фанерованные, окна и балконные двери, паркет, погонаж, мебель, элементы лестниц. На готовые изделия наносят отделочное покрытие: производится антисептическая пропитка древесины, шпаклевание дефектов, шлифовка мест нанесения шпаклевки, грунтовка, окончателная покраска прозрачными или непрозрачными лакокрасочными материалами.

Затем продукция комплектуется соответствующей фурнитурой и уплотнителями, на окна и балконные двери монтируются каплесборники и водоотливы, двери доукомплектовываются наличником.

Упаковывают готовую продукцию в специальный гофрокартон и термоусадочную пленку, которые надежно защищают изделия во время транспортировки и хранения.

Двери филенчатые

Филенчатые двери предназначены для установки внутри зданий. Они соответствуют ГОСТ 475-78 и обладают высокой звукоизоляцией. Коробка, каркас и филенки дверного полотна изготавливают из клееной массивной древесины. Дверные полотна могут быть глухими и остекленными.

В последнем случае можно использовать декоративные накладные решетки и узорчатое стекло. Полотно двери имеет фальц 13×25,5 мм, в коробке предусмотрен специальный паз для монтажа неопреновой уплотнительной прокладки. В комплект дверного блока входит фурнитура (петли, замок с ручками, запорные шпингалеты – для двустворчатых дверей) и наличник (нащельник – для двустворчатых дверей).

В настоящее время осваивается производство филенчатых дверей с арочной коробкой – для индивидуальных заказчиков.

Двери фанерованные

Фанерованные двери также используются внутри зданий и соответствуют требованиям ГОСТ 475-78. Коробка дверного блока изготавливается из массивной клееной древе-



сины и оклеивается шпоном ценных пород дерева (дуб, бук, ясень, красное дерево и др.). Дверное полотно представляет собой каркас из брусков, пространство между которыми заполнено деревянными рейками (для входных дверей) или сотовым картонным наполнителем. Такой каркас с двух сторон оклеивается ДВП и соответствующим дверной коробке шпоном. По периметру полотна выполнен фальц 13×25,5 мм.

Фанерованные двери также могут быть глухими или остекленными. Фурнитура и доукомплектация аналогичны применяемым при изготовлении филленчатых дверей.



Окна и балконные двери

Окна и балконные двери изготавливаются из трехслойного клееного бруса. Их конструкция отвечает требованиям ГОСТ 23166-78 и обеспечивает высокие теплофизические показатели, герметичность, защиту от влаги и звукоизоляцию.

В настоящее время «Карат Плюс» выпускает окна и балконные двери из профиля толщиной 68 мм с однокамерными или двухкамерными стеклопакетами. Чтобы обеспечить плотное прилегание створок к раме применяют одну уплотнительную прокладку. Испытания, проведенные МНИИТЭП, показали, что использование окон с двухкамерными стеклопакетами при отношении площади остекления к площади непрозрачной части окна 0,52 удовлетворяет современным требованиям СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника» по теплозащите (приведенное сопротивление теплопередаче 0,53).

Однако конструкция из профиля 68 мм не позволяет эффективно применить вторую уплотнительную прокладку. Поэтому в настоящее время принято решение для улучшения теплофизических характеристик оконных и дверных блоков перейти на их изготовление из профиля толщиной 88 мм. Для этого проведена необходимая технологическая подготовка, в Германии заказан и изготовлен необходимый режущий инструмент. В 3 квартале 1998 г.

предполагается перейти на изготовление окон с утолщенными створками и рамами. Это позволит предприятию в дальнейшем оперативно менять толщину профиля и, следовательно, расширить регионы поставки своей продукции.

Конструкция используемой фурнитуры позволяет изготавливать окна открывающиеся традиционно, откидывающиеся и поворотные откидные.

Специалисты предприятия постоянно следят за конъюнктурой рынка, занимаются маркетингом. В настоящее время определенные перспективы на строительном рынке наметились у деревянно-алюминиевых оконных блоков. В связи с этим «Карат Плюс» приступил к проработке вопроса создания и производства таких конструкций.

Паркет

Паркет «Карат Плюс» изготавливается по ГОСТ 862.1-84. Он используется для классической и художественной раскладки полов в помещениях. Чаще всего для изготовления паркета используется дуб, бук и лиственница, но по заказу клиента можно изготовить паркет из любой древесины. Паркет выпускается неокрашенным и упакованным в термоусадочную пленку.

Погонажные профильные изделия

Производство комбината «Карат Плюс» оснащено режущим инструментом, позволяющим выпускать широкую номенклатуру профильных изделий, как по ГОСТ 8242-88, так и более сложных форм. В настоящее время предприятие выпускает половую и подоконную доску, облицовочную рейку, плинтус и наличник двух видов, штапики различного назначения, дверные и оконные нащельники и др.

Новые изделия

Первоначально в производственной программе были предусмотрены только описанные выше номенклатура изделий. Однако учитывая запросы рынка, фирма освоила целый ряд новых изделий. Большой популярностью пользуется мебель «Карат

Плюс», изготавливаемая из массива древесины по индивидуальным заказам, а также мебельные дверки. Освоено производство элементов лестниц: балясин, поручней, ступеней и др.

Признание коллег и партнеров

Практически с первого года работы фирма «Карат Плюс» ведет активную пропаганду своей продукции. Она представлена на стендах практически всех крупных специализированных выставок. В мае 1997 г. «Карат Плюс» единственный представлял российские предприятия на международной выставке «Interzum-97» (Кельн, Германия). Надо отметить, что высокое качество продукции фирмы явилось некоторой неожиданностью для иностранных специалистов в области деревообработки. По контрактам, заключенным на этой выставке, сегодня «Карат Плюс» поставляет в Германию трехслойный оконный брус, а в Голландию панели для стен и пола.

Высоко оценил продукцию предприятия Президент России Б.Н.Ельцин во время своего визита в Саратовскую область в августе 1997 г.

Признанием качества продукции «Карат Плюс» и признаком ее высокой конкурентоспособности является широкая сеть клиентов и партнеров по всей России. Опытные экономисты предприятия определяют гибкую ценовую политику, направленную на успешное развитие сбыта в различных сегментах рынка. Крупных заказчиков привлекают оптовые цены при высоком качестве продукции. Индивидуальные покупатели высоко ценят возможность приобрести комплект столярных изделий на квартиру или дом. Не забыты на предприятии и автотранспортные услуги, бывшие когда-то основным видом деятельности — по желанию покупателя заказ доставляется прямо на стройплощадку или склад.

У ЗАО «Карат Плюс» хорошие перспективы развития собственного производства, снижения себестоимости продукции и ее цены. Поэтому коллектив предприятия уверенно смотрит в будущее, чего и всем желает.

ЗАО «Карат Плюс»

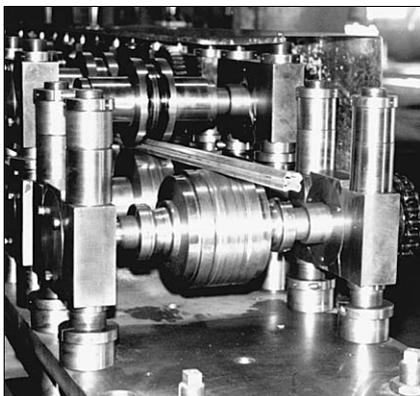


410044, г. Саратов
ул. Осенняя, дом 1
Тел./факс: (8452) 17-67-00

Проектирование и производство специального технологического оборудования

Основным направлением деятельности фирмы «Аркада» является проектирование, изготовление и пусконаладка автоматических линий и специального технологического оборудования по производству деталей из тонколистового металла толщиной 0,5—2 мм. Все работы проводятся специалистами высокой квалификации, имеющими трудовой стаж в этой области около 20 лет.

Оборудование фирмы постоянно совершенствуется, а использование современных компьютерных технологий позволяет значительно сократить сроки выполнения заказов.



Производственные возможности фирмы «Аркада» позволяют изготовить:

- автоматические линии порезки металла с рулона на рулон;
- автоматические линии поперечной резки металла с рулона на лист, с листа на лист;
- автоматические линии изготовления деталей сложного сечения методом профилирования (детали для строительных конструкций и перегородок, оконных и балконных рам, жалюзи и др.);
- автоматические линии изготовления корпусных деталей из тонкого листа или рулона (корпуса холодильников, стиральных машин, различных панелей и т. д.);
- автоматические линии изготовления деталей из картона (в том числе кашированного фольгой) методом продольной резки рулонного материала и вырубки на специальных прессах;
- отдельно стоящее технологическое оборудование: профилировочные, кромкогибочные машины, специальные компактные прессы с электро-, гидро- и пневмоприводом, дисковые ножницы, испытательные стенды и др.

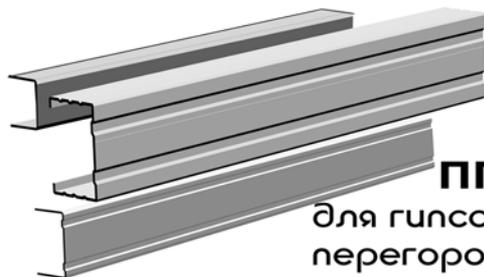
За последние годы спроектированы, изготовлены и внедрены:

- линия порезки листовых заготовок на ЛМО «Спутник» в Санкт-Петербурге;
- линия продольной порезки металла, линия изготовления панелей на заводе холодильников в Кишиневе;
- линия изготовления корпусов на заводе холодильников в Москве;
- автоматическая линия раскроя листового материала на Уссурийском машиностроительном заводе;
- линия изготовления корпусов холодильников, линия изготовления элементов декоративных панелей, линия изготовления деталей из картона, кашированного фольгой на Алитуском заводе холодильников г. Алитус Литва;
- линия изготовления дверей для холодильников на Смоленском ОАО «Айсберг».

Дополнительную информацию и консультации Вы всегда можете получить по телефонам:

(08143) 5-16-71, 5-15-41

СТАЛЬНОЙ ОЦИНКОВАННЫЙ ПРОФИЛЬ



ПП, ПС, ПН...

для гипсокартонных перегородок и потолков

ГИПСОКАРТОН

и полная комплектация для "сухого строительства"

КВЕ, ВЕКА, РЕНАУ...

для армирования конструкций из ПВХ по европейским технологиям



Высокое качество • сжатые сроки • умеренные цены!

**215810, Россия, Смоленская обл., г. Ярцево-5, а/я 84;
(08143) 5-16-71, 5-15-41; (095) 974-63-48, 181-99-94.**

ВЕЛЮКС: мансардные окна для любой погоды

Расцвет строительства мансард в Европе пришелся на послевоенные годы. Тогда страны Старого Света захлестнула волна беженцев и требовалось получить дополнительные жилые площади. Решение было найдено именно благодаря мансардному строительству, позволяющему создать уютное и недорогое жилье в сжатые сроки.

Еще недавно мансарды в России были диковинкой. Но факт остается фактом: интерес к жилой мансарде в последние годы неуклонно растет. Это относится и к реконструкции пустующих чердаков, и к надстройке мансард на плоских крышах, и к строительству частных домов, магазинов и ресторанов.

Устройство мансардных этажей позволяет увеличить общую площадь дома до 20% и сократить теплопотери через кровлю на 7%. При этом себестоимость строительства мансарды, по сравнению с новым строительством, на 15-20% ниже.

