

СОДЕРЖАНИЕ

Главный редактор
РУБЛЕВСКАЯ М.Г.

Зам. главного редактора
ЮМАШЕВА Е.И.

Редакционный совет:
РЕСИН В.И.
(председатель)
ТЕРЕХОВ В.А.
(зам. председателя)

БОРТНИКОВ Е.В.
БУТКЕВИЧ Г.Р.
ВОРОБЬЕВ Х.С.
ГОРОВОЙ А.А.
ГРИЗАК Ю.С.
ГУДКОВ Ю.В.
ЗАБЕЛИН В.Н.
ЗАВАДСКИЙ В.Ф.
УДАЧКИН И.Б.
ФЕРРОНСКАЯ А.В.
ФИЛИППОВ Е.В.
ФОМЕНКО О.С.

Учредитель журнала:
ООО 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
chet@user.ru
<http://www.ntl.ru/rifsm>

СТРОИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ. НОРМИРОВАНИЕ

Л.В. ХИХЛУХА, Б.С. ПЛАТОНОВ Архитектурно-строительные системы
жилищного строительства нового поколения 2

Н.В. ШВЕДОВ Стандартизация оконных и балконных
дверных блоков в России. Существующее состояние и перспектива 5

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ОКНА

Г.С. ИВАНОВ, А.Н. ДМИТРИЕВ, А.В. СПИРИДОНОВ, Д.Ю. ХРОМЕЦ
Радикальное решение проблемы энергосбережения в градостроительстве
на основе применения новых конструкций окон 9

Б.С. ПЛАТОНОВ Корректная установка окон – одна из мер
по повышению энергоэффективности зданий 13

КРЫШИ И ФАСАДЫ – МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИИ

Л.В. ХИХЛУХА Крыши зданий – пятый фасад города 15

В.П. ЮРКОВ Светопрозрачное покрытие Старого Гостиного Двора
в Москве 18

Светопрозрачные ограждения крыши – мансардные окна ВЕЛЮКС 20

А.И. ПАЛИЕВ, В.Г. БОРТНИКОВ, А.П. ЛУКОЯНОВ
Сухие строительные смеси на цементной основе производства
«ТИГИ Кнауф» – новое качество фасадов 23

Теплоизоляция мостиков холода материалом Styrodur® С 25

А.В. ЕВДОКИМОВ Фасадные материалы фирмы «ВАПА» 29

МАТИАС МЕЙ Материалы WERZALIT® для оформления фасадов 31

СВЕТОПРОЗРАЧНЫЕ ОГРАЖДЕНИЯ

В.О. БАВРИН Современное деревянное окно разработки ВНИИДМАШ
и оборудование для его изготовления 33

А.И. СИМДЯНОВ Жилищное строительство России
выбирает деревянные окна 36

В.Е. БОГДАНОВ Недорогая система оконных профилей для суровых
климатических условий 38

Система алюминиевых профилей и конструкций «ТАТПРОФ» 40

Качество на столетия 42

СТЕКЛО – ФАСАДОБРАЗУЮЩИЙ МАТЕРИАЛ

С.П. МОЛОДНЯКОВ Технология нанесения энергосберегающих
покрытий на стекло методом последовательных химических реакций
в водных растворах 43

О.А. ЕМЕЛЬЯНОВА, А.Г. ЧЕСНОКОВ, В.Е. МАНЕВИЧ Новые виды
стекол, применяемых в строительстве 46

О.В. ПАРЮШКИНА Есть ли стекольный песок в России? 48

А.В. ТЕЛЕШОВ, В.А. САПОЖНИКОВ Упаковка сыпучих строительных
материалов: как правильно подобрать фасовочную машину 50

Л.В. ХИХЛУХА, академик архитектуры, Б.С. ПЛАТОНОВ, инженер

Архитектурно-строительные системы жилищного строительства нового поколения Стремление к унификации рождает многообразие архитектурно-планировочных решений

Основная задача проектирования жилищ — создание наиболее благоприятной среды обитания, отвечающей всем потребностям человека.

С тех пор, как человек стал строить жилище, он всегда старался обеспечить сочетание в нем **трех основных составляющих**: архитектурного облика — прочной конструкции — местного и эффективного строительного материала. Гармоничное сочетание этих трех составляющих соблюдалось зодчими всех эпох и народов и позволило создать непревзойденные шедевры, основавшие архитектурные стили и вызывающие восхищение наших современников.

С развитием строительной индустрии сочетание трех составляющих здания стало нарушаться то в пользу возрастания роли конструкций (конструктивизм), то в пользу строительных материалов и технологий (крупноблочное, крупнопанельное и объемно-блочное домостроение), то просто игнорированием не только законов строительного производства, но порой и здравого смысла. Особенно часто это происходит в индивидуальном секторе.

Применяемые в настоящее время архитектурно-строительные системы по своим качественным параметрам уже не отвечают новым требованиям по энергоэффективности, ресурсосбережению, стандарту потребительских качеств зданий. Недостаточная теплозащита однослойных каменных стен, не защи-

щающие от холода светопрозрачные ограждения, высокие расходы энергии на производство бетонных и керамических строительных материалов и изделий, устаревшие планировочные решения квартир в домах, не дождавшихся своей очереди для реконструкции, все это — следствие нарушения **принципа формирования архитектурно-строительной системы здания**.

Формирование направлений архитектурно-технической политики в современных условиях должно учитывать сложившиеся планировочные типы домов, этажность, строительные материалы и конструкции, нашедшие применение за прошедший период и в современном жилищном строительстве.

Крупнопанельное домостроение осуществляется в многоэтажном строительстве, в основном, для зданий 5–12 и более этажей. Многоэтажное строительство продолжается в крупных городах, где оно является массовым и обеспечено существующей производственной базой. Двухэтажное и, тем более, одноэтажное строительство в крупнопанельных конструкциях, имеющее место до настоящего времени, не экономично как по затратам, так и по расходу материалов.

Строительство домов из **монолитного бетона** ведется в различных вариантах для любой этажности. При небольших объемах строительства 10–16-этажных зданий и в мало-

этажном строительстве монолитные конструкции дают больший эффект по сравнению с крупнопанельными. В многоэтажных домах расход стали снижается на 15–20 %, затраты на создание производственной базы — на 40 %. Дома, возводимые в монолитных конструкциях, имеют значительные архитектурно-планировочные преимущества. К недостаткам монолитного домостроения можно отнести высокую постройочную трудоемкость, требующую повышенных основных и оборотных фондов строительных организаций.

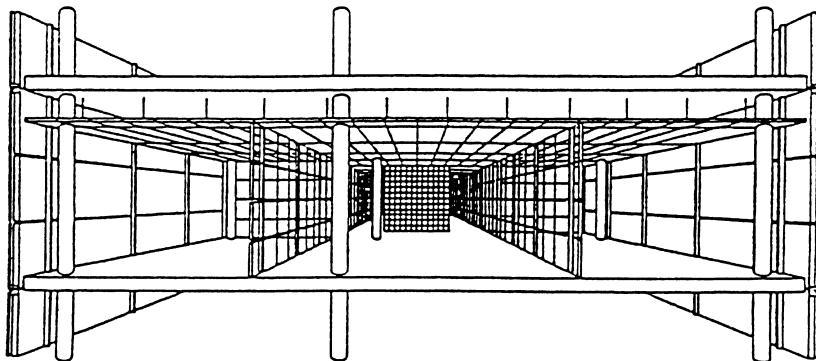
Крупноблочное строительство из легких бетонов уступает крупнопанельному по всем экономическим показателям: стоимость выше примерно на 5 %, расход стали — на 18–20 %.

Кирпичное домостроение без применения эффективных утеплителей по большинству показателей также уступает крупнопанельному, выполняемому на основе многослойных панелей. Основными недостатками конструкций из традиционного кирпича являются: низкие теплотехнические показатели однослойных кирпичных стен (годовой расход топлива в кирпичных однослойных домах находится на уровне с потреблением топлива в крупнопанельных домах с однослойными керамзитобетонными стенами). Следует иметь в виду, что положено начало созданию многослойных конструкций с использованием кирпича в эффективной кладке с утеплителем, а также производство эффективных керамических материалов.

Получили развитие **каркасные конструкции** из сборного или монолитного железобетона с ограждениями из местных материалов или индустриальных панелей с эффективными утеплителями.

Конструкции на основе **ячеистого бетона** применяются незначительно и, в основном, в 1–3-этажном строительстве.

В районах, богатых известью, применяются конструкции из силикатных бетонов и силикатного кирпича.



Финская модель архитектурно-строительной системы

Объемно-блочное домостроение имеет преимущества только при использовании легких конструкций. Практика строительства подтвердила нецелесообразность массового объемно-блочного домостроения в силу ряда причин, в том числе из-за сложности создания полностью готовых блоков, жесткой планировочной схемы домов, специфических условий транспортировки и монтажа.

Практика строительства подтверждает, что настало время глубоко проанализировать состояние архитектурно-технической политики в строительстве, наметить пути ее совершенствования, опираясь на прошлый положительный опыт и базирясь на научном подходе к решению вопроса. Прежде всего это необходимо для создания ресурсо- и энерго-сберегающих конструктивных систем, дающих возможность повысить качество архитектурно-планировочных решений, обеспечить стандарт потребительского качества жилья для всех категорий населения.

По современным взглядам архитектурно-строительная система здания представляет собой совокупность:

- архитектурно-планировочных и конструктивных решений;
- технологию возведения с учетом применяемых материалов.

Архитектурно-строительная система включает подсистемы: функционально-пространственную, конструктивно-технологическую, а также подсистемы отопления, вентиляции, водоснабжения, канализации, энергоснабжения, связи, газоснабжения, удаления бытовых отходов.

Таким образом, архитектурно-строительная система может рассматриваться как сочетание подсистем, создаваемых на основе единого подхода в строительстве.

Функционально-пространственная подсистема включает архитектурно-планировочное решение, определяемое архитектурным типом здания, его этажностью, составом квартир, типологией. **Конструктивно-технологическая** подсистема включает несущие и ограждающие конструкции из конкретно выбранных материалов с применением выбранной технологии возведения здания. Эти подсистемы формируют объемные и архитектурные решения здания, создают образ здания.

С целью решения задач развития архитектурно-строительных систем нового поколения, обеспечивающих широкие возможности организации внутреннего пространства жилых зданий, гигиенические качества жилья, безопасность и комфорт проживания, повышение энергоэффективности и снижение

материалоемкости строительства и эксплуатации, на основе технического перевооружения действующей материально-технической базы домостроения и создания новых технологий строительного производства, решением Межведомственной комиссии по вопросам реализации Государственной целевой программы «Жилище» в конце 1997 г. утверждена подпрограмма «Архитектурно-строительные системы жилищного строительства».

Подпрограммой предусмотрено обоснование и совершенствование принятых в практике архитектурно-строительных систем в соответствии с требованиями стандарта потребительских качеств жилища; повышение уровня унификации элементов, узлов, деталей и конструкций; экспериментальное строительство с применением архитектурно-строительных систем нового поколения. Уже есть примеры удачного применения легких конструкций на основе деревянного каркаса и гнutoго тонкостенного металлического профиля в Московской, Тверской и других областях.

Это дало возможность обеспечить разработку нормативной базы, создание и реализацию региональных проектов жилых зданий на основе открытых архитектурно-строительных систем, переход от экспериментального к массовому жилищному строительству.

На основе каких новых требований должны создаваться архитектурно-строительные системы зданий?

Прежде всего, теплозащита, обеспеченная переходом на слоистые конструкции ограждений с эффективным утеплителем и энергоэффективные светопрозрачные ограждения; переход от унификации строительных элементов здания к унификации конструктивных элементов и узлов архитектурно-строительных систем; широкое использование легких конструкций на основе древесины и холодного гнutoго металлического профиля, сборно-монолитного и монолитного домостроения с оставляемой опалубкой; снижение этажности зданий; доступность жилья для населения со средним уровнем доходов.

Какие же задачи необходимо решить в процессе широкого внедрения в практику архитектурно-строительных систем нового поколения? Их несколько, в том числе:

1. Разработка недостающей нормативной базы, обеспечивающей расчеты, проектирование, строительство и эксплуатацию зданий.
2. Развитие базы производства комплектов домов, строительных конструкций из экологически чистых материалов с применением эф-

фективных утеплителей и светопрозрачных ограждений, обеспечивающих повышение потребительских качеств жилых зданий.

3. Создание прогрессивных типов жилых зданий, отвечающих требованиям открытых архитектурно-строительных систем.
4. Разработка региональных проектов жилых зданий с использованием открытых архитектурно-строительных систем и их реализация в экспериментальном строительстве.
5. Переход к открытым архитектурно-строительным системам в регионах на основе комплекса организационно-технических и финансово-экономических мероприятий.

Включенные в Подпрограмму вопросы развития открытой архитектурно-строительной системы являются дальнейшим шагом по пути совершенствования архитектурно-строительных систем нового поколения.

Открытая архитектурно-строительная система включает модули различных подсистем архитектурно-строительной системы здания, для которых можно применить различные взаимозаменяемые узлы, детали и конструкции, созданные на основе существующей нормативной базы строительства. Открытая архитектурно-строительная система – это максимально унифицированная архитектурно-строительная система, открывающая широкие возможности организации внутреннего пространства с использованием различных конструктивных систем зданий. Примерами ОАСС являются: сборный или сборно-монолитный каркас с различным шагом, стеновая конструкция с широким шагом поперечных несущих стен (более 10 м). Открытая архитектурно-строительная система должна включать координированный набор типоразмеров унифицированных строительных изделий, которые могут применяться для строительства зданий различного назначения.

Открытая архитектурно-строительная система в условиях максимального уровня унификации может полностью охватывать как малоэтажное строительство (до 4-х этажей включительно) на основе легких унифицированных конструкций, деталей и элементов, так и строительство многоэтажных зданий на основе каменных материалов или металлических конструкций с возможностью применения разнообразных легких ограждающих конструкций непосредственно на самом здании и в надстраиваемых мансардных этажах. Она должна базироваться на единой модульной сис-

теме и иметь конструктивные элементы, взаимозаменяемые элементами других архитектурно-строительных систем в соответствии с заданным уровнем унификации.

Открытая архитектурно-строительная система обеспечивает, прежде всего:

1. Возможность комплексной застройки объектами жилищно-гражданского назначения в конкретных территориальных и социально-экономических условиях.
2. Переход от унификации строительных элементов типового здания к унификации конструкций архитектурно-строительных систем при максимальной унификации конструктивных элементов и узлов.
3. Переориентацию базы стройиндустрии на выпуск эффективных изделий и конструкций для различных типов зданий жилищно-гражданского назначения.

Открытая архитектурно-строительная система может выполняться:

- полностью в легких конструкциях, производимых на специализированных предприятиях;
- с применением легких конструкций в сочетании с традици-

онными конструкциями заводского изготовления.

Высокий уровень унификации конструкций, изделий и элементов обеспечивается набором:

- универсальных конструкций и элементов, из которых можно проектировать различные варианты систем;
- универсальных узлов и сопряжений, обеспечивающих совместимость элементов независимо от выбранной конструктивной системы.

Создание открытой архитектурно-строительной системы на основе единой модульной координации должно обеспечить одинаковую привязку всех элементов здания к модульным разбивочным осям и монтажным горизонтам независимо от материала и толщины сопрягаемых элементов и расположения их в плане.

Ориентация на развитие открытой архитектурно-строительной системы в домостроении определяет коренные изменения в градостроительстве, так как связана с применением прогрессивных приемов планировки и застройки поселений с учетом использования нового направления в проектировании зданий, достижения высококачества архитектуры и многообра-

зия в отделке фасадов, местных градостроительных условий, природных, национальных и демографических особенностей; с уточнением нормативов, формированием индивидуального облика поселений, архитектурно-пространственной организации жилой застройки, социальной инфраструктуры, магистралей и улиц; с осуществлением работ по благоустройству и внешнему оформлению поселений; с сохранением и использованием природного ландшафта.