В мансарде может быть организовано практически любое жилое или административное помещение, которое будет расположено на благоустроенной территории со сложившейся социальной и транспортной инфраструктурой.

Мансардные окна ВЕЛЮКС – окна для наклонной кровли

Крыша должна быть непроницаемой для любых проявлений погоды. Это же требование предъявляют и к окну, встроенному в крышу. Наклонное окно имеет неоспоримое преимущество: оно пропускает на 40% больше света, чем вертикальное. Однако обыкновенное окно не может быть вмонтировано в наклонную крышу, поскольку его конструктивные особенности не соответствуют устройству крыши.

Для наклонной кровли мансарды применяются окна особой конструкции – мансардные окна ВЕЛЮКС. Технология их изготовления намного сложнее, чем способ производства обычных окон, и поэтому она имеет более высокие технические стандарты. За последние пятьдесят лет мансардные окна ВЕЛЮКС завоевали огромную популярность благодаря своему качеству и долговечности. Об этом свидетельствует и тот факт, что некоторые мансардные окна ВЕЛЮКС, установленные в 40–50 годы, служат до сих пор.

Для производства мансардных окон ВЕЛЮКС используются толь-

ко материалы, качество которых проверено годами. Основные элементы мансардных окон ВЕЛЮКС изготовлены из древесины северных хвойных пород, отличающейся особой прочностью, благородной красотой и высокими теплоизоляционными свойствами. Снаружи окна покрыты алюминиевыми накладками для лучшей защиты от непогоды. Отличительной чертой всей продукции ВЕЛЮКС является универсальность: мансардные окна ВЕЛЮКС легко и герметично устанавливаются в различные типы стропильных конструкций и хорошо сочетаются с разными видами кровельных материалов. Мансардные окна ВЕЛЮКС могут быть установлены в крышу с углом уклона от 15 до 90°.

Мансардные окна для любого климата

Благодаря тому, что мансардные окна ВЕЛЮКС приспособлены к экстремальным погодным условиям, они успешно используются в различных климатических зонах.

Для России это особенно актуально: летом на юге столбик термометра нередко поднимается до сорокаградусной отметки, а северные широты известны своими суровыми зимами. Погода зимой в средней полосе очень переменчива, для нее характерны частые заморозки и оттепели. Для лучшей защиты от холода окна ВЕЛЮКС комплектуются энергосберегающими стеклопакетами, а солнцезащитные принадлежности ВЕЛЮКС помогают создать комфортные условия и в жаркую погоду.

Типы мансардных окон ВЕЛЮКС

Мансардное окно типа GZL открывается по средней горизонтальной оси. На заводе полированная поверхность обрабатывается фунгицидной пропиткой и бесцветным лаком. Окно типа GZL открывается поворотом вокруг средней горизонтальной оси, обеспечивая доступ свежего воздуха. Другое преимущество этой конструкции заключается в том, что, повернув окно вокруг оси, можно мыть его внешнюю поверхность, находясь в помещении.

Окна GGL и GHL обладают всеми преимуществами окна GZL, в дополнение к которым они оснащены вентиляционным клапаном, что позволяет проветривать помещение не открывая окна.

Окно GHL может открываться не только по средней горизонтальной оси, но и наружу, снизу вверх, с помощью ручки, расположенной в нижней части рамы. Данный тип окна может использоваться в качестве пожарного выхода на крышу.

При производстве всех типов мансардных окон ВЕЛЮКС используются энергосберегающие стеклопакеты с двойным остеклением, заполненные аргоном. Вся продукция компании ВЕЛЮКС прошла сертификационные испытания. Результаты испытаний приведены в таблице. Мансардные окна типа GZL, GGL, GHL и комплектующие принадлежат к ним соответствуют требованиям нормативных документов ГОСТ 231665-78 и СНиП II-3-79**. Коэффициент теплопередачи стандартной модели окна составляет

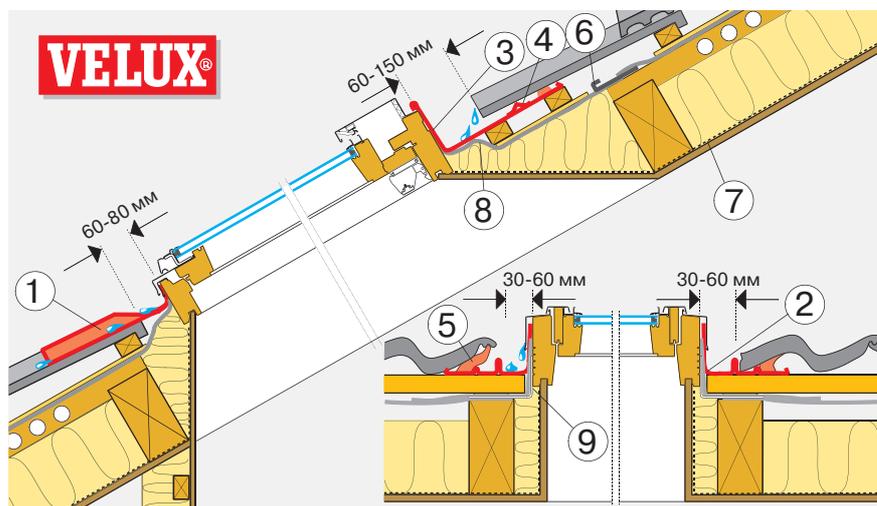


Рис. 1. Мансардное окно ВЕЛЮКС, установленное в крыше (сечение): 1 – нижняя часть остока с пластиковым гофрированным фартуком; 2 – боковые части остока с поролоновой прокладкой; 3 – верхняя часть остока с поролоновой прокладкой; 4 – опора для черепицы; 5 – поролоновая прокладка; 6 – дренажный желоб; 7 – пароизоляция; 8 – гидроизоляция крыши; 9 – крепежные уголки

минимум 0,57 (м²·К)/Вт, шумопоглощение окна составляет 29 Дб.

Для осуществления герметичности соединения мансардных окон ВЕЛЮКС с кровельной конструкцией применяется оклад ВЕЛЮКС. Оклад хорошо сочетается с любым кровельным материалом и практически незаметен в крыше, так как его верхние и боковые стороны закрыты кровельным материалом (рис.1). Все фальцы, складки и отверстия изготовлены фабричным способом, что до минимума снижает вероятность ошибок при установке, технология которой разработана до мельчайших подробностей.

Специальные комбинированные оклады позволяют группировать окна по горизонтали и вертикали (рис.2).

Установить мансардное окно ВЕЛЮКС можно самостоятельно, следуя подробной инструкции.



Рис. 2. Пример группирования окон с помощью комбинированных окладов

Наименование основных показателей	Нормативное значение СНиП II-3-79**, ГОСТ 23166-78	Фактическое значение
Приведенное сопротивление теплопередаче мансардного оконного блока с однокамерным стеклопакетом с теплоотражающим покрытием внутреннего стекла с заполнением межстекольного пространства аргоном в деревянном переплете (типа GZL 54) при отношении площади остекления к площади оконного блока 0,67, (м ² ·°C)/Вт	—	0,57
Воздухопроницаемость мансардного оконного блока типа GZL 54 при разности давления на наружной и внутренней поверхности 10 Па, кг/(м ² ·ч), не более	5	0,96
Прочность угловых шиповых соединений створок, кгс, не менее	450	547
Прочность при испытании на скалывание вдоль волокон при склеивании древесины по толщине и ширине, кгс/см ²	40	66
Прочность при испытании на изгиб при соединении по длине на зубчатые шипы, кгс/см ²	260	300
Влажность древесины деталей, %	— коробок — створок	12 ± 3 12 ± 3



Фирма
ВЕЛЮКС
РОССИЯ

Телефон (095) **737-7520**
Факс (095) **737-7527**

Для строителей и архитекторов фирма **ВЕЛЮКС РОССИЯ** подготовила специальный курс с подборкой технических материалов, чертежей и рекомендаций по проектированию и установке мансардных окон ВЕЛЮКС.

По окончании курса Вы сможете:

- самостоятельно, быстро и правильно установить любое окно ВЕЛЮКС в крышу с любым кровельным материалом;
- дать грамотную консультацию Вашим заказчикам по оптимальному использованию продукции ВЕЛЮКС (например, как правильно выбрать высоту установки или как избежать конденсации);
- получить комплект рабочих чертежей, который будет полезен Вам в работе с мансардными окнами ВЕЛЮКС.

Представителям строительных организаций Учебный Центр ВЕЛЮКС предлагает принять участие в однодневных бесплатных семинарах по практической установке мансардных окон ВЕЛЮКС.

М.А. ХАРЧЕНКО, канд. физ.-мат. наук, В.И. ЧАЙРЕВ, канд. техн. наук, (ОАО «Квадропак»),
А. В. СПИРИДОНОВ, канд. техн. наук (АПРОК)

Применение спектрально-селективных пленок в светопрозрачных ограждающих конструкциях зданий и сооружений

Основным недостатком существующих светопрозрачных ограждающих конструкций является большие теплотери.

Так, в двухстекольных конструкциях теплопередача центральной части окон примерно на 70 % определяется радиационными потерями, на 15 % – конвективным переносом тепла и на 15 % – теплопроводностью воздушного зазора.

Как известно, стекло, являясь замечательным материалом для свето-

прозрачных ограждающих конструкций – окон, обладает существенным недостатком – способностью практически беспрепятственно передавать длинноволновое излучение.

Таким образом, центральная часть обычных окон, состоящих из любого числа стекол и воздушных (либо газонаполненных) зазоров, принципиально не может предотвратить радиационные теплотери.

Поэтому практически единственным путем существенного увеличения теплоизоляционных характеристик окон может быть дополнительное введение в их конструкцию светопрозрачного спектрально-селективного фильтра, отражающего тепловое излучение (рис. 1).

Использование спектрально-селективных фильтров в окнах существенно повышает комфорт в помещениях, поскольку отражая тепло назад, к источнику, они предотвращают теплотери зимой и перегрев летом, препятствуют запотеванию стекол, уменьшают конвективные потоки в помещениях вблизи окон, экранируют электромагнитные излучения, предотвращают от выгорания элементы интерьера, стимулируют рост растений внутри помещений.

Комфорт-экран – это оптически прозрачная спектрально-селективная энергосберегающая и солнцезащитная пленка, предназначенная для установки в межстекольное пространство. В качестве основы комфорт-экранов используется полимерная полиэтилентерафталатная (ПЭТ) пленка толщиной 36 или 50 мкм. На нее методом магнетронного распыления в вакууме наносят послойно диэлектрик (30 нм), металл (10–20 нм), диэлектрик (30 нм).

Двойной комфорт-экран имеет многослойное спектрально-селективное покрытие с двух сторон пленки.

Тип металла и его толщина определяют интенсивность пропускания видимого света и отражение инфракрасного теплового излучения. Прозрачные слои диэлектрика обеспечивают защиту металлического слоя от окисления, а так же выполняют просветляющие функции.