Создание архитектурно-строительных систем нового поколения и переход к открытой архитектурно-строительной системе сборного строительства при индустриальном изготовлении совместимых и взаимозаменяемых элементов зданий открывает большие возможности жилищно-гражданского строительства.

Отказ от типового проектирования зданий с переходом к унифицированным конструкциям и элементам с внедрением открытых АСС позволяет получить многообразие архитектурно-планировочных решений. Кроме этого открываются новые возможности применения различных материалов (в том числе местных) для ограждающих конструкций, формирующих архитектуру фасадов.



ПРОИЗВОДСТВО:

- вычислительной техники
- банковского оборудования
- фурнитуры для окон и дверей
- цифровых АТС
- упаковочной техники
- медицинской и школьной мебели
- товаров народного потребления
- медицинской техники



420029, Казань,
ул. Сибирский тракт, 34.
Тел.: (8432) 76-11-82.
Тел./факс: (8432) 76-20-34,
76-20-64.

Стандартизация оконных и балконных дверных блоков в России. Существующее состояние и перспектива

Стандартизация промышленной продукции должна опираться на стабильный и здоровый консервативный подход к оценке качественных показателей изделий, поскольку, по определению, предназначена для установки горизонтальных связей в оценке однотипных изделий, что сопряжено с критериями взаимозаменяемости, долговечности, единых методов испытаний и др.

Стандартизация – наука прикладная, она ориентируется на вполне реальные технические и технологические возможности (выше среднего) производства и более того – на группы изделий с реальными экономическими (ценовыми) характеристиками. Основным принципом стандартизации остается «необходимо и достаточно».

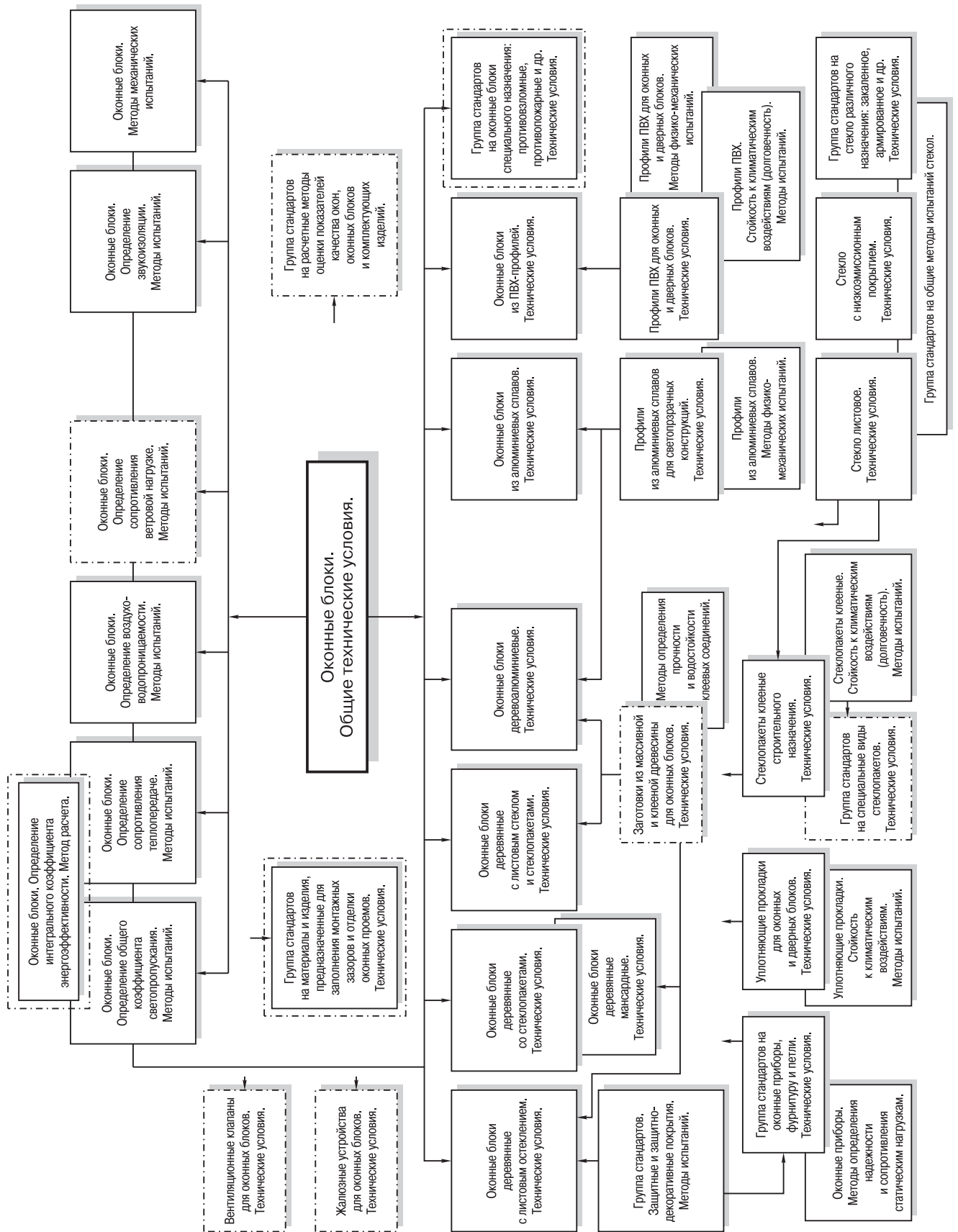
Кроме этого, стандартизация должна активно реагировать на

насушные задачи общества по экологической и другим видам безопасности, экономии энергетических ресурсов, утилизации отходов и др. Для стандартизации строительной продукции характерна та же взаимосвязь с действующими (и постоянно меняющимися) строительными нормами.

Комплекс действующих стандартов на окна ориентирован на задачи промышленности и экономи-

Перечень действующих государственных стандартов на окна и комплектующие изделия

ГОСТ 23166–78	Окна и балконные двери деревянные. Общие технические условия
ГОСТ 12506–81	Окна деревянные для производственных зданий. Типы, конструкция, размеры
ГОСТ 11214–86	Окна и балконные двери деревянные с двойным остеклением для жилых и общественных зданий. Типы, конструкция, размеры
ГОСТ 16289–86	Окна и балконные двери деревянные с тройным остеклением для жилых и общественных зданий. Типы, конструкция, размеры
ГОСТ 24699–81	Окна и балконные двери деревянные со стеклопакетами и стеклами для жилых и общественных зданий. Типы, конструкция, размеры
ГОСТ 24700–81	Окна и балконные двери деревянные со стеклопакетами для жилых и общественных зданий. Типы, конструкция, размеры
ГОСТ 26601–85	Окна и балконные двери деревянные для малоэтажных жилых домов. Типы, конструкция, размеры
ГОСТ 25097–82	Окна и балконные двери деревоалюминиевые. Общие технические условия
ГОСТ 27936–88	Окна и двери балконные деревоалюминиевые для общественных зданий. Типы, конструкция, размеры
ГОСТ 21519–84	Окна и балконные двери из алюминиевых сплавов. Общие технические условия
ГОСТ 22233–93	Профили прессованные из алюминиевых сплавов для ограждающих строительных конструкций. Технические условия
ГОСТ 111–90	Стекло листовое. Технические условия
ГОСТ 24866–89	Стеклопакеты клееные. Технические условия
ГОСТ 2140–81	Видимые пороки древесины. Классификация, термины и определения, способы измерения
ГОСТ 538–96	Замочные и скобяные изделия. Общие технические условия
ГОСТ 5088–94	Петли для деревянных окон и дверей. Типы и основные размеры
ГОСТ 5090–86	Изделия скобяные запирающие для деревянных окон и дверей. Типы и основные размеры
ГОСТ 7016–82	Изделия из древесины и древесных материалов. Параметры шероховатости поверхности
ГОСТ 15612–85	Изделия из древесины и древесных материалов. Методы определения параметров шероховатости поверхности
ГОСТ 9330–76	Основные соединения деталей из древесины и древесных материалов. Типы и размеры
ГОСТ 19414–90	Древесина клееная массивная. Общие требования к зубчатым клеевым соединениям
ГОСТ 24404–80	Изделия из древесины и древесных материалов. Покрытия лакокрасочные. Классификация и обозначения
ГОСТ 15140–78	Материалы лакокрасочные. Методы определения адгезии
ГОСТ 10174–90	Прокладки уплотняющие пенополиуретановые для окон и дверей. Технические условия
ГОСТ 15613.1–84	Древесина клееная массивная. Методы определения предела прочности клеевого соединения при скалывании вдоль волокон
ГОСТ 15613.4–78	Древесина клееная. Методы определения предела прочности зубчатых клеевых соединений при статическом изгибе
ГОСТ 17005–82	Метод определения водостойкости клеевых соединений
ГОСТ 16588–91	Пилопродукция и деревянные детали. Методы определения влажности
ГОСТ 24033–80	Окна и балконные двери деревянные. Методы механических испытаний
ГОСТ 25891–83	Здания и сооружения. Методы определения сопротивления воздухопроницанию ограждающих конструкций
ГОСТ 26602–85	Окна. Методы определения сопротивления теплопередаче
ГОСТ 27296–87	Звукоизоляция ограждающих конструкций. Методы испытаний



Структурная схема комплекса стандартов на оконные блоки. Перспективный вариант.
 - - - - - перспективные стандарты, которых нет в плане работы на ближайшие 3 года

Ориентировочный график разработки стандартов этого комплекса на 1999–2001 гг.

ГОСТ 26602.1–99	Оконные и дверные блоки. Методы определения сопротивления теплопередаче (срок утверждения – октябрь 1999 г.)
ГОСТ 26602.2–99	Оконные и дверные блоки. Методы определения воздухопроницаемости (октябрь 1999 г.)
ГОСТ 26602.3–99	Оконные и дверные блоки. Метод определения звукоизоляции (октябрь 1999 г.)
ГОСТ 26602.4–99	Оконные и дверные блоки. Метод определения общего коэффициента пропускания света (октябрь 1999 г.)
ГОСТ*	Оконные и балконные дверные блоки. Общие технические условия (декабрь 1999 г. – январь 2000 г.)
ГОСТ*	Оконные и балконные дверные блоки из поливинилхлоридных профилей. ТУ (декабрь 1999 г. – январь 2000 г.)
ГОСТ*	Профили поливинилхлоридные для оконных и балконных дверных блоков. ТУ (декабрь 1999 г. – январь 2000 г.)
ГОСТ*	Оконные и балконные дверные блоки деревянные со стеклопакетами. ТУ (декабрь 1999 г. – 2000 г.)
ГОСТ*	Стекло закаленное строительное. ТУ (январь–март 2000 г.)
ГОСТ*	Стекло листовое низкоэмиссионное с твердым покрытием строительное. ТУ (январь–март 2000 г.)
ГОСТ*	Стеклопакеты клееные строительного назначения. ТУ (январь–апрель 2000 г.)
ГОСТ*	Оконные и балконные дверные блоки деревянные с листовым остеклением. ТУ (первое полугодие 2000 г.)
ГОСТ*	Оконные и балконные дверные блоки деревянные со стеклами и стеклопакетами. ТУ (первое полугодие 2000 г.)
ГОСТ*	Уплотняющие прокладки для оконных и балконных дверных блоков. ТУ (2000 г.)
ГОСТ*	Профили из алюминиевых сплавов для светопрозрачных конструкций. ТУ (2000 г.)
ГОСТ*	Оконные и балконные дверные блоки из алюминиевых сплавов. ТУ (2000 г.)
ГОСТ*	Оконные и балконные блоки деревоалюминиевые. ТУ (2001 г.)
	Группа стандартов на методы испытаний стеклопакетов, ПВХ-профилей и уплотняющих прокладок на стойкость к климатическим воздействиям (2000 г.)
	Группа стандартов на оконные приборы и методы их испытаний (2001 г.)

Примечание. * Разрабатываемому стандарту еще не присвоен номер

ческую ситуацию 15–20 летней давности. Определяющим экономическим девизом того времени было удешевление продукции (в том числе окон) при одновременном повышении качества.

Какое-то время эту задачу удавалось реализовывать путем сужения специализации предприятий строительной индустрии, жесткой стандартизации оконных конструкций и, соответственно, типизацией режущего инструмента и оборудования.

Однако изменение экономической ситуации, резкий рост цен, в первую очередь на теплоносители, кардинально изменили подход к качеству окон. Темпы роста цен на высококачественные окна превысили темпы роста цен на автомобили примерно в 40–50 раз.

Основным недостатком действующих стандартов является отсутствие в них прямых эксплуатационных показателей, по ряду причин включенных в строительные нормы и правила (СНиП), например, приведенное сопротивление теплопередаче.

Менее принципиальным является ориентация действующих стандартов на конструкции деревянных окон, отличающихся по размерам и конфигурации сечений от современных зарубежных образцов. Этот недостаток легко компенсируется разработкой технических условий или рабочих чертежей со ссылкой на действующий стандарт. Но, учитывая, что в этом случае будут получены новые конструкции окон, не

апробированные в российских климатических условиях эксплуатации, включение их в стандарты может быть преждевременно.

Более существенно, что в комплексе российских стандартов на строительные изделия отсутствуют стандарты на новые виды стекол, оконных приборов и уплотняющих прокладок, которые изготавливаются зарубежными производителями и только в последние два-три года осваиваются на российских предприятиях.

Комментируя содержание стандартов следует отметить, что в силу объективных обстоятельств в стандартах на окна из различных материалов заложен различный подход к оценке отдельных показателей качества. Например, стандарт на окна из алюминиевых сплавов не включает показатели надежности (открывание-закрывание) и статических нагрузок. Для деревянных окон эти показатели «исторически» вынесены в стандарт на механические испытания (что, строго говоря, допускается только в порядке исключения), где оценка результатов вполне корректна.

Существует также настоятельная необходимость корреляции требований стандартов на методы испытаний с зарубежными нормативными документами. Эта необходимость особенно проявляется при оценке качества импортной продукции в процессе работ по ее сертификации.

Однако, поскольку система стандартов представляет собой несколько устаревший, но единый и работающий механизм, передел системы крайне сложен и должен производиться не поштучно, а блоками стандартов, дабы не нарушить прямые и обратные связи между различными нормативными документами.

Управлением технормирования Госстроя России в течение последних трех лет реализуется программа разработки новых и пересмотра действующих стандартов на оконные блоки, причем первая группа стандартов на методы испытаний по основным эксплуатационным нагрузкам будет утверждена до конца 1999 г.

Первым принципиальным отличием разрабатываемой системы является разработка основополагающего стандарта «Оконные и балконные дверные блоки. Общие технические требования», который позволит обеспечить системный подход ко всему комплексу стандартов на оконные блоки. Стандарт распространяется на все виды строительных оконных блоков.

В основу стандарта положена классификация российских оконных блоков по эксплуатационным показателям независимо от материала изготовления:

- общему коэффициенту светопропускания;
- сопротивлению теплопередаче;
- воздухо- и водопроницаемости;
- звукоизоляции;
- сопротивлению ветровой нагрузке.

По каждому показателю окна разбиты на пять классов, при этом учитывались требования действующих СНиПов, технические возможности новых и традиционных конструкций окон, опыт зарубежной стандартизации.

Стандарт включает классификацию оконных блоков и непростой раздел терминов и определений.

Кстати, новый подход обозначен уже в названии стандарта: вместо привычного термина «окна» применен термин «оконные блоки». «Окно» в новой трактовке, является элементом стеновой конструкции, включающим стеновой оконный проем, оконный блок, монтажные узлы примыкания, а также такие элементы, как сливы, подоконные доски, наличники, детали облицовки проема, ставни и раздельно стоящие жалюзи и вентиляционные клапаны. Другой пример. В настоящее время существуют десятки конструкций, в которых встречаются деревянные и алюминиевые детали и, как правило, все эти конструкции называют деревоалюминиевыми. В стандарте устанавливается, что вид конструкции определяется в этом случае по материалу, из которого изготовлены конструкционные элементы, воспринимающие прочностные нагрузки.

Таким образом, деревоалюминиевые оконные блоки — это изделия, включающие рамочные элементы из дерева и алюминиевых сплавов. К деревянным оконным блокам следует относить деревянные блоки с алюминиевой облицовкой, к блокам из алюминиевых сплавов относятся конструкции, включающие в себя и деревянную облицовку.

Стандарт включает основные прочностные характеристики окон, в том числе показатели прочности угловых соединений в трех значениях в зависимости от схемы испытаний, а также таблицу толщин стекол в зависимости от их размера и класса испытаний, а также таблицу толщин стекол в зависимости от их размера и класса окна по сопротивлению ветровым нагрузкам.

Разработка основополагающего стандарта такого вида изменяет и упорядочивает всю структуру комплекса стандартов на оконные блоки (см. схему).

К базовым стандартам комплексов можно отнести и группу стандартов на методы испытаний окон по основным эксплуатационным характеристикам. Эти стандарты, разработанные НИИСФ РААСН и Управление технормирования Госстроя РФ с привлечением АО «Институт стекла», Федерального центра по сертификации в строительстве, других организаций, находятся на стадии утверждения Госстроем России.

Стандарты устанавливают методы испытаний, применяемую аппаратуру, порядок расчета и оформления результатов испытаний светопрозрачных конструкций в лабораторных условиях с учетом требований современных международных и европейских норм на базе отечественного опыта лабораторных испытаний таких изделий для целей сертификации.

Внедрение впервые разработанного стандарта на методы определения общего коэффициента светопропускания открывает перспективу разработки расчетного метода определения интегрального коэффициента энергетической эффективности окон на основе анализа их светотехнических и теплотехнических характеристик.

В стандарте на методы определения сопротивления теплопередаче окон установлены порядок применения таких методов для стеклопакетов и систем профилей изделий, а также расчетный метод определения этого показателя с использованием ЭВМ.

В стандарт на метод определения звукоизоляции введен дополнительный критерий оценки звукоизоляции окон по показателю снижения шума транспортного потока.

Стандарт на метод воздухо-водопроницаемости окон включил в себя принципиально новый подход к классификации изделий по этим показателям, установленный в ос-

новополагающем стандарте, коррелирующийся с западноевропейскими нормативами и учитывающий российские климатические нагрузки.

Обработка «взаимодействия» основополагающего стандарта со стандартами на конкретные виды изделий проводилась при одновременной разработке стандарта на оконные блоки из ПВХ (что потребовало опять-таки одновременной разработки стандарта на ПВХ-профили для изготовления окон и дверей). Параллельно разрабатывались очень актуальные стандарты на стеклопакеты и деревянные оконные блоки с ними. Эта группа стандартов имеет высокую степень готовности.

Разработка указанных стандартов потребовала привлечения зарубежных специалистов и аналитического переосмысления большого объема европейской нормативной документации (в основном стандарты EN и DIN). При этом акцент делался на конструкции, удовлетворяющие требованиям российских климатических нагрузок (и, соответственно, строительных норм и правил).

В стандартах на конкретные виды оконных блоков значительное внимание было уделено эксплуатационным показателям (при условии применения стеклопакетов различных конфигураций), прочностным характеристикам изделий и правилам их монтажа, а в Приложении к стандартам приведен перечень технической документации, необходимой при производстве изделий.

В заключение следует отметить, что российская система нормативных документов — достаточно гибкая и работоспособная: новые конструкции изделий можно выпускать по техническим условиям (ТУ), разработанным и согласованным в установленном порядке. В отношении оконных блоков Госстрой России рекомендует, правда, ограничить срок действия ТУ 2–3 годами в связи с тем обстоятельством, что пересматривается комплекс стандартов, являющихся базовыми по отношению к ТУ.

«Мансардное строительство» — НОВЫЙ журнал для специалистов

Во исполнение постановления Совета Министров Республики Беларусь «О мерах по развитию мансардного строительства» в городах Белоруссии в настоящее время осуществляется программа надстройки мансардных этажей над существующими жилыми домами без отселения жильцов.

Проектировщики, заказчики, руководители администраций городов и регионов, собственники и организации, население, строители и производители строительных материалов — вот реальные участники инвестиционной деятельности, сыгравшие решающую роль в становлении мансардного строительства.

Для наиболее полного освещения этого архитектурно-строительного направления в Минске начато издание журнала «Мансардное строительство». Этот почин одобрен Министерством архитектуры и строительства Республики Беларусь.

Журнал рассказывает об опыте городов России и Белоруссии, о проектировании и реконструкции объектов, о конструктивных системах и новых технологиях, о перспективах, открывающих новые творческие подходы, экономическую эффективность вложения средств, повышения эксплуатационных качеств зданий при реализации мансардного строительства.

Адрес: г. Минск, ул. Кропоткина, 89-35 Тел./факс (017) 268-8960, 234-3139, 234-9218

Г.С. ИВАНОВ, д-р техн. наук, АПРОК, А.Н. ДМИТРИЕВ, канд. техн. наук, начальник отдела научно-методического обеспечения управления развития Генплана комплекса перспективного развития г. Москвы, А.В. СПИРИДОНОВ, канд. техн. наук, Д.Ю. ХРОМЕЦ, канд. техн. наук, АПРОК

Радикальное решение проблемы энергосбережения в градостроительстве на основе применения новых конструкций окон

Главный неэксплуатированный резерв энергосбережения в градостроительном комплексе России находится в существующем фонде зданий, который составляет порядка 2,6 млрд. м² общей площади и потребляет около 200 млн. т усл. топлива или четверть всех энергоресурсов. При этом ежегодный ввод в эксплуатацию вновь построенных зданий (около 40 млн. м²) увеличивает потребность в энергоресурсах примерно на 2 млн. т усл. топлива или на 1 %.

В целях снижения энергопотребления при эксплуатации зданий в 1995 г. были внесены в СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника» изменения № 3, которые должны обеспечить до 2000 г. на первом этапе 20 %-ную экономию топлива и далее – 40 % на вто-

ром этапе. Указанную экономию должны были получить исключительно за счет утепления оболочки зданий, для чего установили в таблицах 1а и 1б обновленных СНиП повышенные требования к теплозащите ограждений.

Научная несостоятельность такой концепции решения проблемы энергосбережения может быть раскрыта на примере количественного анализа структуры расходной части энергобаланса 5-этажного жилого дома в климатических условиях Москвы при следующих вариантах теплозащиты (табл. 1).

№ 1 – существующее здание при теплозащите конструкций оболочки по СНиП 79 г. – сопротивление теплопередаче наружных стен – 1, окон с двойным остеклением – 0,39 м²·К/Вт; кратность воздухооб-

мена по натурным замерам – не менее 2 объемов в час.

№ 2 – в отличие от варианта № 1 теплозащита наружных стен повышена в два раза при прочих равных условиях.

№ 3 – в отличие от варианта № 1 применены новые конструкции окон со стеклопакетами и герметичными притворами: сопротивление теплопередаче 0,56 м²·К/Вт, кратность воздухообмена снижена до 1 объема в час при минимально допустимом нормативе – 3 м³/(м²·ч) площади пола.

№ 4 – теплозащита оболочки и кратность воздухообмена соответствуют объединенным вариантам № 2 + № 3.

Анализ результатов (табл. 1) позволил установить следующее:

- повышение теплозащиты наружных стен в два раза по варианту № 2 должно снизить теплопотери всего на 7 %;
- герметизация и повышение теплозащиты окон по варианту № 3 должны снизить теплопотери на 29 %;
- при одновременном повышении теплозащиты наружных стен и окон, а также снижении кратности воздухообмена по варианту № 4 теплопотери должны быть снижены на 36 %.

Обратим внимание на малую эффективность чрезмерного утепления наружных стен, что объясняется особенностями структуры расходной части теплового баланса здания, представленной в табл. 2 и нелинейностью зависимости количества и стоимости сберегаемой тепловой энергии при возрастании уровня теплозащиты в *m* раз.

Анализ результатов табл. 2 приводит к следующим обобщениям:

- главным резервом энергосбережения в зданиях следует признать снижение теплоты на на-

Таблица 1

№ варианта	R наружной стены, м ² ·К/Вт	Кратность воздухообмена, 1/ч	Теплопотери	
			МВт·ч/год	%
1	1	2	1310	100
2	2	2	1217	93
3	1	1	925	71
4	2	1	831	64

Таблица 2

Структура энергозатрат	Энергозатраты, %, по вариантам			
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Трансмиссионные через				
наружные стены	14	5	19	20
чердачные перекрытия	4	5	6	6
полы первого этажа	2	3	3	3
окна	9	10	9	7
Нагревание инфильтрующегося воздуха	46	50	31	32
Горячее водоснабжение	25	27	32	32
Итого:	100	100	100	100

гревание холодного инфильтрующегося воздуха;

- без снижения кратности воздухообмена до минимально допустимых санитарно-гигиенических норм утепление наружных стен зданий не эффективно;
- при обеспечении минимально допустимой кратности воздухообмена в помещениях доля затрат на нагревание вентилируемого воздуха остается высокой и соизмерима с трансмиссионными потерями через оболочку здания, что указывает на значительный резерв дальнейшего снижения теплотерь, например, путем рекуперации вентилируемого воздуха.

Отметим, что при установке герметичных окон необходимо применять специальные конструкции встроенных вентиляционных устройств для регулирования кратности воздухообмена в помещениях,

без которых при открывании обычных форточек эффект энергосбережения сводится на нет.

За счет утепления наружных стен реально достигнуть снижения теплотерь зданий не более чем на 8–10 %. Зависимость количества и стоимости сэкономленной тепловой энергии от увеличения уровня теплозащиты наружных стен зданий в m раз нелинейна и является параболой. Вначале прибыль от сэкономленной тепловой энергии стремительно возрастает и при $m = 2,5$ достигает примерно 90 % от потенциально возможного значения. В этом и заключается парадокс непродуктивности дальнейшего повышения уровня теплозащиты наружных стен зданий: толщина и стоимость слоя теплоизоляции линейно возрастают, а количество и стоимость сэкономленной тепловой энергии при этом почти не увеличиваются и не могут превысить оставшихся 10 %.

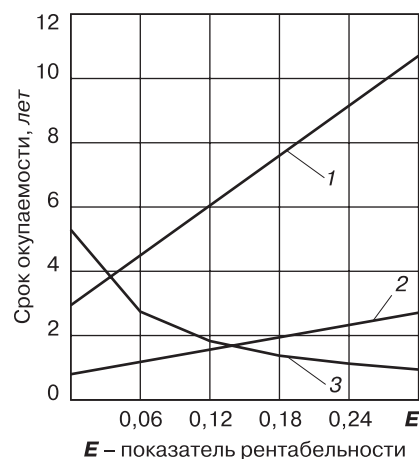


Рис. 2. Срок окупаемости дополнительных капиталовложений производителя новых окон (1) и потребителя новых окон (2) в климатических условиях Москвы в зависимости от заданного производителем окон значения показателя рентабельности E.

Аналогичная закономерность выявлена для 17-этажного жилого здания серии П44 в климатических условиях Москвы, для которого при переходе с первого на второй этап уровня теплозащиты стен (по МГСН с 2,2 до 3,2 м²·К/Вт) удельные энергозатраты должны быть снижены всего на 4 %, а в сумме по отношению к исходному уровню (1,8 м²·К/Вт) — не более 10 % вместо декларируемых 20 и 40 %.

Но самое главное преимущество новых конструкций окон состоит в возможности их массового применения при реконструкции существующего фонда жилых зданий. При этом достигается тройной экономический эффект, который может быть выражен через стоимость сэкономленной тепловой энергии за счет повышения уровня теплозащиты и на порядок выше — за счет снижения воздухопроницаемости окон.

Третье слагаемое экономии связано с возможным отказом от утепления наружных стен, которое в этом случае оказывается малопродуктивным. Огромен социальный эффект, поскольку замена окон и дверей производится без отселения жильцов и может быть прекращен необоснованный снос зданий, физический ресурс которых далеко не исчерпан. При этом необходимы дополнительные капиталовложения на замену физически изношенных систем отопления и водоснабжения и оснащение их приборами управления и учета расхода тепловой энергии.

Отсутствие в СНиП требований к энергосберегающим зданиям в целом и методологии определения их эксплуатационной характеристики по удельным энергозатратам отопляемой площади, не только не позволило предупредить ошибки в проектах теплозащиты, но и увидеть

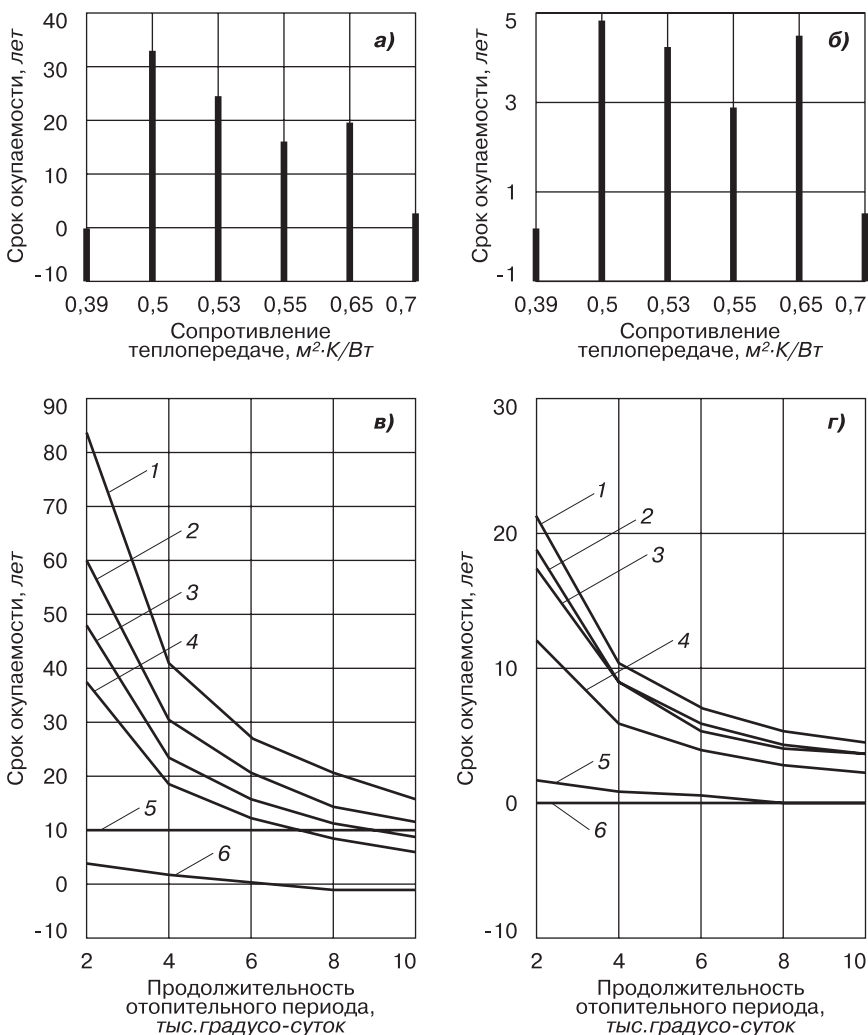


Рис. 1. Срок окупаемости новых конструкций окон в климатических условиях Москвы: а) при учете стоимости сэкономленной тепловой энергии за счет повышения уровня теплозащиты окон; б) при учете дополнительной стоимости сэкономленной тепловой энергии от снижения воздухопроницаемости окон; в) и г) — то же для климатических условий регионов РФ в зависимости от продолжительности отопительного периода от 2 до 12 тыс. градусо-суток

Таблица 3

Градусо-сутки отопительного периода	2000	4000	6000	8000	10000	12000
Приведенное сопротивление теплопередаче окон, (м ² ·°С)/Вт	0,3	0,45	0,6	0,7	0,75	0,8

главенствующую роль энергосберегающих окон в решении проблемы энергосбережения. К тому же изменения № 4 к СНиП II-3-79* неверно определяют область применения новых конструкций окон в различных климатических зонах строительства без учета их реального вклада в энергосбережение. Например, для жилых и общественных зданий сопротивление теплопередаче окон поставлено в зависимость только от градусо-суток отопительного периода (табл. 3).