Спектр излучения солнца охватывает ближний УФ-диапазон (300–400 нм), где содержится примерно 1 % солнечной энергии, видимый диапазон – 53 % солнечной энергии и ближний ИК-диапазон (760–2500 нм) – 46 % солнечной энергии. Максимум теплового из-

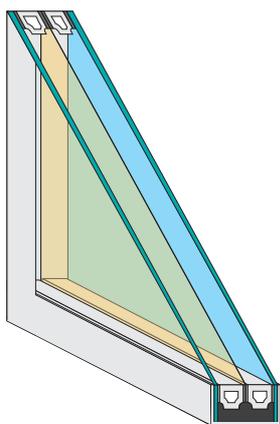


Рис. 1. Стеклопакет со спектрально-селективным фильтром

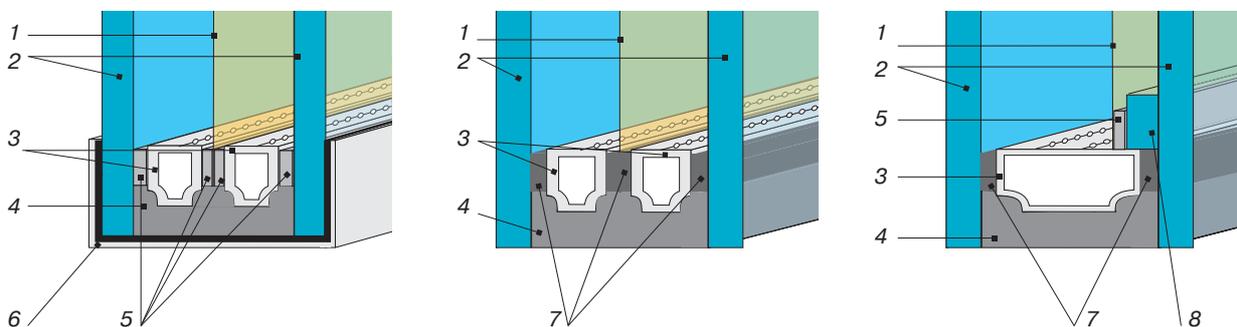


Рис. 2. Конструкции стеклопакетов с комфорт-экраном: 1 – теплосберегающая пленка, 2 – стекло, 3 – дистанционная рамка, 4 – полисульфид, 5 – двухсторонний скотч, 6 – герметизирующая алюминиевая лента, 7 – бутиловая лента, 8 – стеклянная проставка

лучения, выходящего из помещения с температурой около 20°C распространяется в диапазоне 10000 нм.

Идеальный теплосберегающий фильтр должен пропускать всю энергию солнечного излучения и полностью отражать тепловую энергию помещения, т. е. граница пропускания фильтра должна располагаться в области 2500 нм.

Идеальный солнцезащитный фильтр должен полностью пропускать видимое излучение солнца и иметь граничную длину волны около 760 нм и совершенно не пропускать тепловую энергию солнца. Следует отметить, что солнцезащитный фильтр всегда выполняет функции теплосберегающего. Реальные комфорт-экраны занимают промежуточное положение между идеальными солнцезащитными и теплосберегающими фильтрами. Интенсивность пропускания в видимой области варьируется от 80 % для теплосберегающего и до 40 % для солнцезащитного экрана при одновременном увели-

чении отражения в ИК-области от 90 до 97 % соответственно.

Выбор оптимального комфорт-экрана должен производиться с учетом числа слоев стекла, ориентации окна по отношению к сторонам света и естественных климатических условий. В этом случае применение комфорт-экранов обеспечит оптимальные условия в помещении, и позволит максимально сэкономить энергию как на отоплении, так и на кондиционировании.

Использование разных металлов и изменение толщин диэлектрических слоев позволяет изменять оттенки остекленных оконных проемов.

Пленочные комфорт-экраны используются при производстве энергоэффективных стеклопакетов.

При сборке стеклопакетов пленка устанавливается между дистанционными рамками или на дополнительной рамке, натягивается механическим или термическим способом и закрепляется по периметру. Стеклопакеты могут быть собраны из

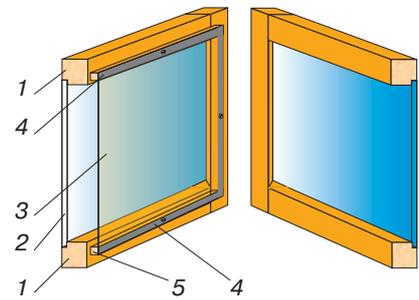


Рис. 4. Установка пленки в окно с раздельным деревянным переплетом: 1 – деревянная рама, 2 – стекло, 3 – спектрально-селективная пленка, 4 – двухсторонний скотч, 5 – дополнительная рама

простого, тонированного, или низкоэмиссионного стекла.

Такие стеклопакеты обладают существенно более высоким сопротивлением теплопередаче по сравнению как с обычными однокамерными или двухкамерными стеклопакетами, так и со стеклопакетами с низкоэмиссионными стеклами, существенно уступая им в цене. Установка комфорт-экрана разделяет объем стеклопакета на две части, уменьшая конвективный теплообмен. Кроме того, из-за прозрачности ПЭТ пленки, в ИК-диапазоне успешно работает в качестве теплоотражающей и другая (ненапыленная) поверхность пленки.

На рис. 2 представлены отработанные конструкции стеклопакетов с различными стандартными системами герметизации.

Диаграмма сравнительных характеристик сопротивления теплопередаче (рис.3) подтверждает преимущества стеклопакетов с комфорт-экранами.

В таблице приведены коэффициенты сопротивления теплопередаче центральной части стеклопакетов с обычными, низкоэмиссионными стеклами и комфорт-экранами.

Стеклопакет с комфорт-экраном без газонаполнения обеспечивает коэффициент сопротивления теплопередаче 0,59–0,81 (м²·°С)/Вт, что подтверждено испытаниями, проведенными в НИИСФ.

Это существенно выше сопротивления теплопередаче обычных однокамерных и двухкамерных стеклопакетов и стеклопакетов с низкоэмиссионными стеклами.

Для повышения теплосберегающих свойств окон и балконных дверей со спаренными и раздельными переплетами можно устанавливать комфорт-экраны в межрамное пространство (рис. 4).

Комфорт-экран монтируют на оконной раме напыленной поверхностью к стеклу, что обеспечивает работоспособность покрытия около 3-х лет.

Сопротивление теплопередаче, (м²·°С)/Вт

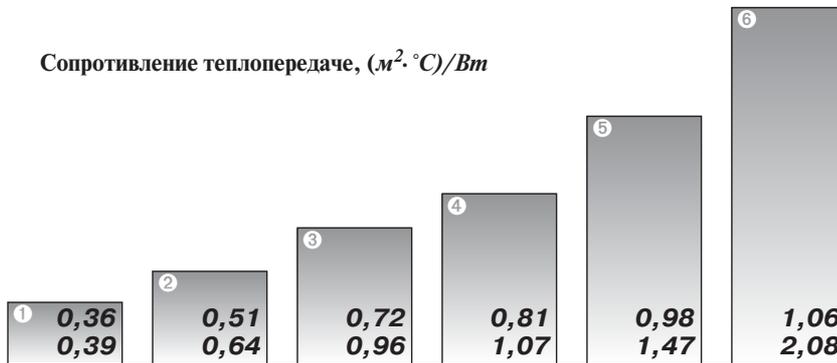


Рис. 3. Диаграмма сравнительных характеристик сопротивления теплопередаче: 1 – 1-камерный стеклопакет, 2 – 2-камерный стеклопакет, 3 – Low E, 4 – комфорт-экран, 5 – двойной комфорт-экран, 6 – два комфорт-экрана

Сопротивление теплопередаче, (м²·°С)/Вт

Тип стеклопакета	Газ	Толщина стеклопакета, мм						
		20	22	24	26	28	32	34
Однокамерный	Воздух	0,31	–	–	–	0,33	–	–
	Аргон	0,38	–	–	–	0,38	–	–
	Криптон	0,39	–	–	–	0,38	–	–
Двухкамерный	Воздух	–	–	0,42	–	0,48	0,51	–
	Аргон	–	–	0,52	–	0,56	0,59	–
	Криптон	–	–	0,61	–	0,64	0,64	–
Однокамерный с Low E покрытием на внутреннем стекле	Воздух	0,53	–	–	–	0,51	–	–
	Аргон	0,64	–	–	–	0,61	–	–
	Криптон	0,69	–	–	–	0,65	–	–
Двухкамерный с Low E покрытием на внутреннем стекле	Воздух	–	–	0,54	–	0,62	0,72	–
	Аргон	–	–	0,66	–	0,77	0,86	–
	Криптон	–	–	0,92	–	0,99	0,96	–
С комфорт-экраном	Воздух	0,59	–	0,66	–	0,75	0,81	–
	Аргон	0,75	–	0,83	–	0,92	0,98	–
	Криптон	1,00	–	1,07	–	1,07	1,06	–
С двумя комфорт-экранами	Воздух	–	0,70	–	0,81	–	1,03	1,06
	Аргон	–	0,93	–	1,06	–	1,37	1,37
	Криптон	–	1,43	–	1,61	–	2,08	1,61

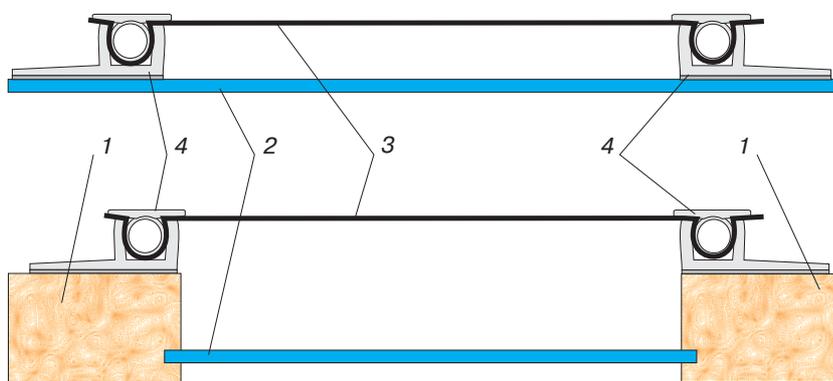


Рис. 5. Установка пленки с использованием пластикового замка. 1 – рама, 2 – стекло, 3 – пленка, 4 – замок

С целью увеличения срока службы разработана низкоэмиссионная пленка с защитным покрытием, которая обеспечивает ее сохранность в межстекольном пространстве в течение 5–10 лет и практически не ухудшает эмиссионную характеристику.

С обратной стороны пленки для удобства монтажа наносят липкий слой с антиадгезионной защитой. Такой материал можно наклеивать на внутреннюю створку стекла, повышая его энергоэффективность и безопасность. Стойкость пленки, приклеенной к стеклу, составляет 5–10 лет в зависимости от условий эксплуатации.

С точки зрения потребителя любое повышение энергоэффективности окон должно быть экономически выгодно, причем чем быстрее окупаемость, тем лучше.

По нашим расчетам цена комфорт-экрана с установкой равна 15 USD/м². При сопротивлении теплопередаче конструкции около 0,7 (м²·К)/Вт, срок окупаемости за счет экономии только на отоплении в средней полосе России составит менее 2-х отопительных сезонов.

Здесь следует еще учесть экономию на кондиционирование летом и существенное повышение комфортности помещения зимой, поскольку исключается явление «мнимого» сквозняка, т.е. потока воздуха внутри помещения от более прогретой зоны к холодной поверхности окна.

Комфорт-экраны имеют ряд преимуществ перед стеклами.

1. Доставка и хранение стекла существенно дороже, чем пленки. Пленка шириной 1250 мм, толщиной 35 мкм и длиной 2000 м (площадь 2500 м²) имеет диаметр рулона 350 мм и массу 130 кг. Стекло толщиной 4 мм и такой же общей площади имеет массу 25 т при площади каж-

дого стекла 1 м² и общем объеме более 10 м³.

2. Утилизация отходов пленки существенно дешевле, чем стекла.
3. Стоимость 1 м² пленки примерно в 2 раза меньше, чем стекла, аналогичного по эмиссионной способности.
4. Применение пленок между стеклами дает больший эффект энергосбережения, поскольку у пленки «работают» обе поверхности.

Так, если между двумя стеклами окна с отдельным или спаренным переплетом (расстояние между стеклами 50 мм) установить низкоэмиссионную пленку с защитным покрытием или без него, то сопротивление теплопередаче увеличится с 0,39 до 0,81 (м²·К)/Вт. Если же на одно стекло наклеить пленку с прозрачным атмосферостойким лаком и липким слоем, то сопротивление теплопередаче возрастет до 0,51 (м²·К)/Вт.

Существует множество конструктивно-технологических решений монтажа первых двух типов пленки в реально существующих окнах. Например, пленка может быть установлена между стеклами на одну из рам окна. При этом ее натяжение осуществляется термически (за счет термоусадки), или механически. Очевидно, что процесс монтажа пленки в производственных условиях дешевле.

Комфорт-экран может быть установлен между стеклами и на специальной дополнительной рамке, которая в свою очередь крепится шурупами или винтами к внешней или внутренней створке окна. Процесс изготовления таких рамок и монтаж пленок также экономичнее производить в производственных условиях.

В зависимости от конструкции и габаритов существующих оконных рам дополнительные рамки могут быть изготовлены из дерева или стального трубчатого профиля прямоугольного сечения. В некото-

рых случаях следует применять так называемый «замок», представляющий собой ПВХ-профиль с адгезивным слоем, который закрепляется непосредственно на стекле или раме, а последующее натяжение пленки осуществляется механически за счет установки в «замок» уплотняющей ПВХ-прокладки по типу монтажа антимоскитных сеток (рис. 5).

В последние годы комфорт-экраны стали применяться на некоторых объектах в Москве и Московской области: в Российской Государственной палате на ул. Новый Арбат, ЦНИИ «Электроника» на пр. Вернадского, выставочно-маркетинговом центре министерства атомной энергии РФ, ЗАО «Москабельмет» и жилых домах первых массовых серий в г. Лыткарино Московской области.

Применение низкоэмиссионных пленок в парниках и теплицах, кроме энергосбережения, дает и другой положительный эффект. Известно, что атмосфера имеет несколько «окон» прозрачности теплового излучения. Наиболее широкое «окно» расположено в интервале длин волн 7–12 мкм, т.е. в той области, где находится максимум спектра излучения абсолютного черного тела при температуре –20 – +50°С. Именно это объясняет сильное охлаждение почвы ночью.

Использование низкоэмиссионных пленок позволяет ночью задерживать тепло от земли, так что температура в теплице днем и ночью будет отличаться очень мало, но по абсолютной величине будет всегда выше, чем без пленки. Более высокая и практически постоянная температура в течение суток создает наиболее благоприятные условия для роста растений.

Теоретические и экспериментальные данные подтверждают реальные возможности существенного (не менее чем в два раза) повышения энергоэффективности окон в существующих жилых и промышленных зданиях, а также в тепличных хозяйствах.

При выпуске низкоэмиссионной пленки в объеме 1,5 млн. м²/год и установке ее в оконные конструкции можно сэкономить около 500 млн. л нефти в год, или, в пересчете на электроэнергию, около 500 млн. кВт·ч в год. При этом снижение количества выброшенного в атмосферу CO₂ составит 150 тыс. т.

Низкоэмиссионные пленки с защитным покрытием напыленного слоя позволяют модернизировать существующие окна практически любых конструкций при минимальных затратах.

Тиоколовый герметик для стеклопакетов

В последнее время наметился устойчивый спрос на тепло- и энергосберегающие материалы и конструкции, среди которых особое место занимают оконные блоки из ПВХ с герметичными стеклопакетами. Использование стеклопакетов не только улучшает дизайн окон, но и значительно повышает их эксплуатационные качества по теплоизоляции, шумоизоляции, пожароустойчивости и долговечности.

Производство стеклопакетов — одно из самых динамично развивающихся отраслей промышленности строительных материалов. Уже сейчас в Москве и Московской области более 100 фирм и организаций занимаются производством и реализацией оконных блоков со стеклопакетами. Кроме того, в Подмоскowie в рамках программы развития стройкомплекса планируется строительство еще 8–10 заводов по изготовлению окон, дверей и стеклопакетов.

Для снижения стоимости производимой продукции и дальнейшего использования ее в массовом строительстве необходимо постепенно переходить на комплектацию производства стеклопакетов отечественными материалами. В первую очередь это стекло, поливинилхлоридный и алюминиевый профили, герметики.

НПФ «Гермика» уже несколько лет выпускает тиоколовый герметик для стеклопакетов ТИКСОПРОЛ-КС, который сочетает в себе преимущества тиоколовых герметиков перед герметиками на основе других каучуков.

Выбор тиокола в качестве основы герметика для стеклопакетов не был случайным. В Европе, напри-

мер, почти 90% стеклопакетов производятся по системе двойного уплотнения "тиокол-бутил", т.е. когда стеклопакет имеет две зоны уплотнения, в каждой из которых используется свой герметик (см. рис.). В первой зоне уплотнения используется термопластичный однокомпонентный бутиловый (или ПИБ) герметик, обеспечивающий возможность сборки и блокирующий диффузию газов и паров внутрь стеклопакета. Во второй зоне используется двухкомпонентный отверждающийся герметик, как правило, тиоколовый, например, ТИКСОПРОЛ-КС. Он также препятствует диффузии и обеспечивает химическое соединение стекла и алюминиевой рамки. Таким образом слой тиоколового герметика, обладая необходимым сочетанием жесткости и эластичности, надежно склеивает всю конструкцию, придавая ей прочность и способность компенсировать колебания, связанные с перепадом температуры, давления, ветровой нагрузки, работ по монтажу и уходу за окном.

Обращаясь к 30-летнему опыту производства и эксплуатации стеклопакетов в Европе, сравним преимущества и недостатки системы уплотнения тиокол-бутил с другими наиболее распространенными системами двойного уплотнения: полиуретан-бутил, силикон-бутил, хот-мелт-полиизобутилен, Свилг стрип (swiggle strip).

Тиокол

Преимущества: химическое соединение стекла и алюминиевым профилем; минимальная диффузия водяных паров; простота обработки материала; возможность варьирования времени твердения и обработки; высокая сопротивляемость старению и УФ-излучению; незначительные затраты на техобслуживание.

Недостатки: более высокая цена по сравнению с полиуретаном.

Полиуретан

Преимущества: относительно низкая цена; минимальная диффузия водяных паров; химическое соединение со стеклом и алюминиевым профилем.

Недостатки: более высокая диффузия газов по сравнению с полисульфидом; более высокие затраты по техобслуживанию; невозможность варьирования времени выработки и затвердевания смеси; короткое время выработки.

Силикон

Преимущества: химическое соединение со стеклом и алюминием; высокое сопротивление УФ-лучам и старению; быстрое отверждение по сравнению с силиконом.

Недостатки: высокая цена; высокая газопроницаемость (даже в комбинации с ПИБ); сложное техобслуживание; невозможность варьирования скорости вулканизации; выделение продуктов разложения при низкой температуре.

Свилг стрип

Преимущества: однокомпонентная масса; простота обработки; минимальные потери; возможность создания любых геометрических форм; высокая сопротивляемость диффузии водяного пара.

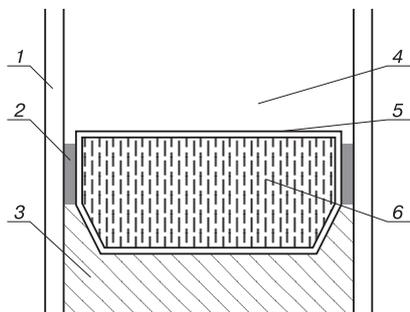
Недостатки: высокая стоимость материала; нет химического сцепления со стеклом и алюминием; высокая пластичность.

Как видно, система уплотнения с тиоколовым герметиком отличается высокой технологичностью, удобством и простотой в производстве, высокой надежностью в эксплуатации (срок службы — до 30 лет).

Еще более очевидны преимущества тиоколовых герметиков при производстве газонаполненных стеклопакетов. Заполняя пространство между стеклами стеклопакета газом с более низким, чем у воздуха коэффициентом теплопроводности, можно добиться еще более высокого показателя теплоизоляции

Таблица

Основа полимера	Газопроницаемость по аргону $л/(м^2 \cdot d \cdot бар)$
Тиокол	0,03
Полиуретан	0,90
Силикон	30,00



1 - стекло, 2 - бутиловый герметик, 3 - ТИКСОПРОЛ-КС, 4 - аргон, 5 - алюминиевый профиль, 6 - силикагель

стеклопакета. Аргон — лучший с точки зрения теплоизоляционных свойств и самый дешевый газ-наполнитель. В таблице приведены показатели проницаемости герметиков на основе разных полимеров по аргону, из которой видно, что тиоколовые герметики в 1000 (!) раз лучше силиконовых и в 30 раз превосходят полиуретановые по предотвращению утечки аргона из стеклопакета.

Все перечисленные свойства тиоколовых герметиков в полной мере относятся к герметику ТИКСОПРОЛ-КС. Он изготавливается по современной технологии из высококачественного импортного сырья. При разработке его рецептуры был учтен большой опыт немецких производителей. Технология полностью адаптирована к условиям российского производства. Отличительные особенности ТИКСОПРОЛА-КС представлены ниже:

- отсутствие расслаивания компонентов при хранении;
 - однородная консистенция и легкость нанесения;
 - высокая тиксотропность;
 - возможность регулирования реологических характеристик;
 - продолжительная жизнеспособность в сочетании с высокой скоростью отверждения после потери жизнеспособности;
 - возможность регулирования скорости отверждения;
 - отсутствие усадки;
 - высокая прочность, эластичность при эксплуатации;
 - быстрое развитие адгезионных характеристик;
 - значительный показатель адгезии;
 - низкая паропроницаемость, влагостойкость;
 - стойкость к ультрафиолетовому излучению;
 - стойкость к старению.
- Имеющийся научно-технический задел позволяет в короткие сро-

ки «адаптировать» состав герметика ТИКСОПРОЛ-КС к особенностям технологических процессов и привести характеристики герметика в соответствие как с техническими требованиями предприятий с полностью автоматизированным процессом нанесения герметика, так и небольших. Разумное сочетание цены и качества, очевидные преимущества тиокола, делает ТИКСОПРОЛ-КС вполне конкурентоспособным на рынке строительных материалов, достаточно насыщенном импортными полиуретановыми и силиконовыми герметиками.

И в заключении еще одна ссылка на западный опыт в приложении к нашим условиям. Использование газонаполненных стеклопакетов вместо обычного остекления позволяет экономить 12-15% топлива.

Такая замена только в масштабах Москвы и Московской области обеспечит экономию 3 млн. т условного топлива.