Очевидно, что область применения новых конструкций окон должна определяться на основе результатов технико-экономических расчетов. Неизбежный рост цен на новые окна должен быть возмещен стоимостью сэкономленной тепловой энергии, количество которой возрастает с увеличением продолжительности отопительного периода, перепада расчетных температур, уровня теплозащиты и герметичности окон.

Нами предложена новая методика для решения подобных задач в процессе проектирования теплозащиты зданий, а также при разработке бизнес-плана целесообразности капиталовложений в организацию производства новых окон.

Особенности предлагаемой методики состоят в следующем. В качестве основного критерия целесообразности дополнительных капиталовложений потребителя предлагается принять величину, обратную показателю рентабельности – срок окупаемости t_1

$$t_1 = 1/E = \frac{C}{P}, \quad (1)$$

где C – размер единовременных дополнительных капиталовложе-

ний, руб./м², на приобретение новых конструкций окон; P – прибыль потребителя новых окон, руб./(м²·год) за счет стоимости сэкономленной тепловой энергии за один отопительный период.

Для потребителя новых окон размер единовременных дополнительных затрат будет определяться разницей в продажной цене новой C_2 и старой конструкции C_1 окна, т. е. $C = C_2 - C_1$.

Как указано выше, применение современных конструкций окон при новом строительстве и реконструкции зданий позволяет получить как минимум двойной экономический эффект при их эксплуатации, который может быть выражен через стоимость сэкономленной тепловой энергии

$$P_{\text{пот}} = P_1 + P_2, \quad (1a)$$

где стоимость сэкономленной тепловой энергии P_1 за один отопительный период при превышении уровня теплозащиты в m раз определяется по формуле

$$P_1 = \frac{M_{(GD)} \cdot C_t}{R_1} \cdot \left(1 - \frac{1}{m}\right), \quad (2)$$

а стоимость сэкономленной тепловой энергии P_2 за счет снижения кратности воздухообмена в объеме помещения V_0 определяется выражением

$$P_2 = M_{(GD)} \cdot 0,36 \cdot d \cdot V_0 \cdot (n_2 - n_1) \cdot C_t, \quad (3)$$

В формулах (2) и (3) приняты следующие условные обозначения: $M_{(GD)} = GD \cdot 0,024$ – характеристика отопительного периода, тыс. град·ч, здесь $GD = GCOП$ по формуле СНиП II-3-79*; C_t – цена тепловой энергии, руб./(кВт·ч); R_1, R_2 – приведенное сопротивление теплопередаче, м²·°С/Вт, заменяемого и нового светопрозрачного ограждения. Коэффициент повышения уровня теплозащиты ограждений определяется из соотношения $m = R_2/R_1$, где R_1 – приведенное сопротивление теплопередаче наиболее массово применяемого в России двойного остекления в деревянных спаренных переплетах; $0,36 = \rho \cdot c / 3600$, здесь $\rho = 1,29$ кг/м³ – плотность воздуха при температуре 0°С; $c = 1006$ Дж/(кг·К) – теплоемкость воздуха; d – доля инфильтрующегося через окна воздуха в объеме всего здания; $n_2 - n_1$ – снижение кратности воздухообмена, 1/ч, за счет уменьшения воздухопроницаемости новых окон; $V_0 = Nv/a$ – объем воздуха, м³/(м²·ч), проходящегося на 1 м² площади светопрозрачного ограждения при $n_1 = 1$. Здесь Nv – нормативная минимально допустимая кратность воздухообмена, 3 м³/(м²·ч) отапливаемой площади, для жилых зданий по СНиП 2.08.01; $a = F_{\text{ок}}/F_{\text{отп}}$ – отношение площади светопрозрачных ограждений к отапливаемой площади здания.

Таблица 4

Конструкции окон	$R_{0,0}$ м ² °С/Вт	$m = R_2/R_1$	Продажная цена светопрозрачных ограждений, USD/м ²		
			стекло	деревянных переплетов	окон в сборе
Двойное остекление в деревянных спаренных переплетах	0,39	1	5+5	140	150
Тройное остекление в деревянных переплетах с двухкамерным стеклопакетом из трех обычных стекол	0,5	1,28	50	190	240
Тройное остекление в деревянных переплетах с однокамерным стеклопакетом из обычных стекол и дополнительным третьим стеклом	0,53	1,34	35+5	190	230
Тройное остекление в деревянных раздельно-спаренных переплетах	0,55	1,35	5+5+5	190	205
Двойное остекление в деревянных переплетах с однокамерным стеклопакетом, одно стекло которого имеет теплоотражающее покрытие, при заполнении межстекольного пространства инертным газом – аргоном	0,65	1,67	55	190	245
Двойное остекление в деревянных спаренных переплетах и пленкой с теплоотражающим покрытием, размещенной в межстекольном пространстве	0,7	1,79	5+8+5	140	158

Расчетами установлено, что доли d инфильтрующегося через окна воздуха в объеме здания на основе значений минимально допустимой воздухопроницаемости, содержащихся в таблице 12 СНиПа II-3-79* для 5- и 17-этажных жилых зданий, составляют 50–55 %.

Необходимо отметить, что по результатам натуральных измерений фактическая кратность воздухообмена инфильтрующегося воздуха, например, в пятиэтажных панельных жилых зданиях доходит до двух и более объемов в час, из которых наибольшая доля приходится на старые конструкции окон.

Поэтому для определения доли инфильтрующегося через окна холодного воздуха следует использовать результаты натуральных измерений.

В качестве основы для сопоставительного анализа приняты следующие типы массово производимых окон на предприятиях России (табл. 4).

Стоимостные показатели (продажная цена в начале 1998 г. на рынке Москвы) конструкций окон и их элементов приведены в табл. 4.

Произведем сопоставительную оценку представленных вариантов ограждений с позиций целесообразности их приобретения по повышенной продажной цене, т. е. рентабельности или сроку окупаемости дополнительных капиталовложений потребителя.

На рис. 1а и 1б представлены сроки окупаемости окон без учета и с учетом снижения потерь тепла на нагревание инфильтрующегося воздуха. Без учета снижения воздухопроницаемости окон срок окупаемости при $R = 0,5$ и $0,53$ превышает 10 лет. При учете повышенной герметичности окон срок окупаемости их становится менее 5 лет.

На рис. 1в и 1г показаны те же зависимости для всех климатических зон России от 2 до 12 тысяч градусо-суток отопительного периода. Только самые дорогие окна окупаются более чем за 10 лет при отопительном периоде менее 4000 градусо-суток.

Рассмотрим в общем виде механизм формирования продажной стартовой цены на теплосберегающие окна с позиций производителя новых окон.

Прогнозируемая продажная цена новых окон может быть определена по формуле

$$C_2 = S \cdot k_1 \cdot (1 + E), \quad (5)$$

где S – себестоимость производства новых окон, USD/м²; $k_1 > 1$ – коэффициент, учитывающий НДС; E – заданный показатель рентабельности у производителя окон, % в год.

Балансовая прибыль, USD/м², производителя окон зависит от заданного показателя рентабельности E и должна составить

$$P_{\text{пр}} = C_2 - S \cdot k_1 = S \cdot k_1 \cdot E, \quad (6)$$

при которой чистая прибыль при ставке налога на прибыль $k_2 < 1$

$$\text{ЧР}_{\text{пр}} = P_{\text{пр}} \cdot (1 - k_2), \quad (7)$$

Срок окупаемости дополнительных капиталовложений производителя окон составит

$$t_2 = K_{\text{уд}} / \text{ЧР}_{\text{пр}}, \quad (8)$$

где $K_{\text{уд}}$ – удельные единовременные капиталовложения на организацию производства новых окон, USD/м².

Рассмотрим пример по определению экономической целесообразности организации производства и при-

менения новых конструкций окон при следующих исходных данных, USD/м²: $K_{\text{уд}} = 30$, $S = 130$, $C_1 = 150$, $k_1 = 1,2$, $k_2 = 0,38$, $R_1 = 0,39$, $R_2 = 0,65$, $C_1 = 0,04$ USD/кВт·ч, $d = 0,52$.

Результаты вычислений срока окупаемости дополнительных капиталовложений потребителя по формуле (1) и производителя окон по формуле (8) приведены на графике (рис. 2, кривая 3). Пример выполнен для климатических условий Москвы при осредненном значении себестоимости окна (тип № 5) с однокамерным стеклопакетом, одно стекло которого имеет теплоотражающее покрытие, а межстекольное пространство заполнено инертным газом.

Необходимо обратить особое внимание на выявленную взаимозависимость сроков окупаемости дополнительных единовременных капиталовложений потребителя $t_1(E)$ и производителя окон $t_2(E)$ от заданного значения показателя рентабельности у производителя E . При возрастании E у производителя должна возрастать продажная цена стеклопакета и одновременно срок окупаемости дополнительных затрат потребителя, срок окупаемости дополнительных затрат потребителя. Срок окупаемости дополнительных капиталовложений производителя при $E > 0,1$ составляет около 2,6 года, а потребителя 1,4 года. При $E = 0,15$ сроки окупаемости будут одинаковыми; при $E = 0,5$ срок окупаемости капиталовложений производителя снижается до полугода, а у потребителя – возрастает до 5,5 лет.

Эта особенность указывает на возможность саморегулирования рентабельности капиталовложений производителя и потребителя стеклопакетов в условиях рыночных отношений.



ЕЖЕГОДНАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ ВЫСТАВКА-ЯРМАКА

СОКОЛЬНИКИ

МОСКВА

24-28

апреля

При информационной поддержке
«Строительной газеты»
и журнала «Строительные материалы»

Строительная газета



СТРОЙТЕХ-2000

ТЕМАТИКА ВЫСТАВКИ:

- энергоресурсосбережение
- новые строительные технологии
- машины и механизмы
- сантехника и отопление
- реставрация и реконструкция
- окна и двери
- стекло и керамика

КВЦ «Сокольники», 107113 Москва, Сокольнический вал, 1, пав. 4
Тел.: (095) 268-7603, 268-7605, 268-0709, 268-6323
Факс: (095) 268-0891

Корректная установка окон – одна из мер по повышению энергоэффективности зданий

Системой нормативных документов в строительстве предусмотрен выпуск стандартов предприятий и объединений, а также регламентирована их подготовка (ГОСТ Р 1.4–92).

Ассоциацией производителей энергоэффективных окон (АПРОК) в 1998 г. выпущен стандарт общественного объединения (СТО-100–98) «Нормы установки окон и наружных остекленных дверей в новом строительстве, при реконструкции, модернизации и капитальном ремонте зданий».

Выпущенный Ассоциацией СТО-100–98 явился первым нормативным документом в практике российского строительства, созданным на основе отечественного и зарубежного опыта, предназначенным для членов АПРОК, а также для широкого круга предприятий и фирм, работающих в области производства окон. Разработка норм проводилась по новой идеологии, заложенной в требованиях СНиП 10-01–94 «Система нормативных документов в строительстве. Основные положения».

Принятию СТО-100–98 предшествовало введение в действие новых повышенных требований к теплозащите зданий, в связи с чем актуальным стал вопрос о повышении теплозащиты световых проемов в домах, так как окна занимают почти 20 % площади ограждающих конструкций зданий и через них теряется до 50 % тепловой энергии, идущей на отопление.

Основная масса зданий, возведенных по типовым проектам из сборных железобетонных, сборно-монолитных и монолитных конструкций, из древесины, мелкоштучных и местных материалов, оснащалась окнами с двухслойным остеклением в спаренных, раздельно-спаренных или раздельных деревянных переплетах. Эти окна имеют низкие теплотехнические характеристики, что приводит к значительным теплотерям.

Установка окон и наружных остекленных дверей (далее по тексту «окон») в новом строительстве, при реконструкции, модернизации и капитальном ремонте зданий не нормировалась в связи с тем, что сами окна не были энергоэффективными, поэтому особого внимания их тщательной установке не уделялось.

В связи с переходом строительства на применение энергоэффек-

тивных окон встал вопрос о нормах их правильной установки в зданиях. Такие нормы уже существуют в Европейских странах и государствах Американского континента, однако на федеральном уровне в России аналогичные документы еще не разработаны.

А ведь именно окна, установленные в проемы с нарушениями норм и правил установки, вызывают нарекания потребителей как некачественные, хотя по конструкции сами они являются энергоэффективными.

В чем состоял новый подход к разработке норм? Разрабатываемые ранее и вводимые в действие строительные нормы и правила представляли собой подробные описания обязательных технических решений, которые на основе существовавшей практики строительства считались вполне приемлемыми. Такой подход ограничивал применение новых материалов, конструкций и технологий. Нормы, принятые АПРОК, не предписывают обязательных правил установки светопрозрачных ограждений зданий, а предусматривают требования, которым должен удовлетворять результат этих работ.

Они касаются трех аспектов: безопасности, гигиены и комфорта жилых и общественных зданий.

Цель требований в отношении **безопасности** работ при установке окон в зданиях заключается в недопущении:

- разрушения выполненной конструкции;
- других видов повреждений, при которых дальнейшая эксплуатация конструкции станет невозможной.

Установка окон должна быть выполнена таким образом, чтобы нагрузки и другие воздействия, которые могут иметь место в ходе производства работ и в период эксплуатации, не могли вызвать разрушения всей конструкции или ее элементов, а также серьезного повреждения какой-либо важной части конструкции.

В связи с этим выбор технических решений по установке должен быть проведен таким образом, чтобы никакая опасность не могла привести к полному разрушению конструкции или ее элементов.

Исполненные требования должны соблюдаться в течение всего предполагаемого срока эксплуата-

ции конструкции. Это означает, что ее долговечность в рабочем режиме должна быть такой, чтобы ухудшение физических свойств не привело к недопустимой вероятности полного разрушения или необратимого повреждения. Если указанные требования не могут быть выполнены, в период эксплуатации следует предусмотреть регулярное освидетельствование конструкции и проводить ее техническое обслуживание в соответствии с разработанной программой, а при необходимости – осуществлять ремонт.

Все вышеуказанные требования по установке окон предусматривают работу крепежных деталей и элементов в конструкции по предельным состояниям.

Усилия от нагрузок и воздействия механического характера, вызванные ветром, дождем, вибрацией, срабатыванием системы открывания и закрывания окон, в том числе при экстремальных значениях, должны быть восприняты конструктивными элементами, выполненными при установке, и переданы на стену.

Особые воздействия на окна, воспринимаемые конструкцией, необходимо учитывать в конкретных технических заданиях заказчика и согласовывать с организацией, производящей установку.

Параметры и эксплуатационные характеристики деталей, элементов и используемых при установке окон утеплителей и герметиков с точки зрения пожарной безопасности должны определяться пожаростойкостью материалов и конструкций.

Проектирование и способы установки окон должны обеспечивать в случае возникновения пожара в здании безопасность жильцов дома, служащих офисов, общественных и производственных зданий, личного состава пожарных команд, участвующих в борьбе с огнем и в эвакуации людей, находящихся в здании.

Гигиенические требования к установке окон обеспечивают охрану здоровья людей и включают ряд обязательных для соблюдения факторов:

- состояние воздушной среды в здании;
- содержание влаги в воздухе помещений;
- инсоляция пространства.

Гигиенические требования в отношении воздушной среды в зависимости от применяемой конструкции установки окон заключаются в обеспечении качества воздуха в помещениях, которое должно быть приемлемо для людей и не наносить ущерба их здоровью. Удовлетворение этих требований необходимо сочетать с обеспечением комфорта обоняния.

При проектировании конструкций установки окон требуется, чтобы содержание в воздухе помещений загрязняющих веществ, выделяемых используемыми строительными материалами, при нормальной эксплуатации зданий не создавало опасности для здоровья людей.