Челябинский проектно-конструкторско-технологический институт и СКБ «Стройприбор»

предлагает для строительных организаций и предприятий стройиндустрии

автономные малогабаритные микропроцессорные приборы с цифровой индикацией, отличающиеся высокой точностью и производительностью контроля, возможностью хранения результатов измерения в памяти

ЗИН-МГ4 — измеритель напряжений в арматуре железобетонных конструкций частотным методом по ГОСТ 22362. Обеспечивает автоматический расчет значений корректировки расстояния между временными анкерами и заданного удлинения арматуры. Диапазон измеряемых напряжений 150–1500 МПа в стержневой, проволочной и канатной арматуре диаметром 3–32 мм длиной 3–18 м.

ИПС-МГ4 — измеритель прочности бетона, раствора, кирпича методом ударного импульса по ГОСТ 22690. Обеспечивается автоматическая обработка измерений. Диапазон 5–50 МПа.

ИПА-МГ4 — измеритель защитного слоя бетона, расположения и диаметра арматуры в железобетонных конструкциях магнитным методом по ГОСТ 22904. Диапазон измерения защитного слоя 3–70 мм при диаметре стержней 3–40 мм.

ИТП-МГ4 — измеритель теплопроводности строительных материалов в образцах и изделиях методами стационарного теплового потока по ГОСТ 7076 и теплового зонда. Диапазон измерения коэффициента теплопроводности 0,04–0,08 Вт/(м°С).

Вибротест-МГ4 — измеритель амплитуды и частоты колебаний виброплощадок. Диапазон измерения амплитуды 0,1–2,5 мм, частоты 10–100 Гц.

ИПЦ-МГ4 — измеритель активности цемента. Диапазон 10–60 МПа.

Приборы сертифицированы и зарегистрированы в Реестре Системы сертификации средств измерения РФ, имеют аккумуляторное питание, укомплектованы зарядным устройством. Гарантия 18 месяцев.

Гарантируется сервисное обслуживание, ремонт и метрологическая аттестация приборов в течение всего срока эксплуатации.

Выполняем: проектирование объектов соцкультбыта, жилищного, промышленного и сельскохозяйственного назначения.

Разрабатываем: нестандартизованное оборудование, оснастку и металлоформы; технические условия на строительные материалы и изделия, технологические карты на изготовление строительных материалов и изделий.

Имеются лицензии на все виды деятельности.

454092 Челябинск, ул. К. Либкнехта 2; Телефоны (3512) 33-51-30, 33-93-32; Факс (3512) 33-68-35

Гипсовые штукатурки ТИГИ Кнауф и комплектные системы на их основе

Среди специалистов, занимающихся проблемами строительства, проектирования и архитектуры, хорошо известна продукция и производственная концепция СП «ТИГИ Кнауф» ОАО – поставка строительных материалов комплектными системами. Таких систем существует множество, но на рынке наиболее известны прежде всего комплектные системы на основе гипсокартона (ГКЛ). Популярность этих систем объясняется большими возможностями, которые открываются перед архитекторами и проектировщиками для реализации любых замыслов по созданию и оформлению стен и потолков в интерьерах жилых и общественных зданий, в том числе с криволинейными и купольными поверхностями.

На первом этапе комплектные системы ТИГИ Кнауф, особенно на основе сухих смесей, обеспечивались поставками немецкого партнера – фирмы «Knauf», одного из мировых лидеров в производстве строительных материалов на основе гипса. По качеству, экологической чистоте трудно найти более подходящий материал, обеспечивающий комфортные условия для жизни и деятельности человека. Производство строительных материалов на основе гипсового вяжущего не имеет вредных отходов и выбросов, поэтому не создает проблем для окружающей среды. На производство гипсовых вяжущих расходуется в 3–5 раз меньше энергии, чем на производство вяжущих на основе извести и цемента.

Осенью 1997 г. введен в строй завод сухих смесей СП «ТИГИ Кнауф» ОАО, в основном, ориентированный на выпуск строительных смесей на основе гипсового вяжущего. Однако завод может выпускать сухие смеси и на цементном вяжущем. Большое число силосов позволяет быстро менять вяжущее и компоненты смесей, что открывает широкие возможности для значительного расширения номенклатуры смесей и быстрой реакции на изменение конъюнктуры рынка. Качество выпускаемых или планируемых к выпуску сухих смесей обеспечивается тщательно отработанными рецептурами, предоставляемыми в виде Ноу-хау нашими немецкими партнерами.

В первую очередь был освоен выпуск сухих смесей, в которых испытывают особую потребность клиенты, применяющие в отделке помещений комплектные системы ТИГИ Кнауф для «сухого» метода строительства.

Гипсовая шпаклевка **Фуген-фюллер** для заделки швов между ГКЛ, приклеивания ГКЛ к ровному основанию, заделки трещин и других дефектов на ГКЛ, заполнения стыков сборных железобетонных элементов, шпаклевания плоских бетонных и пористых поверхностей, а также для монтажа и заделки стыков гипсовых пазогребневых плит.

Монтажный клей на основе гипса **Перлфикс** для облицовки стен при «сухом» способе отделки. Этот клей также применяется для приклеивания теплоизоляционных материалов (пенополистирола и минеральной ваты).

Все это позволило расширить номенклатуру комплектных систем (на основе ГКЛ, для устройства и ремонта полов, для облицовочных, штукатурных, кладочных работ и наружного утепления фасадов) и почти полностью обеспечить их отечественными материалами.

Зачастую, строителю не нужна штукатурная смесь или плиточный клей как таковой. Перед ним стоит задача в устройства ровной, теплой стены или облицованной плиткой ванной комнаты. Поэтому ему предлагается помощь в решении своей проблемы комплексно, начиная от предложения необходимых материалов, инструментов и комплектующих и кончая получением документации, оказанием технической консультации и проведения обучения по технологии производства работ с материалами. Комплектные системы ТИГИ Кнауф – комплекс услуг и материалов, связанных в одну технологическую цепочку, сочетающихся наилучшим образом, что гарантирует высокое качество конечной строительной продукции.

У строительных организаций, особенно выполняющих работы по

строительству элитного жилья, повышенным спросом пользуются комплектные системы на основе штукатурных смесей **Ротбанд** и **Гольдбанд**.

Штукатурная смесь **Гольдбанд** предназначена для оштукатуривания стен с шероховатой поверхностью. **Ротбанд** имеет высокую адгезию к основанию и предназначена для оштукатуривания стен и потолков с любым типом поверхности. Смеси на гипсовом вяжущем используются только для внутренних работ в помещениях с постоянной влажностью не более 70 %.

Применение гипсовых штукатурок дает следующие преимущества:

- обеспечивает высокое качество подготовки оснований под малярные, обойные и облицовочные работы, так как позволяет получить абсолютно гладкую поверхность, которая не нуждается в дополнительном шпаклевании;
- обеспечивает оптимальную влажность воздуха в помещении, впитывая излишнюю влагу воздуха и сохраняя ее, а при необходимости отдавая обратно;
- обеспечивает высокую огнезащиту благодаря термическому разложению гипса без образования продуктов горения;
- ◆ **гипсовая штукатурка** обладает низкой теплопроводностью (0,25–0,35 Вт/(м·К));
- ◆ имеет короткий период высыхания, что позволяет сократить продолжительность технологических перерывов перед чистой отделкой;
- ◆ позволяет работать быстро и рационально, так как применение современных средств механизации и доставки обеспечивают непрерывный и равномерный рабочий процесс на объекте с минимумом потерь;

- ◆ позволяет при оформлении интерьера создавать как гладкие, так и структурные поверхности;
- удельный расход гипсовых штукатурок ниже, чем цементных и известково-цементных, что целесообразно учитывать при анализе цен на материалы.

Сухие штукатурные смеси можно завозить на объект в любое удобное время. Для приготовления штукатурного раствора необходимое количество смеси просто затворяют водой. Таким образом, снижаются непроизводительные потери материала и оптимизируется график проведения отделочных работ.

Однако технология нанесения штукатурных гипсовых растворов несколько отлична от работы с цементными растворами и требует определенного навыка и применения специального инструмента. Соблюдение технологии делает работу с гипсовыми растворами, имеющими консистенцию густой сметаны, легкой и приятной. Даже женщины-штукатуры легко выравнивают штукатурку 2-метровым правилом.

В Учебном центре СП «ТИГИ Кнауф» ОАО методику получения твердой, абсолютно ровной и гладкой поверхности, которая не нуждается в дополнительном шпаклевании, можно одолеть всего за два дня на новом курсе обучения «Штукатурные работы с материалами ТИГИ Кнауф».

Кроме гипсовых на заводе освоено выпуск цементных сухих смесей. Плиточный клей предназначен для облицовки стен и пола, который можно использовать как для внутренних, так и для наружных работ. При его затворении эластичной клеевой добавкой **Клебер-эласт** можно получить клей для облицовки оснований с повышенными нагрузками (например, для упругих оснований, отапливаемых полов, облицовки плиткой по плитке и др.). Намечен выпуск плиточного клея **Флексклебер**, который обладает перечисленными свойствами. Он готов к работе сразу после затворения водой. Комплектные системы на основе этих смесей могут комплектоваться эластифицирующей добавкой **Клебер-эласт**, грунтовками, гидроизоляцией **Флехендихт**, смесями для заполнения швов облицовки, инструментом, а также силиконом для заделки узлов примыканий, средствами по уходу за плиткой.

Комплектные системы для устройства наливных и сборных полов ТИГИ Кнауф позволяют создавать идеально ровную горизонтальную поверхность и благодаря «плавающей» конструкции обеспечивают изоляцию от ударного шума, шума

шагов. К выпуску готовятся два типа сухих смесей на основе цемента для наливных самовыравнивающихся полов, которые позволяют создавать стяжки толщиной 2–30 мм.

Для оштукатуривания фасадов, цоколей и помещений с повышенной влажностью предполагается формировать целый ряд комплектов систем на основе цементных и известково-цементных смесей: штукатурка с водоотталкивающими свойствами **UP 210w**, **цокольная фасадная штукатурка UP 310** и облегченная штукатурка с добавлением полистирола **LUP 222**.

Для кладочных работ будут выпускаться несколько типов растворов: нормальной прочности, повышенной прочности и раствор для теплоизолирующей каменной кладки (с добавлением керамзитового песка). Теплоизолирующий раствор особо эффективен при использовании в кладке поризованного кирпича.

Для повышения теплозащитных свойств ограждающих конструкций предлагается применять комплектную систему на основе пенополистирола с использованием клее-армирующей смеси **SM700**, создающую легкую конструкцию для наружного утепления стен.

За рубежом основной объем всех операций при штукатурных работах, работах по устройству стяжек или устройству систем наружного утепления зданий сухими смесями выполняется машинным способом. При этом достигается высокая производительность работ и существенное снижение трудозатрат. К сожалению, отечественные фирмы еще недостаточно оснащены соответствующими средствами механизации.

Но независимо от того, комплектуется приобретаемая комплектная система ТИГИ Кнауф смесью, произведенной в Германии или в России, гарантируется одинаково высокое качество. При этом следует отметить, что цены на смеси выпущенные в России, гораздо ниже аналогичных импортных.

СП «ТИГИ Кнауф» ОАО предлагает рынку целый набор комплектных систем отделочных материалов на основе природного материала для создания экологической, живой облицовки в интерьере жилья или офиса. Для помощи клиентам СП «ТИГИ Кнауф» ОАО существует служба внешнего сбыта, менеджеры которой выезжают на объекты и оказывают консультации по выбору материалов и технологии их применения.