Для поддержания оптимального влажностного режима в помещениях и защиты от проникновения влаги через окна, а также от конденсации внутренней влаги на холодных частях окон и их откосах выполняются следующие требования.

При проектировании установки окон в зданиях необходимо обеспечить невозможность проникновения воды через конструкции ни в жидком виде, ни в виде следов капиллярной влаги.

Для защиты помещения от появления влаги на холодных частях внутренних откосов окон *должна быть обеспечена точная установка светопрозрачных ограждений в зоне положительной температуры по толщине стены.*

Непосредственное проникновение солнечного света внутрь помещений должно удовлетворять требованиям в отношении естественного освещения, температурного комфорта, экономии энергии и воздействия на помещение прямым солнечным излучением. Окна обеспечивают поступление и распределение дневного света в помещениях, в связи с чем от их правильной установки зависит удовлетворение вышеуказанных требований.

При проектировании установки окон принимается во внимание:

- географическое положение здания;
- наличие снаружи здания предметов, ограничивающих доступ дневного света в помещения.

Температурный комфорт обеспечивается надлежащей установкой окон и должен удовлетворять требованиям людей, находящихся в помещении. Очевидно, что обеспечить температурный комфорт в помещении круглый год только за счет установки окон крайне затруднительно. Поэтому Европейские стандарты, например, допускают отклонение от оптимальных температур:

- в среднем один раз в год зимой,

что практически должно означать понижение в этот день результирующей температуры на один градус Цельсия от температуры комфорта;

- в среднем пять раз в год летом. Это исключение позволяет удовлетворять требования за счет вентиляции и защиты от солнца не прибегая к кондиционированию воздуха.

Кроме того, должны учитываться требования к влажности поверхности стен помещений, которая может быть вызвана ненадлежащей установкой окон.

Экономия энергии обеспечивается сокращением до допустимого уровня расходов, связанных с энергопотреблением здания. Установка окон должна проектироваться и осуществляться таким образом, чтобы ограничивать расходы на потребление энергии. Эта цель достигается без снижения гигиенических требований в отношении воздушной среды.

Обеспечение **требований комфорта**, при надлежащей установке окон, включает:

- акустический комфорт;
- эксплуатационный комфорт.

Установка окон должна проектироваться и осуществляться таким образом, чтобы воспринимаемый людьми, находящимися в помещениях, шум имел уровень, при котором не создавалась бы опасность их здоровью и обеспечивались удовлетворительные условия комфорта для сна, дневного отдыха и работы.

Средний уровень звукового давления в помещениях определенными российскими стандартами в полной мере соответствует показателям, принятым по Компендиуму ЕЭК ООН, обязательному для всех Европейских государств.

Цель требований к эксплуатационной надежности при установке окон заключается в обеспечении гарантии того, чтобы конструкция не стала непригодной для использования.

Выполненная установка окон может стать непригодной для использования и нарушить комфорт помещений в результате:

- местных повреждений;
- неправильного срабатывания.

Местные повреждения могут представлять собой необратимую деформацию или трещины. Неправильное срабатывание может быть связано с непредвиденными вибрациями или деформациями временного характера. С экономической точки зрения не всегда целесообразно путем запаса прочности исключать возможность менее серьезных случаев местных повреждений или неправильного срабатывания.

Требования эксплуатационной надежности направлены на недопущение ущерба. Некоторые необратимые повреждения, такие как ухудшение со временем свойств применяемых материалов, вызванное воздействием внешней среды, могут устраняться с помощью ремонта элементов установки окон.

В течение всего предполагаемого срока эксплуатации должны удовлетворяться следующие требования:

- нагрузки и экологические воздействия, которые могут иметь место в период установки окон и их эксплуатации, не должны вызывать необратимого повреждения элементов, а также необратимого повреждения стен и других конструктивных элементов зданий;
- трещины, деформации и вибрация не должны создавать неудобств при эксплуатации окон и нарушений комфорта людей в помещениях, а также ухудшать внешний вид здания.

В СТО-100–98 кроме традиционных включены также мансардные окна ВЕЛЮКС, которые, в отличие от вертикальных окон, устанавливаются в наклонной плоскости крыши (от 15 до 90°) и служат в качестве источников освещения мансардного этажа.

Проводимый в настоящее время большой объем ремонтных работ с установкой новых окон в существующих зданиях, требует четкого соблюдения правил установки. Небрежное отношение или незнание могут привести к тому, что окно, например, будет установлено в зоне отрицательной температуры и в зимний период начнется его запотевание или в худшем случае оно будет покрываться слоем льда. Встречаются случаи, когда окна устанавливаются без положенного крепления к стене. Понятно, что при сильном напоре ветра или просто при уборке, установленные таким образом окна могут потерять устойчивость и буквально выпасть из оконного проема наружу или внутрь здания, что в обоих случаях чревато неприятными последствиями.

Поэтому, применение на практике требований СТО-100–98 «Нормы установки окон и наружных остекленных дверей в новом строительстве, при реконструкции, модернизации и капитальном ремонте зданий» позволит избежать ошибок, которые допускаются при установке окон, компрометируют идею использования энергоэффективных окон как в новом строительстве, так и при реконструкции зданий.

А.В. ХИХЛУХА, академик архитектуры

Крыши зданий – пятый фасад города

Форма крыш в различные исторические эпохи

Шатер явился первой рукотворной формой человеческого жилища. Каркас был статичен и прост для возведения. Осадки могли легко сбегать вниз, а помещения использовались максимально. Не хватало только источника света – окна в поверхности крыши.

В дальнейшем, когда стены жилища начинают строить вертикальными, крыша становится самостоятельным конструктивным элементом строения. Под влиянием климатических условий и традиций ее выполняют плоской или скатной. Для создания прямоугольного пространства жилища под скатной крышей устраивается потолок, который, в свою очередь, образует чердачное пространство.

Крутая скатная крыша становится наиболее видимым элементом строения, что при оформлении ее с помощью декора и убранства усиливает композиционную роль жилища в застройке.

В средние века, в эпоху романской архитектуры и готики городские здания Северной Европы строились с высокими крышами, пространство которых состояло из нескольких используемых ярусов. Кровля имела уклон скатов 45–75°.

Такие дома сохранились в Германии и странах Балтии до наших дней (рис. 1а).

В России допетровского периода города застраивались зданиями с крышами разнообразных шатровых форм или высокими двускатными, силуэт и композиция которых во многом определялась значимостью объекта.

В эпоху возрождения в Италии и других странах Западной Европы с увеличением габаритов помещений и зданий крутизна крыш уменьшалась. В зависимости от конструкции и формы крыши менялся и облик домов. Крыши постепенно теряли свою композиционную роль. В силуэте городской застройки стали участвовать только купольные крыши уникальных построек.

Развитие ренессанса в странах Центральной и Западной Европы тесно связано с формированием французского барокко. Форма крыши получает новое звучание. Применяются крыши с переменным уклоном скатов от 60 до 75° и от 10 до 30°, геометрия которых определяет новую форму и иное зрительное восприятие. В 1640 г. французский архитектор Ф. Мансара вводит эту архитектуру как принцип завершения композиции здания, используя подкровельное чердачное пространство для жилых и хозяйственных целей. Этот чердачный этаж под скатной крутой изломанной крышей получает название его имени «мансарда» (рис. 1б).

В эпоху классицизма и ампира с увеличением высотной застройки, повышением ее плотности и размещением зданий по линии застройки улиц крыши почти исключаются из сферы зрительного восприятия. Уклон крыши резко снижается, а подкровельное пространство используется в основном для размещения инженерно-технических устройств. Крыши превращаются в утилитарную необходимость, а композиционная роль переходит к фасадной стене здания (рис. 1в).

Во второй половине XIX в. и начала XX в. с развитием строительной техники, освоением новых материалов и конструкций в странах Западной Европы и в России вновь применяются развитые формы крыши с использованием чердачных пространств для устройства мансардных этажей.

В начале XX века символом развития архитектурных форм становится железобетон. Геометрические формы конструктивизма и рост этажности полностью меняет архитектурный облик здания и его декоративные элементы. Крыша становится плоской. Для элементов архитектурного завершения верха зданий часто используются парапеты с проемами для сквозного проветривания чердачного пространства, террасы или технической надстройки (машинное отделение лифтов и др.) (рис. 1г). В период развития индустриального жилищного домостроения форма крыши как

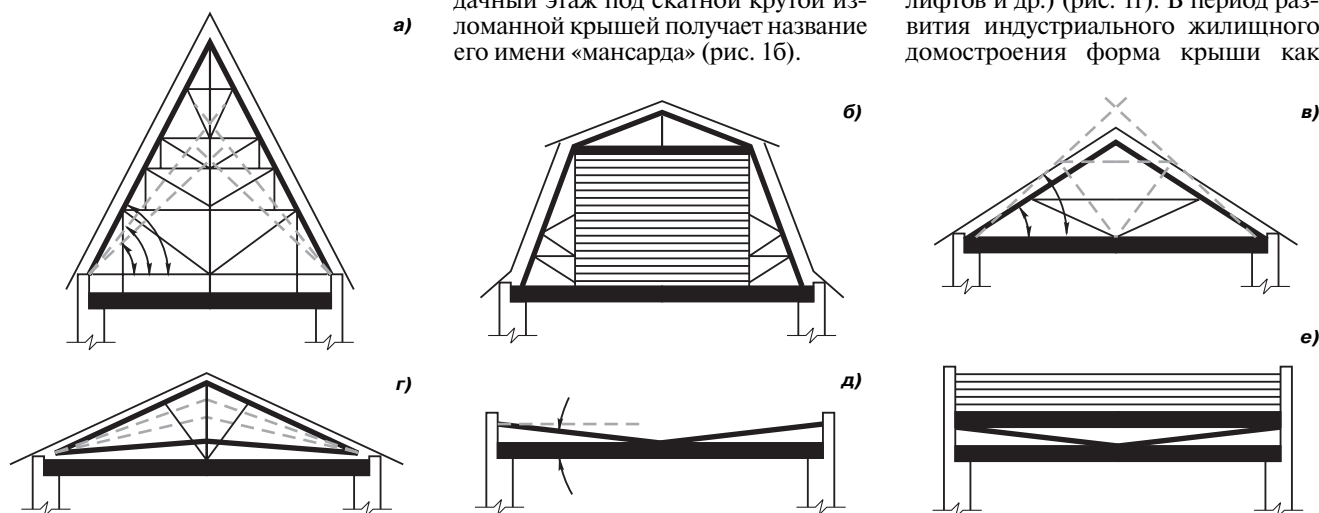


Рис. 1. Форма крыш в различные исторические эпохи.

а) романская архитектура, готика, X–XV в.в. Уклоны скатов от 45 до 60°. Барокко в северных регионах; б) конец XVI–XVII в. Развитое барокко во Франции. Крыши Монсара. Переменный уклон от 60 до 75°, от 10 до 30°; в) эпоха классицизма, конец XVII–XVIII в. Начало XIX в. Ампира; г) 30–40 гг. XX в. современность. Уклон от 10 до 30°; д) 50–е годы. XX в. – современность. Уклон от 3 до 5°; е) начало XX века – современность. Уклон пола террасы до 3°, гидроизоляции – 5°

завершающего архитектурного элемента здания была практически полностью утрачена. Крыши возводились с малым уклоном, а позднее с плоским покрытием (рис. 1д, е).

Плоские крыши, известные и до периода индустриального домостроения, традиционно применялись в районах с ограниченным годовым количеством осадков, с мягким климатом, где крыша использовалась в качестве открытой воздушной террасы. Однако эти очевидные условия устройства плоских крыш были забыты, и мы оказались во власти созданных производственных мощностей железобетонных конструкций, которые диктовали применение горизонтальных крыш с наклеенными битумными кровельными материалами.

Здания, имеющие крутой уклон крыши, менее подвержены энергетическим потерям. Это связано с тем, что воздух в чердачном помещении остается практически неподвижным и является, как известно, самым лучшим теплоизолирующим «материалом». Благодаря этому снижаются тепловые потери в расположенных ниже этажах.

Итак, до «эпохи плоских крыш» здания возводились с неиспользуемыми чердачными помещениями. В старых зданиях до сих пор пустуют многие квадратные и кубические метры помещений. В них имеются несущие конструкции. Достаточно легко можно создать подходы (лестницы). В зданиях есть сеть инженерных коммуникаций. Единственно, что требуется сделать, это создать надежно изолирующий климатический экран с разумными источниками света и воздуха (окнами), формирующими интерьер.

Еще больших преимуществ можно достичь, если установить скатную крышу на плоскую кровельную конструкцию. С одной стороны, ликвидируются все недостат-

ки и изъяны плоской крыши, с другой, как у неиспользованных чердачных помещений, имеются все необходимое оборудование и доступ с нижележащего этажа.

В строительстве новых зданий с выполнением скатной крыши вместо плоской или теплого неиспользуемого чердака, стоимость ее конструкции и другие затраты незначительно повлияют на общую стоимость строительства.

Идея использования пустующих чердаков и преобразования плоских крыш в эксплуатируемые пространства преследует, прежде всего, цель получения дополнительной площади для устройства комфортабельных квартир, решая острую жилищную проблему без больших материальных и финансовых затрат.

Прирост общей площади повышает плотность застройки и экономит городскую территорию. В этом случае не требуется освоение новых земельных участков, а значит, создается территориальный резерв для нового строительства в городе.

Устройство эксплуатируемого этажа в существующем чердачном помещении или на плоской крыше здания увеличивает долговечность кровли и сокращает теплопотери через крышу на 7–9%. Полученная экономия тепла, при организации учета и регулирования дополнительного его использования в целом по зданию, достаточна для отопления жилых помещений.

Себестоимость дополнительной площади, неотягощенная расходами на инженерное обеспечение, оказывается относительно невысокой и становится привлекательной для инвесторов.

Мансардный этаж (мансарда)

Площадь покрытий городских жилых зданий оценивается примерно в 560–600 млн. м² пустующих по-

верхностей. Только надстройка в один этаж на жилых домах первых массовых серий предположительно может дать 60–70 млн. м² дополнительной площади (около 1 млн. квартир). Огромной площадью «свободных» территорий – плоских крыш обладают существующие общественные и промышленные здания.

История эволюции композиционных форм крыш, широкий зарубежный опыт и практика пионерного российского строительства по их использованию, доказывает закономерность преобразования пустующих чердаков и плоских крыш в эксплуатируемые мансардные помещения (рис. 2).

Системы конструкций

Конструкция и геометрия крыши определяет архитектурную форму венчающей части здания, а это означает необходимость создания единства конструктивного и архитектурного решений во взаимосвязи с внутренним пространством, обусловленного функциональным назначением.

Выбор той или иной архитектурно-строительной системы мансардного этажа включает определение несущей конструкции и ограждения, а также рассмотрения вопроса организации строительных работ на объекте.

Для надстройки мансардных этажей рекомендуется выбирать легкие конструкции и материалы, поскольку, с одной стороны, следует максимально облегчить внешнюю и внутреннюю транспортировку, а с другой стороны собственный вес надстройки должен быть минимальным с учетом той нагрузки, которая будет перенесена на уже существующее здание.

Наилучшими материалами для этого являются древесина или тонкостенный холодногнутый металлический профиль (рис. 3). Использование каменных и бетонных материалов для создания несущей конструкции



Рис. 2. Успешная реализация пилотного проекта по реконструкции дома одной из первых массовых серий с надстройкой мансарды в г. Лыткарино Московской области



Рис. 3. При реконструкции дома в г. Лыткарино для изготовления несущих конструкций мансарды было выбрано дерево

мансардного этажа над существующим, да и на вновь строящемся здании, не рекомендуется.

Кровельное покрытие также должно быть выполнено преимущественно из легких материалов в виде металлических листов, металлочерепицы и др. В исключительных случаях, когда это диктуется условиями средней застройки, покрытие может выполняться из глиняной или цементнопесчаной черепицы, цветного металла.