Ищем желающих иметь постоянную работу!

Строители-отделочники, если Вы забыты заказчиками – причина одна: Вы не можете предложить конкурентные сроки, качество и стоимость, т. к. не применяете современные технологии и не используете современные отделочные материалы. Вам, профессионалам, **Учебный Центр ТИГИ Кнауф** (лицензия – А 909006) предлагает в течение 2–5 дней повысить квалификацию, а неудовлетворенным своей настоящей работой и безработным – освоить навыки популярной строительной специальности – отделочника.

Обучение осуществляется по нескольким программам:

ОБЩИЙ КУРС

- Планировка и отделка помещений с применением гипсокартонных листов (перегородки, подвесные потолки, отделка и облицовка стен, устройство полов) **5 дней**

СПЕЦИАЛЬНЫЕ КУРСЫ

- Устройство криволинейных поверхностей объемных элементов интерьеров с использованием технологий и Комплектных систем ТИГИ Кнауф **3 дня**
- Штукатурные работы с использованием гипсовых сухих смесей ТИГИ Кнауф **2 дня**
- Применение высокопроизводительных машин при штукатурных работах и устройстве самовыравнивающихся полов **2 дня**
- Применение Комплектных систем ТИГИ Кнауф при объемно-планировочных решениях зданий различного назначения (для проектировщиков и архитекторов) **4 дня**
- Маркетинг строительных Комплектных Систем ТИГИ Кнауф. Области и способы их применения (для дилеров) **3 дня**

Стоимость обучения – 384 руб. за 1 учебный день

Предприятиям и фирмам, нуждающимся в квалифицированных кадрах, предоставляет банк данных о специалистах, прошедших обучение в Учебном Центре ТИГИ Кнауф.

Наш адрес: Россия, 143400 г. Красногорск Московской обл., ул. Центральная, 139 Тел.: (095) 937-9691; Факс: (095) 937-9544

Учебный центр: Тел.: (095) 562-1233; Факс: (095) 562-0001

Информация об официальных дилерах ТИГИ KNAUF:
Тел.: (095) 937-9691

Характерной приметой последних десятилетий стало внедрение в повседневную жизнь людей и в различные отрасли материального производства огромного количества новых искусственных материалов. Одни из них находят свое место, другие не приживаются. Рост производства и применения полимерных материалов и других продуктов химической промышленности, конечно, оказывает существенное, часто негативное, влияние на все стороны жизни человека. В связи с этим различные экологические организации расширили фронт борьбы, часто выдвигая противоречивые требования. К сожалению, нередко призывы «против» не подкрепляются ничем, кроме личных убеждений участников этих движений. В последнее время в «опалу» попала группа полимеров под общим названием ПВХ.

Мы попросили доктора Экхарда Рёрля, известного специалиста в области производства и применения виниловых пластиков, многие годы руководившего научно-техническим отделом фирмы BASF, которая впервые начала промышленный выпуск полимера поливинилхлорид в 1931 г., рассказать правду о ПВХ специально для нашего журнала.

Правда о ПВХ и пластмассовых окнах

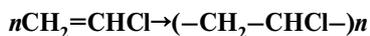
Немного истории

ПВХ — один из старейших пластиков. Он был впервые получен немецким химиком Регнольдтом в 1835 г. Практический интерес к новому полимеру появился в начале XX столетия в связи с доступностью сырья (уголь, известь, каменная соль) и в середине 30-х годов он прочно вошел в нашу жизнь.

Производство

К сожалению, в последнее время в России участились проявления негативного отношения к материалам на основе ПВХ, особенно в связи с интенсивным внедрением в строительную практику отделочных материалов (ковровые покрытия, сайдинг и др.) и окон из профиля ПВХ. Поэтому, видимо, целесообразно немного задержать внимание читателей на процессе производства этого пластика.

Основное сырье для производства ПВХ — винилхлорид — синтезируют из ацетилена и соляной кислоты или из этилена и хлора. Поливинилхлорид — высокомолекулярный хлорсодержащий углеводород, получаемый радикальной полимеризацией винилхлорида в виде белого порошка:



Отметим, что именно благодаря высокому содержанию хлора (около 56 %) поливинилхлорид не воспламеняется и самостоятельно практически не горит. При температуре 130–150°C начинается термическая деструкция полимера с образованием соляной кислоты.

Представители различных экологических движений часто оперируют опасностью выделения винилхлорида из пластиков этой группы. Действительно, винилхлорид — высокотоксичный, пожаро-, взрывоопас-

ный газ. Его предельно допустимая концентрация в воздухе 30 мг/м³, хотя запах начинает ощущаться лишь при концентрации 200 мг/м³. Следует обратить внимание, что *выделяться в воздух может лишь непрореагировавший при полимеризации винилхлорид. Только на высокотехнологичном промышленном производстве, оснащенном современным оборудованием, приборами контроля и управления процессом, под управлением профессионалов высокого класса может быть обеспечена максимальная чистота полимера.* Например, в Германии по существующим нормативам содержание винилхлорида в ПВХ не должно превышать 1 ppm (пропромилле).

Однако, чем выше качество сырья (в данном случае порошка поливинилхлорида), тем выше его цена, которая, в свою очередь влияет на конечную цену продукта.

Пластические массы на основе поливинилхлорида представляют собой многокомпонентные системы из поливинилхлорида, пластификаторов, стабилизаторов, красителей и других специальных добавок.

Все пластмассы, выпускаемые на основе ПВХ, можно разделить на три группы:

- **жесткие** — винилпласт и ударопрочные материалы, практически не содержащие в своем составе пластификаторов;
- **мягкие** — пластикаты и пасты, имеющие в своем составе пластификаторы;
- **газонаполненные** — поро- и пенополивинилхлориды.

Поведение *поливинилхлорида* в пластмассах определяется его молекулярной массой, полидисперсностью, разветвленностью и структурой зерна, что, в свою очередь, зависит от способа полимеризации и множества других производственных факторов.

Я специально достаточно подробно останавливаюсь на подобных тонкостях, так как именно они оказыва-

ют влияние на качество конечного продукта (в частности — профиля для изготовления окон).

Выбор соответствующей добавки ориентирован в каждом конкретном случае на технологию дальнейшей обработки и требования к готовому изделию.

При правильном выборе **пластификаторов** улучшается морозостойкость, огнестойкость, влагостойкость и другие свойства пластмасс. Для этого чаще всего применяют эфиры фталевой, дикарбоновых и фосфорной кислот, полимерные (полиэфирные) вещества.

Для замедления процессов старения к полимеру добавляют **стабилизаторы**: силикат свинца, свинцовые белила, карбонат свинца, двухосновный фталат свинца, трехосновный сульфат цинка, стеарат кальция, оловоорганические соединения, мыла кадмия, натрия, цинка и др. Все эти соединения нелетучи, не имеют запаха.

Надо отметить, что *наилучшими стабилизаторами являются соединения свинца.* Однако в последнее время в Германии, а затем и в России стали появляться публикации в печати по материалам исследований, не всегда достоверным, доказывающие вредное влияние свинцовых стабилизаторов на здоровье людей. Крупные производители изделий на основе ПВХ, в том числе профиля-ПВХ, были вынуждены изменить рецептуры. К сожалению, новые стабилизирующие композиции по своему составу напоминают «аптеку после взрыва», что повышает требования к профессионализму технологов производства. К тому же они существенно дороже традиционных свинцовых, кроме этого требуется техническое переоснащение производства, усложнение логистики перехода на новую технологию. Поэтому и стоимость безопасных профилей выше.

Парадокс ситуации заключается в следующем. Фирмы-производители стабилизаторов могли бы в кратчайшие сроки обеспечить всех производителей профиля новыми добавками. Таким образом, с технической точки зрения полному отказу от использования стабилизаторов на базе свинца ничего не мешает. Но потребители оказались не готовы финансировать возделенную экологическую чистоту посредством удорожания готовой продукции и продолжают покупать окна подешевле, тут же забывая об их «ядовитости».

В качестве *наполнителей* применяют тальк, каолин, силикагель и др. Неорганическими *пигментами* являются двуокись титана, сажа, редоксайд, органическими — пигмент голубой фталоцианиновый, бордо антрахиноновый и др.

Профили ПВХ для изготовления окон

Производство профилей ПВХ с начала 60-х годов непрерывно развивается и совершенствуется. Сегодня окна из этого материала по праву занимают существенный сегмент рынка.

Профили ПВХ отвечают следующим потребительским требованиям: долговечность, атмосферная и коррозионная стойкость, высокая прочность, хорошая теплоизоляционная способность, возможность изготовления конструкций сложных форм, удовлетворительная цена готовой продукции.

Немецкие требования к оконным профилям из ПВХ и методы их испытаний приведены в соответствующих нормативных документах (RAL-GZ 716/1 и DIN 16830 части 1,2). Нормативы других стран в значительной степени ориентированы на немецкие, но учитывают региональную специфику (ветровые нагрузки и др.). В настоящее время ведется работа по созданию унифицированных общеевропейских нормативов, которую планируется завершить до 2000 г.

На рынке окна из профиля ПВХ конкурируют прежде всего с деревянными окнами. Бесспорно, деревянные конструкции на протяжении столетий доказывали свои замечательные свойства, но в станах и регионах не богатых лесом, они будут неуклонно дорожать. Кроме этого, многолетнее обслуживание деревянных окон обходится, все-таки дороже, чем пластиковых.

Есть еще один аспект, с которым центральноевропейским странам приходится считаться. При высоком уровне развития индустрии, в том числе химической, запасы леса,

пригодного для изготовления высококачественных столярных изделий, весьма ограничены. Оконные же профили из ПВХ пригодны для вторичной переработки. В Германии давно существует система сбора и утилизации ПВХ.

Из известных способов формования для производства оконных профилей с высокой экономической эффективностью может быть использован лишь метод экструзии. При обработке ПВХ в экструдере в зоне между металлом и расплавом пластика образуется пленка, повышающая скользкие свойства массы. Именно благодаря этому свойству из расплава ПВХ можно изготавливать профили сложных форм и точных размеров на непрерывном конвейере. Надо отметить, что практически все исследованные на сегодня термопласты, способные составить конкуренцию ПВХ, обнаруживают в расплавленном состоянии «вяжущий» эффект.

Поточная линия для производства оконных профилей методом экструзии обычно состоит из *экструдера, пресс-формы, калибровочного охладительного элемента, калибровочного стола с вакуумным насосом, приемных тянущих валков, пилы, профилеукладчика и устройства для упаковки готовой продукции*. В настоящее время наиболее распространены экструдеры производительностью 300–500 кг/ч (3–5 м/мин). Порошок ПВХ и смесь необходимых добавок или гранулят загружается через дозатор в экструдер (соответственно, одно- или двухступенчатый), в котором происходит перемешивание и пластификация массы. Формование и охлаждение профиля происходит в головке экструдера и калибровочно-охладительном элементе. Приемные валки обеспечивают протяжку профиля.

Технология производства профилей ПВХ и эксплуатация окон из них насчитывает более 35 лет. За это время накоплен значительный опыт, рецептура формовочной массы постоянно оптимизируется с целью улучшения технологичности, повышения эксплуатационных свойств профиля.

Атмосферная стойкость для профиля ПВХ в Германии (как и в России) имеет первостепенное значение. Это объясняется тем, что в наших странах, в отличие от многих других, дома до сих пор строят «на века». Срок службы качественных оконных профилей составляет 30–50 лет. Для оценки этого показателя используют метод ускоренного испытания профилей на долговечность в соответствии с нормами RAL-GZ 716/1 и DIN 16830.

Однако фактическую атмосферостойкость материала можно определить только в условиях естественного атмосферного воздействия, так что для различных климатических условий она будет в разной степени не соответствовать ускоренным лабораторным испытаниям. Наблюдения за окнами из профиля ПВХ, эксплуатируемыми более 30 лет в Германии показывают, что при соблюдении условий эксплуатации такие конструкции «живут» более 25 лет.

Итак, мы показали, что при соблюдении технологии, оснащении производственных линий необходимыми приборами контроля и управления пластики на основе ПВХ, в частности профиль для изготовления окон, являются экологически чистой, технологичной продукцией с высокими потребительскими свойствами. Кроме этого, такие пластики могут быть утилизированы или использованы вторично.

В заключение напомним поборникам здоровья, что лишь незнание рождает страх. Например, практически все растительные продукты питания, которые мы ежедневно едим (картофель, салат, яблоки, капуста, виноград и др.) содержат более 10 ppm канцерогенных токсинов. Причем именно тех, которые вырабатываются растением для самозащиты от вредителей. Однако пыль вегетарианцев от этого не убавляется. Производство обычной пшеничной муки является вредным. Мучная паль взрывоопасна, вызывает аллергию, предельно допустимая концентрация на рабочем месте ограничивается 6 мг/м³. Для защиты муки от плесени, грибка и гниения в нее добавляют стабилизаторы — карбонат и карбамат аммония. Сахарная пыль также является причиной профессиональных заболеваний. Тем не менее даже поборники защиты окружающей среды с удовольствием завтракают хрустящей булочкой, запивая ее сладким кофе. А уж что выделяет древесина при горении и сказать страшно: полициклические ароматические углеводороды, альдегиды, фенолы, крезолы и др. Все они являются канцерогенными веществами. Рассуждая подобно некоторым противникам ПВХ, надо бы удивиться как человечество вообще дотянуло до его применения, а не вымерло от рака еще до эры полимеров.

Пластики прочно вошли в нашу жизнь. Отказаться от их использования невозможно. Важно помнить, что чем сложнее материал, тем уважительнее к нему надо относиться.

Программы **RUSRESFEN, WINDOW 4.0 и THERM 2.0** — инструменты оценки характеристик светопрозрачных конструкций для России

Последнее десятилетие — время широких и глубоких изменений во всех сторонах жизни России. Усиливающийся экологический контроль и увеличивающаяся плата за энергию привели к поискам энергоэффективных конструктивных решений. Поэтому специалистам для проектирования потребовалось новое аналитическое программное обеспечение, учитывающее энергетические характеристики зданий и его составляющих. Исследовательская группа АОЗТ «РОМ» в Москве в сотрудничестве с Национальной Лабораторией им. Лоуренса Беркли Университета Калифорнии США (LBNL) разработала три новых программы для оценки теплотехнических характеристик окна.

Программа RUSRESFEN предназначена для вычисления количества энергии, необходимого для обогрева или охлаждения здания, ее стоимости и части энергии, обусловленной применением той или иной светопрозрачной конструкции в заданных географических пунктах России. Эта программа может представлять большой интерес для строителей, проектировщиков и архитекторов. Рабочее окно программы RUSRESFEN представлено на рис. 1.

* RUSRESFEN — ОЦЕНКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ ЗДАНИЙ И ОКОН *					
ПУНКТ: Самара		СТОИМ. ГАЗА: 6.00 \$/ГДж СТОИМ. ЭЛЕКТР.: 0.03 \$/кВт			
ОПИСАНИЕ ЗДАНИЯ					
ДОМ: 1-этаж		Внешн: 2.0 м ² /Вт		ОТОПЛЕНИЕ: Газ	
				ВНУТР. НАГРУЗКИ: Средние	
ОРИЕНТАЦИЯ ОКОН					
	SE	SW	NW	NE	СУММАРНОЕ ЗНАЧ.
ПЛОЩАДЬ (±Площ. Пола)	2.0	2.0	2.0	2.0	8.0х = 11.5 м ²
ТИП ОСТЕКЛЕНИЯ	5	5	5	5	— СООБЩЕНИЯ
ШИРИНА м	0.57	0.57	0.57	0.57	
ВЫСОТА м	1.46	1.46	1.46	1.46	
R ТЕПЛОПЕРЕД.	0.39	0.39	0.39	0.39	
КОЭФФ. ЗАТЕНЕНИЯ ШС	0.60	0.60	0.60	0.60	
R ИНЦИДЕНТ. м ² -ч/Па/кг	0.16	0.16	0.16	0.16	Климат. Библ.
ЗАТЕНЯЮЩИЕ УСТР.	-	-	-	-	
РЕЗУЛЬТАТЫ ДЛЯ ОКОН					
ОХЛАЖДЕНИЕ/м кв	0.081	0.078	0.024	0.025	0.052 ГДж/м ²
ОБОГРЕВ /м кв	1.154	1.115	1.105	1.096	1.118 ГДж/м ²
ОХЛАЖД. ЭНЕРГИЯ COOL	0.23	0.23	0.07	0.07	0.601 ГДж
ТЕПЛОВАЯ ЭНЕРГИЯ HEAT	3.32	3.21	3.18	3.16	12.875 ГДж
СУММАРНАЯ ЭНЕРГИЯ	3.56	3.44	3.25	3.23	13.476 ГДж

F1- Помощь F2- Типы Окон F3- Климат. Библ. F4- Ориентация F5- Стоимость;
 F6- Пик Нагрузки F7- График F8- Сохр. Наф. F9- Печать F10- Выход

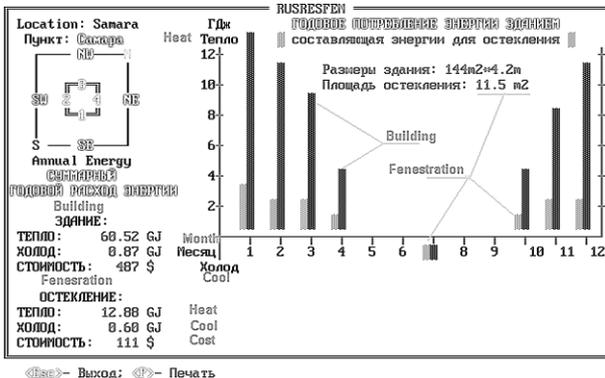


Рис. 1. Рабочие окна программы RUSRESFEN на экране монитора

Пользователи должны задать географическое местонахождение, стоимость электричества и газа, инфльтрацию и внутренние нагрузки, тип отопительной системы, сопротивление теплопередаче стен, ориентацию по отношению к сторонам света и основные характеристики окон (приведенное сопротивление теплопередаче, коэффициент затенения или коэффициент пропускания солнечной радиации).

Основные характеристики окна могут быть определены в лабораторных условиях (зачастую довольно дорогих) или при использовании программы WINDOW4.0.

Программа WINDOW4.0 определяет значения приведенного сопротивления теплопередаче, коэффициента затенения и коэффициента пропускания солнечной радиации для окна, рассчитывая теплопередачу через центральную часть остекления и используя заданные значения сопротивления теплопередаче рамы и краевых частей остекления. Программа WINDOW4.0 способна определить эти характеристики для любого типа окна с любыми комбинациями стекол, газонаполнителей и типов переплетов (рис. 2).

Программа THERM2.0 предназначена для расчета двумерных температурных полей и определения сопротивления теплопередаче рамы и краевых частей остекления. Рабочее окно программы представлено на рис. 3.

Программа THERM2.0 работает в среде Windows95/NT Microsoft, которая включает блок выполнения рисунка, используемого для задания поперечного разреза окна, библиотеку материалов и граничных условий, автоматический генератор расчетной сетки, не требующий вмешательства пользователя и конечноэлементный алгоритм решения дифференциального уравнения.

Компьютерная программа RUSRESFEN, подобно программе RESFEN, разработанной LBNL, предназначена для количественной оценки энергоэффективности и экономии энергии в стоимостных единицах от

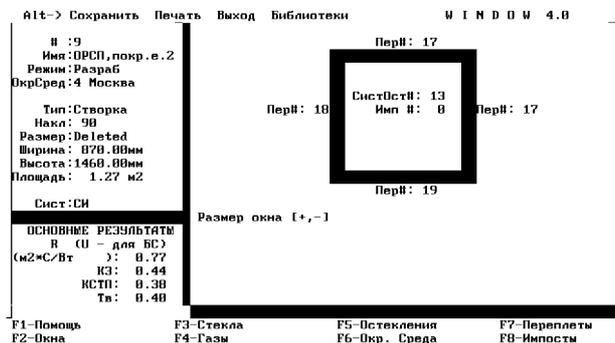


Рис. 2. Рабочее окно программы WINDOW4.0 на экране монитора

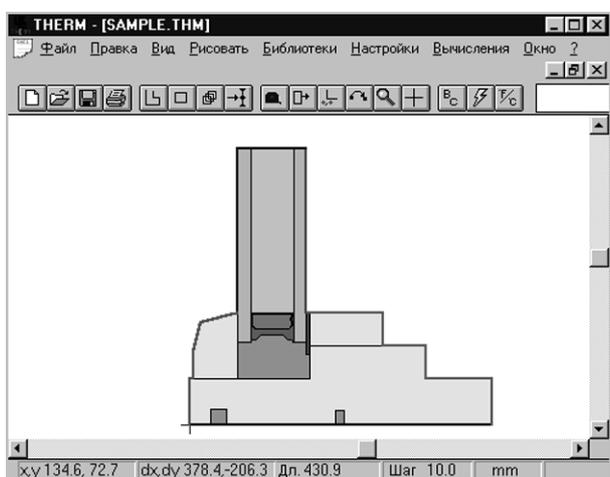


Рис. 3. Рабочее окно программы THERM2.0 на экране монитора

применения светопрозрачных конструкций в малоэтажных жилых зданиях. Значительные разногласия в структуре, содержании и методах применения климатологических данных (СНиП 2.01.01-82), типов домов и нормативно-технической базы оценки энергетических характеристик оболочки здания и светопрозрачных конструкций (СНиП II-3-79**, СНиП II.04.05-91) между Россией и США не позволили использовать алгоритмы и методику программы RESFEN. Поэтому в программу RUSRESFEN заложены алгоритмы прямого вычисления количества энергии, потребляемой зданием за месяц, климатологические данные главы СНиП 2.01.01-82. Это позволило дать оценку месячного и ежегодного расхода энергии здания и включить эти значения в выходные данные.

В качестве прототипа объекта было выбрано здание квадратного плана, который облегчает удобное одновременное изменение характеристик светопрозрачных конструкций на каждом кардинальном направлении. Подобный объект смоделирован в программе RESFEN. Размер здания — 12×12 м, приведенное сопротивление теплопередаче стен 1–3,5 (м²·°C)/Вт. Размеры окна могут меняться в зависимости от ориентации к сторонам света в пределах 0–12 % от площади пола. Суммарная площадь окон может изменяться от 0 % до 25 % площади пола. Значение приведенного сопротивления теплопередаче окна могут быть изменены от 0,18 (м²·°C)/Вт (однослойное остекление) до 2,0 (м²·°C)/Вт (суперокно).