Внутренняя облицовка ограждения мансарды выполняется преимущественно из гипсокартонных листов. Внутренние перегородки целесообразно предусматривать поэлементной сборки с облицовкой листами гипсокартона по стойкам из тонколистовых профилей.

Гидроизоляция

Мансардный этаж имеет значительную поверхность соприкосновения с внешней средой и подвержен большим потерям тепла, чем расположенные ниже этажи. Поэтому необходимо осуществлять эффективную и тщательную теплоизоляцию.

При повышенной теплоизоляции более строгие требования предъявляются к термическому уплотнению и его исполнению. Такое уплотнение позволяет обеспечить непроницаемость теплого воздуха через уплотняющий слой. Для теплоизоляции должен применяться эффективный утеплитель, например, минераловатная плита, с коэффициентом теплопроводности $0,004 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$, толщиной, определяемой по расчету.

С внутренней стороны утеплителя (повернутой к помещению) предусматривается пароизоляция, а с внешней стороны этого слоя — гидроизоляция. Также важно, чтобы между верхней стороной утепляющего слоя и нижней стороной кровельного покрытия имелось достаточное пространство, которое могло бы обеспечивать вентиляцию и удаление потока влажного теплого воздуха, который неизбежно будет проникать через парю и теплоизоляцию (рис. 4).

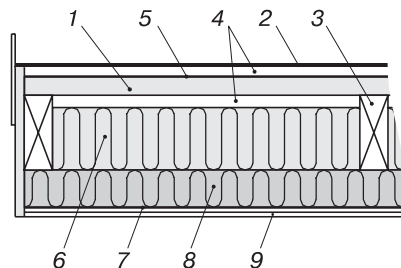


Рис. 4. Схема утепления крыши с эксплуатируемым подкровельным пространством. 1 — обрешетка из шпунтованных досок; 2 — оцинкованный лист; 3 — балка; 4 — воздушная прослойка; 5 — гидроизоляция; 6 — теплоизоляция (150 мм); 7 — пароизоляция; 8 — теплоизоляция (50 мм); 9 — два слоя гипсокартона.

Мансардные окна

Особенности форм подкровельных помещений требуют избирательных подходов при решении инсоляции, освещения и условий зрительного восприятия, интерьера. В связи с этим, особое значение имеет выбор оконного проема, его формы, габаритов и размещения.

В качестве источников освещения мансардного этажа используется, как правило, окно верхнего света типа ВЕЛЮКС, которое разработано специально для этих целей и позволяет создать интерьер, отличающийся от традиционного.

Свет от мансардного окна распространяется равномерно по всему помещению, при этом отсутствуют глухие боковые отсеки, которые заслоняют свет. Мансардные окна ВЕЛЮКС обеспечивают нужное количество света при меньшей площади проема, необходимую вентиляцию и не пропускают влагу. Окна устанавливаются в крыше с наклоном скатов $15-90^\circ$.

Мансардные окна ВЕЛЮКС становятся главным элементом интерьера, а также в сочетании с обычными вертикальными окнами усиливают пластику фасада здания, завершая его архитектурное решение.

Мансардные окна ограничивают потери тепла из помещения и одновременно с этим, благодаря наклонному расположению, способствуют подаче в помещение тепла за счет солнечной радиации.

Кровля мансардного этажа в сочетании с мансардным окном позволяет повысить теплоэффективность помещения за счет увеличения радиационного теплообмена на 19 %, поднять уровень освещенности помещений на 40 %.

Прогноз мансардного строительства

В настоящее время изучается и обобщается опыт пилотных проектов реконструкции домов первых массовых серий с постройкой мансард в различных регионах России. С 2000 г. намечено перейти к массовой реконструкции и модернизации всего жилого фонда, возведенного по типовым проектам первого поколения, с тем чтобы: завершить весь объем реконструкции к 2010 г.; обеспечить сохранность и восстановление пятиэтажного фонда в размере 250 млн. м^2 .

При этом наиболее актуальным направлением является реконструкция жилых домов с надстройкой мансардного этажа с квартирами в одном или двух уровнях.

Именно это направление позволяет получить: дополнительную площадь в размере 30-40 % к существующей без отвода земельных

участков, снижение себестоимости на 20 % по сравнению с новым строительством в расчете на одно здание, возведение новых площадей в районах с уже сложившейся социальной и инженерной инфраструктурой, где разница между розничной ценой и себестоимостью квартир позволит инвестору получить устойчивый доход и реинвестировать часть его в обновление жилищного фонда.

Одним из реальных резервов использования чердачных пространств являются многоэтажные жилые дома индустриального домостроения, малоэтажные жилые дома на одну-две семьи или блокированные дома различных конструктивных систем.

Реализация федеральной целевой программы «Возрождение, строительство, реконструкция и реставрация исторических, малых и средних городов России» даст возможность использовать пустующие чердаки и малоуклонные крыши для устройства мансард в объеме 5-6 млн. м^2 (50-60 тыс. квартир).

Только в Санкт-Петербурге при реконструкции зданий в исторической застройке возможно устройство мансард в объеме 1-3 млн. м^2 общей площади.

В целом, объем мансардного строительства к 2010 г. можно прогнозировать в размере 65-75 млн. м^2 общей площади.

Если в среднем потенциал ежегодного объема строительства мансард принять по 7 млн. м^2 общей площади, то потребность строительных материалов и конструкций будет составлять, в том числе: кровельных покрытий (преимущественно металлических) — около 10 млн. м^2 ; утеплителя — 1,5 млн. м^3 ; стеклопакетов — около 1 млн. м^2 ; деревянных конструкций (при использовании их на 50 % объема строительства) — более 2 млн. м^3 ; легких металлических конструкций (также на 50 % объема) — 87 тыс. т.

Исходя из имеющихся данных по производству строительных материалов в настоящее время приоритетным направлением развития следует считать:

- увеличение объемов стеклопакетов с теплозащитным покрытием;
- развитие производства эффективных теплоизоляционных материалов и, прежде всего, негорючих, отвечающих строгим требованиям к термическому сопротивлению;
- легких металлических конструкций на основе холодногнутого тонкостенного профиля и кровельных материалов, защищенных от коррозии.

Светопрозрачное покрытие Старого Гостиного Двора в Москве.

Проект и его реализация

Решение Правительства Москвы о проведении реставрации и реконструкции Гостиного Двора было связано с необходимостью обеспечения единой градостроительной политики развития и реконструкции исторических ансамблей Москвы. Техническое состояние этого памятника архитектуры, претерпевшего многочисленные переделки и перестройки в течение периода своего существования, при реконструкции потребовало использования современных материалов и средств.

Реконструкция Гостиного Двора осложнялась необходимостью проведения проектирования в сжатые сроки с параллельным ведением строительных работ. Объект требовал тщательных проектных проработок в сочетании с научно-исследовательскими изысканиями и в то же время накладывал большую ответственность на исполнителей.

Создать закрытую городскую площадь, одновременно вмещающую до 4600 человек, с обеспечением комфортности их пребывания при проведении различных мероприятий (выставок, концертов, театрализованных представлений, балов, ярмарок и др.) в условиях существующего строения потребовало проведения конкурса среди потенциальных исполнителей этой задачи.

Решение усложнялось многими факторами:

- внутренний двор площадью 12700 м² образован неправильной трапецией с перепадом высот между ул. Ильинкой и Варваркой;
- технические помещения могли располагаться только на отметках +18400 и выше;
- светопрозрачное покрытие (СПП) этого пространства (атриума) архитекторами ограничивалось по высоте подъема: покрытие практически должно было иметь 1,5° наклона в центральной части и до 7° в местах опирания по сторонам вдоль переулков Рыбного и Хрустального, что в мировой практике по условиям остекления не допускается;
- опирание несущих конструкций покрытия не допускалось на существующие стены, ввиду их недостаточной несущей способности;

- остекление в отдельные дни летнего периода пропускает более 5 МВт солнечной энергии, которая создает «парниковый» эффект, отрицательно влияющий на комфортное пребывание людей и конструктивные элементы здания, а в зимний период недостаточно удерживает тепло;
- новое функциональное назначение внутривдорового пространства потребовало решения задачи снеготаяния, обслуживания светопрозрачного покрытия и инженерных систем, расположенных под ним как с внешней, так и с внутренней стороны.

В условия тендера включалась выдача гарантий фирмой-победителем на комплекс работ и его составляющих в течении 12-ти лет. Фирма «Агрисовгаз», имеющая к тому времени опыт успешного выполнения светопрозрачного покрытия на Большой спортивной арене Лужников, была приглашена к участию в тендере.

ООО «Агрисовгаз», учредителем которого является ОАО «Газпром», расположено в 120 км от Москвы в г. Малоярославец Калужской области. Это комплекс проектных и производственных мощностей, включающих:

- проектно-технологическое бюро, оснащенное современной электронно-вычислительной техникой, вспомогательным оборудованием, в составе которого опытные квалифицированные специалисты;
- завод алюминиевых конструкций, производящий более 3500 типов профилей, для промышленных и фермерских теплиц, фасадных входных и оконных алюминиевых и древоалюминиевых конструкций;
- завод стальных конструкций, изготавливающий разнообразные конструкции и изделия, холодногнутые профили, прямошовные электросварные трубы (черные и оцинкованные) и др.;
- завод пластмассовых и резинотехнических изделий, продукцией которого являются пластмассовые изделия из полистилена, ПВХ, полимерные отопитель-

ные материалы для систем отопления, вентиляции, газоснабжения, резиновые уплотнители.

Все заводы оснащены современным технологическим оборудованием. Все это позволило принять положительное решение об участии фирмы в конкурсе по проектированию и сооружению светопрозрачного покрытия Гостиного Двора.

Работа над тендерными предложениями велась одновременно по нескольким направлениям:

- с научно-исследовательскими институтами Москвы в вопросах принятия оптимального решения в разделах отопления, вентиляции и охлаждения, светотехники, теплофизики ограждающих конструкций сооружения;
- поиск изготовителей энергоэффективных стеклопакетов со встроенной системой снеготаяния;
- поиск изготовителей оборудования, обеспечивающего отопление внутривдорового пространства.

Результатом этой важнейшей, кропотливой работы явилась победа нашего предприятия в конкурсе.

Реализация проекта включала следующий перечень работ:

- усиление внутривдоровых стен;
- введение в тело исторических пилонов галерей железобетонных несущих опор;
- сооружение по встроенным опорам железобетонного опорного короба, воспринимающего нагрузки от светопрозрачного покрытия с лотками, отводящими талые и дождевые воды в ливневую канализацию;
- монтаж несущих стальных ферм с пролетом 60–80 м;
- проектирование, изготовление и монтаж сталеалюминиевых конструкций по несущим фермам покрытия с укладкой стеклопакетов (рис. 1);
- проектирование и монтаж систем воздушного отопления и охлаждения атриума;
- проектирование и монтаж системы электрооборудования светопрозрачного покрытия (электроснеготаяния), систем отопления, вентиляции и кондиционирования;



Рис. 1. Реконструкция Гостиного Двора на этапе монтажа несущих стальных конструкций



Рис. 2. Монтаж стеклопакетов атриума Гостиного Двора

- проектирование и монтаж кабельной системы снеготаяния непрозрачных частей покрытия, водоотводных лотков и воронок;
- проектирование и монтаж системы автоматического управления вышеуказанными системами;
- проектирование, изготовление и монтаж систем обслуживания наружной поверхности СПП (очистка стеклопакетов, профилактика, обследование, ремонт) и внутренней поверхности СПП со всеми инженерными коммуникациями под ним (освещение, «звездное небо», неоновая карта Москвы, сети мониторинга, противопожарных систем, лазерных установок, фасадов, конструкций и др.);
- научно-техническое сопровождение отдельных видов работ.

Разработка рабочей документации светопрозрачного покрытия велась совместно с управлением Моспроект-2, ЗАО «Курортпроект», ОАО «ГипроНИИАвиапром» при научном сопровождении ЦНИИСК им. Кучеренко, НИИСФ, НИИЖБ, МГСУ, ВНИИПО и АПРОК.

Работы научно-исследовательских и проектных организаций завершились выдачей рабочей документации, которая прошла согласование и выдана в производство работ.

Результатом совместного монтажа с корпорацией «Трансстрой», ОАО «Стальконструкция», фирмой «Акантас», проектно-монтажной фирмой «Атек», ОАО «СКС-Инвест», Централэлектромонтаж, фирмой «ССТ» и «Крилак» стало уникальное светопрозрачное покрытие. Практически плоская поверхность явилась одной из сложнейших задач, которую необходимо было решить при выборе конструктивных элементов. Снеговые нагрузки были определены ЦНИИСК им. Кучеренко и составляли: 210 кг/м³ в центральной части, 700 кг/м² по длинным сторонам покрытия (переулки Хрустальный и Рыбный) и 1200 кг/м² в местах при-

мыкания СПП к конструкциям лотков по ул. Ильинка.

Заданием на проектирование было необходимо обеспечить проникание солнечной энергии в атриум не более 30 %, сепропускание не менее 45 %, сопротивление теплопередаче при $t_{нар} = -26^{\circ}\text{C}$ и $t_{вн} = +18^{\circ}\text{C}$ не менее 0,6 (м²·°C)/Вт.

Эти требования были выдвинуты исходя из экономии затрат на отопление и охлаждение.

В конструкциях использовались однокамерные, заполненные криптоном, стеклопакеты, обеспечивающие полную снеговую нагрузку при неработающей системе снеготаяния, выполненные из закаленных низкоэмиссионных стекол, соединенных PVB пленкой. Внутренняя поверхность наружного стекла имеет токопроводящий слой, обеспечивающий удельную электрическую мощность около 300 Вт/м².

Стеклопакет воспринимает точечную нагрузку 100 кг на площади 10×10 см, чем обеспечивается безопасность обслуживающего персонала при случайном наступании на стекло. Всего в проект заложена укладка 8317 стеклопакетов (рис. 2).

Для покрытия на ООО «Агрисовгаз» были запроектированы и изготовлены специальные алюминиевые профили и резиновые уплотнители.

Совместимость герметиков, уплотнителей, термовставок обеспечена путем соответствующего подбора и проверки в лабораторных условиях. Алюминиевые конструкции окрашены на предприятии методом электростатического нанесения порошковой краски с последующей термообработкой. Профили имеют каналы со съёмными крышками для канализации электропроводки и установки клеммных колодок.

Серьезной задачей стало проектирование систем отопления и охлаждения атриума с обеспечением параметров микроклимата в рабочей зоне. Исходя из возможностей существующих помещений, отопительное

оборудование можно было устанавливать на отметке выше +18400.

Специалистами МГСУ была проведена научная работа по математическому моделированию тепловлажностных режимов в различные периоды года. Учтены характеристики СПП, конструкции стен, полов, тепловлаговыведения от технологического оборудования и посетителей и множество других факторов. В результате была разработана схема воздушного отопления атриума и вентиляции с охлаждением.

Для подачи свежего подготовленного воздуха установлены 4 центральных кондиционера производительностью 60 тыс. м³/ч каждый. На отметке +18400 по длинным сторонам атриума установлены 44 фэнкойла, работающих на рециркуляции воздуха с подогревом (охлаждением). От них с помощью сопел воздух попадает в рабочую зону, перемешиваясь с приточным свежим воздухом. Удаление воздуха осуществляют 24 крышные вентилятора, работающие в режиме вентиляции или дымоудаления.

Для охлаждения воздуха в теплый период года предусмотрены три холодильные машины мощностью 1 МВт каждая.

Светопрозрачное покрытие со встроенной электрической системой снеготаяния в стеклопакеты разделено на восемь зон, включение которых осуществляется по заданной программе при наличии снега и фактора отрицательной температуры. Одновременно предусмотрено включение греющих кабелей водоотводных лотков и непрозрачной части СПП.

Работа систем отопления (охлаждения), вентиляции, снеготаяния обеспечивается автоматизированной системой управления с помощью различных датчиков. Информация выводится на дисплей компьютера.