Влияние затенения на теплопередачу светопрозрачных конструкций моделировалось в зависимости от внешних, внутриоконных и внутренних солнцезащитных устройств согласно СНиП II-3-79 **. Соответствующие коэффициенты теплопропускания солнцезащитных устройств — 0,15, 0,25, 0,5.

Инfiltrация вычислялась с использованием значения сопротивления воздухопроницанию окна по СНиП II-3-79 **, значения средних скоростей ветра за месяц и временных интервалов ветра для всех возможных направлений по СНиП 2.01.01-82. Внутренние нагрузки изменяются, как и в программе RESFEN, от 42,7 МДж/сут до 85,4 МДж/сут (при базовом уровне — 56,93 МДж/сут).

При этом принято, что при температуре 18–24°C здание не нуждается ни в отоплении, ни в охлаждении. Базовая система отопления — газовая с максимальным КПД 0,74, а система охлаждения оснащена кондиционером с максимальной эффективностью 2,2.

Для учета климатических условий при расчете охлаждения или отопления в программе RUSRESFEN могут использоваться данные для различных географических пунктов.

Для решения задачи использовано уравнение баланса энергии здания, которое имеет вид:

$$Q_{\text{cons}} = (Q_{\text{env}} + Q_{\text{inf}} + Q_{\text{grnd}} + Q_{\text{vent}} - Q_{\text{load}} - Q_{\text{sol}}) / K_{\text{hvac}}, \quad (1)$$

где: Q_{cons} — энергия, действительно потребленная зданием;
 Q_{env} — трансмиссионные теплопотери через оболочку здания;
 Q_{inf} — теплопотери за счет инfiltrации;
 Q_{grnd} — теплопотери в грунт;
 Q_{vent} — вентиляционные теплопотери;
 Q_{load} — внутренние нагрузки;
 Q_{sol} — теплопоступления от солнца;
 K_{hvac} — эффективность системы отопления.

Алгебраическое выражение компоненты Q_{env} имеет следующий вид:

$$Q_{\text{env}} = S(S \cdot GD \cdot 24 \cdot 3600) / R, \quad (2)$$

где: R — сопротивление теплопередаче стены/окна/покрытия, (м²·°C)/Вт;
 S — площадь стены/окна/покрытия, м²;
 GD — число градусо-дней месяца в географическом пункте.

Другие компоненты уравнения (1) вычисляются согласно методам и по формулам СНиП II-3-79** и СНиП 2.04.05-91. Пиковая нагрузка обогрева зимой определяется для температуры воздуха наиболее холодной пятидневки января. Пиковая нагрузка при охлаждении определяется для средней максимальной температуры воздуха июля и суммарной солнечной радиации в интервале 16–17 ч.

В отличие от программы RESFEN, как это упоминалось выше, RUSRESFEN использует собственные алгоритмы прямых расчетов потребляемой зданием энергии и имеет библиотеки климатологических данных и типов окон с удобным доступом.

Климатологические данные выбранного географического пункта включают:

- среднемесячную температуру наружного воздуха;
- максимальную месячную и суточную амплитуду наружного воздуха;
- среднюю температуру воздуха пяти наиболее холодных дней января;
- повторяемость и среднее значение (за месяц) скоростей ветра с направлением В, ЮВ, ЮЗ, З, СЗ, С, СВ;
- среднемесячные значения прямой и рассеянной солнечной радиации на горизонтальной поверхности;
- максимальное значение прямой и рассеянной солнечной радиации на вертикальной поверхности для направлений В, ЮВ, ЮЗ, З, СЗ, С, СВ.

В программе употребляются единицы измерения системы СИ, язык программирования — MS Quick BASIC v. 4.5. Аппаратные средства и программное обеспечение — IBM PC (286/87 или выше) с DOS 5.1 и выше со свободной оперативной памятью 256 кБ.

В настоящее время программа RUSRESFEN находится в стадии дальнейшей разработки. Госстрой РФ одобрил использование RUSRESFEN в президентской программе «Наш Дом» в качестве аналитического инструмента оценки и расчета энергетической эффективности жилых зданий.

Список литературы

1. R.Sullivan, B.Chin, D.Arasteh, and S.Selkowitz. 1991. RESFEN: A Residential Fenestration Performance Design Tool. LBL University of California.
2. Description of the PC Program RESFEN 1.4. 1994. LBL University of California.
3. Руководство по строительной климатологии, Стройиздат, Москва, 1977.

Уважаемый автор!



Если Вы хотите опубликовать статью в нашем журнале, присылайте в редакцию материалы, отвечающие следующим требованиям:

- Текст печатается на одной стороне листа через 2 интервала. Все формулы и буквенные обозначения должны быть четкими, греческие буквы выделяют красным цветом, их названия выносят на поля.
- Статьи обязательно должны быть подписаны всеми авторами, в случае предоставления рекламы — рекламодателем. Статьи по результатам научных исследований сопровождаются авторефератом.

- Сокращения в тексте и таблицах не допускаются, за исключением принятых ГОСТом.
- Прохождение статей в процессе редакционной подготовки значительно упрощается и ускоряется, если вместе со статьей или иным материалом на бумажном носителе предоставляется дискета с соблюдением следующих требований: текстовые файлы в ASCII-формате, а также созданные в редакторах MS Word for Windows, Lexicon, WD, NE; графические файлы в формате AutoCad (*.dwg, *.dxf), CorelDraw (*.cdr), растровые — BMP, TIFF (200 или более dpi для bitmap или greyscale) размером не менее 80x80 мм.

К нашим авторам, коллегам-специалистам

Основная задача нашего издательского коллектива, работников редакции журнала — своевременная, достоверная научная и практическая информация, широко освещающая состояние материальной базы строительства.

Мы выходим с этой информацией на выставки, конференции, отраслевые совещания различного уровня, с недавнего времени наша информация представлена в сети Интернет.

Основной канал информации — журнал, последняя страница очередного номера которого — перед Вами.

И здесь мы хотим обсудить те вопросы, которые чаще всего возникают в ежедневной практике.

Журнал — это, прежде всего, статьи и те, которые публикуются, и те, которые по ряду причин остаются ненапечатанными.

В последние годы многое изменилось в издании периодики. Часть журналов прекратила существование, другие изменились по тематическим направлениям, характеру подачи материалов, внешнему оформлению. Возникают новые, красочные издания, значительная часть из них, ярко сверкнув на информационном небосводе, постепенно гаснет и исчезает.

Стоимость подписки на II-е полугодие:

- на 1 месяц — 50 руб.
- на 3 месяца — 150 руб.
- на 6 месяцев — 300 руб.

Оформить подписку на журнал можно в любом отделении связи

Ф. СП-1		Министерство связи РФ «Роспечать»									
АБОНЕМЕНТ на журнал «Строительные материалы»		70886									
(наименование издания)		Колич. компл.									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Куда		(индекс)				(адрес)					
Кому											
ПВ			место			литер			ДОСТАВОЧНАЯ КАРТОЧКА		
									70886		
«Строительные материалы»											
на 1998 год по месяцам:											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Куда											
Кому											

Журнал «Строительные материалы» издается уже пятое десятилетие, сохраняет основной круг своих авторов и читателей, расширяет тематику и приобретает новых партнеров.

Постоянное общение побудило обсудить несколько практических вопросов, от правильного понимания которых зависит, как мы полагаем, ускорение процесса передачи информации к потребителю.

Статья поступила в редакцию. Если она соответствует тематике, лаконично изложена и грамотно, с точки зрения научной и технической, оформлена, имеет четкую теоретическую или практическую ориентацию, то она публикуется в течение двух-трех месяцев.

Завышенный объем, перегруженность методического раздела исследования, отсутствие новизны в постановке задачи и,

соответственно, новых достоверных результатов, цитирование устаревших литературных источников — в этом случае статья, как правило, не увидит свет на страницах журнала. Ряд статей после длительных уточнений и авторских переработок печатается в отдаленные сроки.

Наша практика сформировала следующие требования к статьям научно-технического характера. Максимальный объем статьи не должен превышать 0,3 а. л., или 2 журнальных страницы (7 машинописных страниц + иллюстрации). Иллюстративный материал в виде графиков может представлять выявленную новую закономерность процесса, диаграммы в более кратком виде, чем текст, представляет сопоставимые данные. Уместно приводить эскизы принципиального устройства машин и аппаратов, не перегруженные многочисленными раз-

мерами, линиями и другими атрибутами технического чертежа. Это в современных издательских условиях тем более актуально, что и авторы и издатели пользуются компьютерной графикой.

Объем нашего журнала не позволяет приводить такие графические подтверждения научной достоверности исследований как термограммы, рентгенограммы, дериватограммы и др.

В современных условиях многие НИИ и организации научного обслуживания претерпели структурные изменения, обрели новые названия, аббревиатуры которых не всегда понятны. Наша просьба к авторам статей — приводить полные названия учреждений и организаций.

Выход в Интернет предусматривает представление авторских работ в виде рефератов.

Авторский реферат объемом до 1 стр. стандартного текста (1800 печатных знаков) дает возможность работе быть представленной через журнал в этой глобальной сети.

После выхода в свет авторы всех опубликованных статей получают экземпляры журнала рассылкой по почте.

Особый блок в тематике журнала составляют эксклюзивные аналитические обзоры, заказываемые редакцией для публикации в журнале «Строительные материалы» высококвалифицированным специалистом. За такие работы выплачивается гонорар в соответствии с действующим законодательством и условиями договора с Издателем журнала.

Статьи рекламного характера, а также модульная торгово-промышленная реклама оплачивается заказчиком в соответствии с расценками и скидками, действующими на день поступления материалов в редакцию.

Публикация в журнале материалов, ранее опубликованных в других изданиях, допускается только в том случае, если данные материалы являются рекламными и оплачиваются заказчиком в полном объеме.

Уважаемые авторы, пожалуйста обращайтесь внимание на требования, предъявляемые к материалам для печати.

ПРОВЕРЬТЕ ПРАВИЛЬНОСТЬ ОФОРМЛЕНИЯ АБОНЕМЕНТА!

НА АБОНЕМЕНТЕ ДОЛЖЕН БЫТЬ ПРОСТАВЛЕН ОТТИСК КАССОВОЙ МАШИНЫ.

ПРИ ОФОРМЛЕНИИ ПОДПИСКИ (ПЕРЕАДРЕСОВКИ) БЕЗ КАССОВОЙ МАШИНЫ НА АБОНЕМЕНТЕ ПРОСТАВЛЯЕТСЯ ОТТИСК КАЛЕНДАРНОГО ШТЕМПЕЛЯ ОТДЕЛЕНИЯ СВЯЗИ. В ЭТОМ СЛУЧАЕ АБОНЕМЕНТ ВЫДАЕТСЯ ПОДПИСЧИКУ С КВИТАНЦИЕЙ ОБ ОПЛАТЕ СТОИМОСТИ ПОДПИСКИ (ПЕРЕАДРЕСОВКИ).

Для оформления подписки на журнал, а также для переадресования издания бланк абонемента с доставочной карточкой заполняется подписчиком чернилами, разборчиво, без сокращений, в соответствии с условиями, изложенными в каталоге.

Заполнение месячных клеток при переадресовании издания, а также клетки «ПВ—МЕСТО» производится работниками предприятия связи.