Проектные решения, реализуемые ООО «Агрисовгаз» по комплексу работ СПП, находятся в стадии завершения монтажа.

Светопрозрачные ограждения крыши – мансардные окна ВЕЛЮКС

Различия между мансардными и вертикальными окнами

Конструктивно и эксплуатационно мансардные и традиционные вертикальные окна являются совершенно различными изделиями.

Вертикальные окна применяются только для установки в вертикальные стены. Мансардные окна ВЕЛЮКС устанавливаются в плоскость крыши с углом наклона от 15 до 90°, их производит датская фирма VELUX более 50 лет.

Вертикальные и мансардные окна, наряду с различными технологиями их изготовления, требуют применения различных способов установки. Вертикальное окно крепится в оконном проеме с помощью дюбелей или анкеров и уплотняется эластичными материалами. Мансардное окно ВЕЛЮКС имеет полностью подогнанную к переплету оконную коробку, затем эта коробка устанавливается в подготовленный проем в несущей конструкции крыши. При этом все конструктивные слои покрытия крыши должны примыкать к окну таким образом, чтобы через соединение не проникали ветер и влага.

Существует еще одно существенное отличие вертикальных окон от мансардных. Вертикальные окна устанавливаются специалистами-плотниками или подготовленными работниками специализированных предприятий. Установка вертикальных окон в мансардном этаже требует привлечения кроме плотников, устанавливающих конструкцию дормера (надстройки на крыше), еще и кровельщиков, устраивающих покрытие. Мансардные окна ВЕЛЮКС устанавливаются в соответствии со специально разработанной инструкцией, которой снабжается каждый комплект окна.

Сложность природно-климатических воздействий на мансардные окна

Мансардное окно подвергается гораздо более сильным природно-климатическим воздействиям, чем вертикальное окно. Поэтому мансардное окно, в отличие от вертикального, имеет многие дополнительные конструктивные особенности.

Прежде всего, это относится к непосредственному воздействию ветра. Вертикальное окно, установленное в стене, подвержено воздействию ветра только с наветренной стороны дома. Так как крыша всегда является наветренной стороной, мансардные окна, с какой бы стороны они не устанавливались, постоянно испытывают ветровые нагрузки.

Помимо нагрузки от ветра, мансардное окно подвергается сильному воздействию ливневых вод, попадающих непосредственно на окна и стекающих по крыше. Чем больше площадь крыши над окном, тем больше воды попадает непосредственно на окно. Сложность конструктивного учета этой нагрузки состоит в том, что давление ливневого потока увеличивается за счет скорости ветра (рис. 1).



Рис. 1.

Мансардные окна ВЕЛЮКС имеют высоко герметичные стыки и соединения. Особая конструкция оклада ВЕЛЮКС позволяет сделать соединение окна с кровлей водонепроницаемым.

Помимо воздействия ветра и дождя, мансардные окна подвергаются сильному температурным воздействиям. Вертикальные окна, в зависимости от ориентации дома, не все одновременно освещаются

солнцем и в некоторой степени защищены оконными нишами. Наружная поверхность мансардного окна находится под сильным воздействием солнечных лучей, поэтому для них требуются специальные материалы и конструктивные приспособления, обеспечивающие надежную эксплуатацию.

Функции мансардных окон ВЕЛЮКС

Освещение. В средних широтах, не изобилующих количеством солнечных дней, инсоляция помещений жестко нормирована. Наклонное расположение мансардного окна на крыше дома значительно увеличивает количество пропускаемого света: расположенные рядом здания, высокие деревья, растущие вдоль домов, не затеняют мансардных этажей. В связи с большей освещенностью через мансардные окна норма их установки составляет 1:10 к площади пола помещения, в то время как вертикальные окна устанавливаются по норме 1:8 к площади пола.

Для повышения качества освещенности помещений мансардные окна ВЕЛЮКС могут устанавливаться комбинированно, несколько окон по ширине помещения и по высоте. Вместо одного большого окна, требуемого по расчету освещенности, может быть установлено несколько окон, общая площадь которых не превысит расчетную величину. Такая установка позволяет увеличить рассеивание света по помещению, при этом, чем больше число установленных окон, тем выше коэффициент рассеивания в помещении.

Вентиляция. Влияние качества воздуха в жилом помещении определяется следующими показателями:

- испарения и образование запахов;
- образование водяного пара;
- теплоотдача;
- потребление кислорода и выделение углекислого газа;
- наличие бактерий и вирусов;
- загрязнение от внешнего проникновения или вследствие процессов, происходящих внутри помещения.

В зависимости от того, к какой вышеупомянутой области относится причина загрязнения, необходимо с разной степенью интенсивности проветривать помещение. В современных постройках высокая плотность стыков в светопрозрачных ограждениях предопределяет

необходимость системы проветривания. Для мансардных окон ВЕЛЮКС наиболее характерным является проветривание с помощью конвективного теплообмена, создаваемого за счет горизонтально расположенной оси окна. В этом случае теплый воздух устремляется наружу через верхнюю часть окна и отделен от поступающего холодного воздуха поворотной створкой окна. Такое проветривание с разделением потока наиболее эффективно и может быть короче по времени в отличие от вертикального окна, где потоки теплого и холодного воздуха соприкасаются и проветривание затягивается.

Помимо температурной разницы, для возникновения вентиляции необходимы как можно выше расположенное отверстие для выхода теплого воздуха и как можно ниже находящееся отверстие для входа холодного. Этим требованиям в полной мере отвечает конструкция мансардного окна ВЕЛЮКС с поворотной створкой, поскольку у него имеется возможность регулировать расположение и размер входных и выходных отверстий для вентиляции.

Существует конструкция мансардных окон ВЕЛЮКС, которая оснащена клапаном продолжительной вентиляции. Этот клапан может находиться в открытом состоянии, когда окно полностью закрыто. С наружной стороны клапана установлен воздушный фильтр, предохраняющий от пыли, снега и насекомых (рис. 2).

Обзор. Мансардное окно ВЕЛЮКС обеспечивает достаточный зрительный контакт между внутренним помещением и внешним пространством.

Наряду с размером мансардного окна, способствующим контакту с внешним миром, критерием качества обзора является расположение верхней и нижней точек окна. Поэтому верхний край мансардного окна ВЕЛЮКС устанавли-

вается на высоте до 220 см, а нижний – не более 90 см от пола. Если нижний край окна может располагаться несколько ниже, исходя из условий возможности установки, то верхний край должен обеспечить открывание окна вытянутой рукой. Выбирая расположение нижнего края окна необходимо руководствоваться тем, что нижний край стекла, при соблюдении указанного размера, будет находиться на высоте 105 см. При более высоком расположении нижней кромки стекла, можно будет только горизонтально обзирать окрестности и смотреть в небо.

Правильное расположение мансардного окна в наклонной крыше позволяет эффективно использовать обогревательный прибор, установленный под окном. Теплый воздух, восходящий от обогревателя, сможет сформироваться в поток непосредственно перед стеклом, что предотвратит в зимний период проникновение холода в помещение и не допустит образования конденсата.

Открывание и закрывание окна. Для открывания мансардных окон ВЕЛЮКС служит ручка-планка, расположенная в верхней части окна.

Закрывать или открыть окно можно взявшись за любое место планки, например, когда подход к окну ограничен установленной мебелью. Расположенная наверху ручка-планка имеет преимущество при высоко установленных окнах, например в двухуровневых мансардных этажах. В этом случае окно можно открывать или закрывать с помощью специального стержня или шнура.

Уход. Поворотная створка мансардного окна ВЕЛЮКС может фиксироваться в различных положениях. Первое положение: окно приоткрыто и безопасно зафиксировано для вентиляции. Фиксатор позволяет проветривать помещение при сильном ветре и не допускает случайного открывания окна деть-

ми, во втором положении окно повернуто вокруг своей оси на 160°, при этом его внешняя поверхность обращена внутрь комнаты для обеспечения очистки и ухода.

Теплоизоляция. Все мансардные окна ВЕЛЮКС оснащены однокамерным стеклопакетом, в котором внутреннее стекло имеет теплоотражающее покрытие со стороны, обращенной внутрь стеклопакета, при этом камера стеклопакета заполнена инертным газом аргоном. Такая конструкция стеклопакета обеспечивает теплозащиту помещения посредством отражения теплового потока обратно в помещение.

Наряду с этим теплоизлучение сокращают жалюзи, маркизы и шторы, которые можно установить на окна. Лучшего результата можно достичь при установке жалюзи, которые не только сокращают потери тепловой энергии зимой, но и препятствуют тепловому перегреву летом, а также выполняют функцию шторы, защищая помещение от внешнего просмотра.

Звукоизоляция. Через мансардные окна, в связи с их расположением в плоскости наклонной кровли, проникает меньше шума, чем через вертикальные окна в стенах.

Наряду с конструкцией окна большое значение для шумозащиты помещения имеет правильная установка. Используемый при установке оклад не только предохраняет древесину от воздействия атмосферных процессов, что является очень важным, но и сокращает проникновение шума внутрь помещения. Крепление окна к несущим конструкциям мансарды под кровельным покрытием также уменьшает проникновение шума.

Безопасность. Во избежание несчастных случаев важно, чтобы дети не могли непреднамеренно открыть окно. При этом преимущество имеют ручки, расположенные сверху. Безопасности при очистке окна служит низкое расположение поворотной оси створки, в этом случае человек стоит на полу, не прибегая к дополнительным неустойчивым приспособлениям, таким как стул, табуретка, стремянка.

Мансардные окна ВЕЛЮКС, поставляемые на российский рынок ЗАО «ВЕЛЮКС РОССИЯ», изготавливаются на специализированных предприятиях, выпускающих высококачественные изделия. Покупателям обеспечены сервис и снабжение сертифицированной оконной продукцией, приспособлениями, запасными частями и гарантии продолжительной эффективной эксплуатации, а также гарантийное и постгарантийное обслуживание.

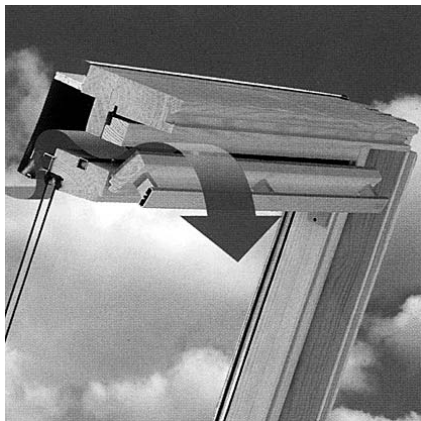


Рис. 2.



Рис. 3.

А.И. ПАЛИЕВ, технический директор ЗАО «ТИГИ Кнауф Маркетинг»,
В.Г. БОРТНИКОВ, канд. техн. наук, зам. технического директора СП «ТИГИ Кнауф», ОАО,
А.П. ЛУКОЯНОВ, канд. техн. наук, ведущий специалист СП «ТИГИ Кнауф», ОАО

Сухие строительные смеси на цементной основе производства «ТИГИ Кнауф» – новое качество фасадов

Как важно сегодня современному строителю считать и думать. Считать смету для заказчика и думать, как не продешевить, но и не «похоронить» свое предложение из-за большей стоимости, чем у конкурента. Думать о том, чтобы заказчик спустя годы не вспоминал тебя плохим словом и считать для него затраты на частые ремонтные работы в случае применения дешевых некачественных материалов. Считать стоимость применения строительных материалов не только по цене килограмма, метра и литра, но и с учетом их расхода и трудозатрат при производстве работ. Думая, надо помнить о том, что современный дом одним топором не срубишь и. что каждый строительный материал имеет свое место, где его применение наиболее эффективно. Нижеследующие рассуждения и информация о сухих строительных смесях приглашает строителей для раздумий и расчетов.

Сухие строительные смеси находят все более широкое применение в строительном производстве для выполнения различных видов работ. Профессиональным строителям уже нет необходимости доказывать преимущества их использования, главными из которых являются:

- стабильность гранулометрического состава и долевого соотношения компонентов;
- повышение производительности труда и сокращение непроизводительного расхода материала.

Вслед за спросом растет и количество предлагаемых рынку сухих смесей. Большая часть таких составов – это смесь двух минеральных компонентов – вяжущего и заполнителя (обычно цемента и кварцевого песка фракции до 0,5 мм) – рекомендуемых производителями для универсального применения, как для штукатурных, так и для кладочных работ. Однако известно, что в соответствии с назначением каждая сухая смесь должна иметь строго определенный фракционный состав заполнителя, а также марку получаемого из нее раствора. Этого можно добиться введением в них химических добавок и заполнителя различных фракций в необходимых соотношениях. Использование в одном составе заполнителей с непрерывным фракционным составом способствует образованию высокопрочной структуры покрытия без трещин. Это повышает надежность штукатурного слоя в местах со сложными условиями эксплуатации.

Наличие на отечественном строительном рынке высококачественных модифицированных сухих смесей явно недостаточно. До настоящего времени это были в основном импортные материалы.

Отечественные предприятия при организации производства высококачественных сухих смесей нередко сталкиваются не только с большими затратами на оборудова-

ние и сырье, но и с проблемой подбора компонентов. Это касается не только химических добавок в основном зарубежного производства, но и заполнителя, который отвечал бы требованиям по отсутствию примесей, постоянному химическому и фракционному составу, влажности.

СП «ТИГИ Кнауф», которое всегда ориентируется на выпуск только высококачественных строительных материалов, с июля 1999 г. расширило номенклатуру за счет выпуска серии сухих смесей на цементной основе.

До этого времени предприятие выпускало клей для облицовочной плитки «Флизенклебер», который имеет у строителей хорошую репутацию и пользуется постоянным высоким спросом. Теперь начат выпуск клея «Флексклебер» с добавками, повышающими его эластичность. Новый плиточный клей благодаря высокой адгезии, эластичности и прочности позволяет выполнять облицовку стен и полов снаружи и внутри помещений в местах с повышенными деформационными нагрузками (террасы, балконы, отапливаемые полы и другие поверхности, подверженные большим колебаниям температуры), гибких деформируемых оснований (ДСП, ДВП), металлических поверхностей, пластика, а также при облицовке плиткой по плитке.

Новые штукатурные составы на цементной основе «Зокельпутц УП 310» и «Унтерпутц УП 210» предназначены для ручного или машинного оштукатуривания фасадов и помещений с повышенной влажностью (подвалы, гаражи, прачечные и др.).






Цокольная штукатурка «Зокельпутц УП 310» обладает повышенной прочностью и применяется для оштукатуривания цоколей и мест с возможными механическими воздействиями, наружных и внутренних стен подвалов, для выравнивания оснований под облицовку.

Выравнивающая штукатурка «Унтерпутц УП 210» для оштукатуривания фасадов выше уровня цоколя и помещений с повышенной влажностью, а также для выравнивания оснований под облицовку.

Данные виды продукции являются аналогами сухих смесей, выпускаемых в Германии. Рецептуры новой серии сухих смесей разрабатывались совместно со специалистами немецкой фирмы «KNAUF» с учетом параметров отечественного сырья. Высокие потребительские свойства смесей, в соответствии с их назначением, обеспечиваются тщательным подбором минеральных компонентов, особенно фракционированного заполнителя и химических добавок (пластификаторов, стабилизирующих и водоудерживающих добавок, диспергирующих полимерных порошков, порообразующих добавок, гидрофобизаторов и др.). Выпуск продукции происходит при постоянном входном контроле поступающего сырья и лабораторном контроле параметров готовой продукции.

Водоудерживающая способность новых штукатурных растворов составляет 98–99 % против требуемых по нормативам 90 %, что дает возможность их однослойного нанесения тонким слоем, так как постоянное присутствие в штукатурном слое воды способствует реакции гидратации цемента, в результате которой штукатурка набирает требуемую прочность и обеспечивается прочное сцепление с основанием. Таким образом из технологического процесса исключаются такие непроизводительные, но трудоемкие операции как постоянное перемешивание приготовленного раствора, обрызг, грунтование.

Расслаиваемость раствора, приготовленного из новых штукатурных смесей «ТИГИ Кнауф», снижена практически до нуля (по существующим нормативам этот показатель не должен превышать 15 %). Низкая расслаиваемость обеспечивает однород-

Материал	 Штукатурная смесь «Унтерпутц» УП 210»	 Штукатурная смесь «Зокельпутц» УП 310»	 Штукатурная смесь универсальная М 150	 Клей плиточный «Флекслебер»	 Клей для облицовочной плитки «Флизенклебер»
Описание материала	Сухая штукатурная смесь на основе цементно-известкового вяжущего со специальными добавками	Сухая штукатурная смесь с повышенной прочностью на основе цементного вяжущего со специальными добавками	Сухая штукатурная смесь на основе цементно-известкового вяжущего с повышенной адгезией	Плиточный клей на цементной основе со специальными добавками, повышающими ее эластичность	Плиточный клей на цементной основе
Область применения	Для ручного и машинного оштукатуривания фасадов выше цоколя, стен и потолков внутри помещений с повышенной влажностью (подвалы, гаражи, прачечные и т.п.), а также для выравнивания оснований под облицовку керамической плиткой, природным камнем или под декоративную штукатурку	Для ручного и машинного оштукатуривания цоколей и фасадов зданий, стен в помещениях с повышенной влажностью (подвалы, ванные, прачечные и т.д.), а также для выравнивания оснований под облицовку плиткой	Для оштукатуривания вручную стен и потолка по любым основаниям. Особо рекомендуется для помещений с повышенной влажностью (подвалы, ванные, прачечные)	Для облицовки стен и пола в местах с повышенными деформационными нагрузками (террасы, балконы, отапливаемые полы, поверхности, подверженные температурным колебаниям), для гибких деформируемых оснований (ДСП), а также при облицовке плиткой по плитке	Для облицовки стен и пола керамической плиткой, изоляционными материалами (пенополистиролом, минераловатными плитами и т.п.).
Условия применения	Для наружных и внутренних работ	Для наружных и внутренних работ	Для наружных и внутренних работ	Для наружных и внутренних работ	Для наружных и внутренних работ
Температура основания	Выше +5°C	Выше +5°C	Выше +5°C	Оптимально – от +10 до +25°C	Оптимально – от +10 до +25°C
Подготовка основания	Сильновпитывающие влагу основания обработать грунтовкой «Тифенгрунд», «Грундирмиттель», гладкие, непитывающие основания – грунтовкой «Бетоконтакт»	Сильновпитывающие влагу основания обработать грунтовкой «Тифенгрунд», «Грундирмиттель», гладкие, непитывающие основания – грунтовкой «Бетоконтакт»	Сильновпитывающие влагу основания обработать грунтовкой «Тифенгрунд», «Грундирмиттель», гладкие, непитывающие основания – грунтовкой «Бетоконтакт»	Сильновпитывающие влагу основания обработать грунтовкой «Тифенгрунд»	Сильновпитывающие влагу основания обработать грунтовкой «Тифенгрунд»
Максимальное время работы с раствором	Около 1,5 часа	Около 1,5 часа	Около 1,5 часа	Около 3 часов. Время укладки плитки – 15 мин., время корректировки – 10 мин.	Около 5 часов. Время корректировки – 10 мин.
Толщина слоя	В один слой от 10 мм	В один слой от 10 мм	В один слой от 10 мм	В зависимости от основания и глубины зубцов шпателя	В зависимости от основания и глубины зубцов шпателя
Расход воды	Около 6 л на 30 кг смеси	Около 6–6,5 л на 30 кг смеси	Около 5,5 л на 30 кг смеси	1,4 л на 5 кг сухой смеси	1,4 л воды на 5 кг сухой смеси
Расход сухой смеси	16 кг/м ² при толщине слоя 10 мм	16,5 кг/м ² при толщине слоя 10 мм	18,5 кг/м ² при толщине слоя 10 мм	От 2 кг/м ² в зависимости от основания и глубины зубцов шпателя	От 2 кг/м ² в зависимости от основания и глубины зубцов шпателя
Упаковка	В мешках по 30 кг	В мешках по 30 кг	В мешках по 30 кг	В мешках по 10 кг	В мешках по 50, 30 и 5 кг

ность раствора по объему. В противном случае верхние слои раствора становятся более жидкими, с большим содержанием цемента, нижние слои раствора загустевают за счет оседания песка. Вследствие этого при нанесении на основание образуются участки штукатурного слоя с неравномерным сцеплением и прочностью.

Если в штукатурном слое не обеспечена однородность прочности и адгезии, то в ней возникают деформационные напряжения и, как следствие, трещины. В дальнейшем под действием попеременного замораживания и оттаивания начинается его постепенное разрушение. Такие фасады уже через несколько лет требуют серьезного ремонта.

В результате рационального подбора химических добавок и заполнителя показатель сцепления с основанием новых штукатурок «ТИГИ Кнауф» превышает 10 кг/см² в отличие от требуемых по нормативам 4 кг/см². Высокая адгезия позволяет использовать эти штукатурные составы также для оштукатуривания потолков и гладких, плохо впитывающих воду, поверхностей.

Плотность штукатурок, выполненных из новых смесей, составляет 1400–1600 кг/м³, а повышенная паропроницаемость позволяет им «дышать».

Стабильное качество и пластичность штукатурных растворов на цементной основе «ТИГИ КНАУФ» позволяет производить штукатурные работы машинами, что существенно повышает производительность.

Конечно, модифицированные сухие смеси несколько дороже, так

как в структуре стоимости готовой продукции доля химических добавок составляет около 30 %. Однако строителям и заказчикам следует учитывать комплексную экономическую эффективность, которая достигается снижением расхода материала за счет меньшей толщины наносимого слоя, более высокой производительности работ, подбора смеси под конкретные условия эксплуатации и, соответственно, за счет отсутствия потребности периодического ремонта.



ТИГИ KNAUF

Учебный центр

проводит специальный курс обучения

Штукатурные работы с материалами ТИГИ КНАУФ
(для рабочих-строителей – 2 дня)

Телефон: (095) 562-12-33
Факс: (095) 562-00-01

Фасадные материалы фирмы «ВАПА»

Все фасадные краски по своему составу можно разделить на две большие группы:

- на водной основе;
- на основе органических растворителей.

В свою очередь, в составе этих групп краски можно разделить по характеру используемого связующего: на водной основе – латексные, силикатные, известковые; на органических растворителях – перхлорвиниловые и акрилатные.

Каждая группа имеет свои достоинства и недостатки, область применения, связанную не только с технологическими особенностями нанесения и сроком службы на фасаде, но и с соотношением «цена – качество».

Для производителей и потребителей красок системы на водной основе имеют неоспоримые преимущества – полная пожаровзрывобезопасность как при производстве, хранении и транспортировке, так и при проведении окрасочных работ. При этом отпадает необходимость применения электрооборудования во взрывозащищенном исполнении (при проведении работ в замкнутых помещениях), снижаются требования по оборудованию помещений средствами пожаротушения; отпадает необходимость в специальном оснащении производственных и (при необходимости) окрасочных помещений приточно-вытяжной вентиляцией; улучшаются условия труда и отсутствуют выбросы органических растворителей в окружающую среду. Разбавление красок

для получения необходимой рабочей вязкости производится обычной водой.

Единственный существенный недостаток материалов на водной основе – невозможность проведения работ при отрицательной температуре. Отсюда вытекает одно из преимуществ красок на растворителях – возможность наносить их зимой.

НПФ «ВАПА» совместно с ПТФ «Ольвия» занимается разработкой технологии производства отделочных строительных материалов, созданием оригинального оборудования для осуществления производства, освоением производства и собственным производством этих материалов – серия ВАК [1, 2].

В настоящее время фирма имеет семилетний опыт производства *фасадных красок на водной основе*, которые изготавливаются по запатентованной технологии, гарантирующей воспроизводимость качества продукции, с использованием импортных водных дисперсий акриловых полимеров.

Система фасадных защитно-декоративных материалов ВАК предназначена для отделки фасадов зданий и сооружений и включает: состав для санации зараженных фасадов ВАК-01-С, фасадный грунт ВАК-01-Ф, шпаклевку фасадную ВАК-001 и краску ВАК-25. Цветные фасадные краски поставляются по желанию заказчика либо в соответствии с колерными книжками отечественных и зарубежных фирм-производителей

колеровочных паст, либо по образцу цвета, представленного заказчиком. Изготовление цветных материалов осуществляется с применением отечественных и импортных колеровочных паст и атмосферостойких пигментов.

Фасадными отделочными материалами ВАК проводится обработка и реставрация новых промышленных и жилых зданий, так же зданий XVIII–XIX веков в историческом центре Санкт-Петербурга и пригорода. Есть опыт использования фасадных материалов собственного производства на юге России, в Сибири, Казахстане и Белоруссии и в других регионах.

Система покрытия грунт – фасадная краска была испытана в Санкт-Петербургском НИПИ «Спецпроектреставрация» по следующим методам:

- циклическое воздействие повышенных значений относительной влажности (95 %), температуры воздуха (40°C) и сернистого газа (0,015 об. %) с периодической конденсацией влаги на образцах при температуре 5–7°C;
- определение стойкости покрытия к действию ультрафиолета (50 циклов по 2 ч. под ртутно-кварцевой лампой);
- постоянное воздействие воды;
- определение морозостойкости – циклическое замораживание при –25°C в течение 6 ч водонасыщенных образцов с последующим размораживанием;
- определение паро- и водонепроницаемости.

По всем методам испытаний краска прошла 50 циклов без изменения декоративных и защитных свойств, что гарантирует срок службы не менее 5–7 лет в условиях умеренного климата.

В связи с тем, что основным активным компонентом разрушающего воздействия красочного покрытия в климате Санкт-Петербурга является влага, было исследовано влияние красочного слоя на изменение паропроницаемости штукатурки, капиллярного подсоса и скорости испарения влаги.

В табл. 1 отражены результаты исследования процесса впитывания влаги через поверхность образцов с нанесенным красочным покрытием и через неокрашенную поверхность в течение двух часов, при подсосе влаги и последующей сушки в нормальных условиях. Из данных вид-

Таблица 1

Материал покрытия	Скорость капиллярного подсоса, г/см ² ·ч	Скорость влагоотдачи, г/см ² ·ч	Коэффициент влагоудержания
Неокрашенная	0,401	0,0105	38,2
ВАК-01-Ф	0,2981	0,0096	31,1
ВАК-01-Ф+ВАК-25	0,0045	0,0004	11,25

Таблица 2

Материал	Паропроницаемость, г·см/см ² ·ч	Водопроницаемость, г·см/см ² ·ч	Баланс паро-водопроницаемости
Контрольный образец	5·10⁻⁴	20·10⁻³	0,25·10⁻¹
ВАК-01-Ф	5·10⁻⁴	15·10⁻³	0,33·10⁻¹
ВАК-01-Ф + 1 слой ВАК-25	2·10⁻⁴	3·10⁻³	0,6·10⁻¹
ВАК-01-Ф + 2 слоя ВАК-25	0,9·10⁻⁴	1,6·10⁻³	0,7·10⁻¹

но, что покрытие ВАК-25 обладает высокими гидроизолирующими свойствами, защищает оштукатуренную поверхность от увлажнения при дождевании и снижает способность штукатурки намокать в десятки раз. При этом улучшается влажностный баланс окрашенного штукатурного слоя за счет преобладания скорости сушки над скоростью увлажнения.

В табл. 2 представлены значения водо- и паропроницаемости исходного образца, образца, обработанного грунтом ВАК-01-Ф, и образцов, покрытых грунтом ВАК-01-Ф (один слой), и краской ВАК-25 (один-два слоя).

Как показывают полученные данные, обработка поверхности грунтом ВАК-01-Ф не изменяет паропроницаемости обрабатываемого материала и уменьшает водопроницаемость. Нанесение краски ВАК уменьшает значения паропроницаемости, одновременно снижая водопроницаемость. Увеличение соотношения паро-водопроницаемость характеризует снижение выноса на поверхность из глубины кладки и штукатурного слоя водорастворимых солей.

В результате проведенных испытаний можно сделать вывод о

высоких защитно-декоративных свойствах красочного покрытия ВАК. Следует иметь в виду, что покрытие ВАК может быть эффективно использовано для защиты бетонных, оштукатуренных и кирпичных поверхностей, для объектов, имеющих металлическую арматуру, для окраски сооружений, не имеющих достаточной конструктивной защиты от осадков, для окраски внутренних помещений с повышенным влажностным режимом эксплуатации.

Особое внимание следует обратить на подготовку поверхности перед окраской. Особенно при окраске материалов с повышенной влажностью требуется выдерживать необходимый период времени после проведения кладочных и штукатурных работ; окрашиваемые объекты должны быть сухими не только поверхностно, но и в глубинных слоях. При этом необходимо учитывать наличие зон увлажнения кладки в результате дефектов кровли, протечек трубопроводов, подсоса влаги из грунта, неблагоприятного температурно-влажностного режима внутренних помещений здания.

Для удовлетворения потребности строителей в красках, наносимых зимой, фирма «ВАПА» раз-

работала систему фасадных материалов АКФ, включающих грунт, шпатлевку и краску на органических растворителях. Краска представляет собой дисперсию пигментов и наполнителей в органическом растворе стирол-акриловой смолы.

Основными преимуществами этой системы являются:

- высокая проникающая способность и адгезия к любым поверхностям;
- возможность нанесения при отрицательных температурах и при повышенной влажности воздуха;
- высокая паропроницаемость покрытия при отличной водостойкости и атмосферостойкости, что подтверждено испытаниями в институте «Спецпроектреставрация».

Список литературы

1. Сергуненков Б.Б. Оборудование и технологии фирмы «ВАПА» для производства лакокрасочных материалов. // Строит. материалы, 1998, №10. С. 38–39.
2. Сергуненков Б.Б., Рыжов В.А. Мобильный агрегат для производства и нанесения строительных отделочных материалов. // Лакокрасочные материалы, 1997, №2. С. 44–45.

ВАПА®

- **НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ОБОРУДОВАНИЕ И КОМПОНЕНТЫ** для организации производств лакокрасочных материалов красок, грунтов, эмалей, шпатлевок, клеев, паст
- **СЫРЬЕ ФИРМ "ВАПА", "ОЛЬВИЯ"** и других отечественных и зарубежных фирм
- **ЛАТЕКСЫ, ДИСПЕРСИИ, ПИГМЕНТЫ, ЗАГУСТИТЕЛИ, НАПОЛНИТЕЛИ**
- **ОБОРУДОВАНИЕ ФИРМЫ "ВАПА"** для производства строительных материалов и материалов промышленного использования
- **ЛАКОКРАСОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ - 100 наименований**
- **ОРГАНИЗАЦИЯ СОВМЕСТНЫХ ПРОИЗВОДСТВ** в России и за рубежом

Тел.: +7 (812)
544-8850
544-4601
544-2711
544-7718
544-6840
544-3072

E-mail:
olvia@infopro.spb.su

ОЛЬВИЯ®

Материалы Werzalit® для оформления фасадов

Фасад – это визитная карточка, которая независимо от размеров придает зданию неповторимый внешний вид.

Наряду с этим фасад выполняет еще одну функцию – защитную. Он должен предохранять строительную конструкцию от повреждений в результате воздействия атмосферных осадков, ветра, перепадов температуры.

Поэтому на этапе проектирования очень важен выбор оптимальной системы фасада, который соответствует функции и архитектурному стилю здания.

Система, в равной степени пригодная для нового строительства и реконструкции зданий, – вентилируемый фасад, который как зонтик предохраняет здание от неблагоприятного воздействия окружающей среды, вносит существенный вклад в экономию энергии и придает зданиям эстетичный вид (рис. 1).

В строительстве широко применяются вентилируемые фасады на основе природного камня, дерева, алюминия, стали или ПВХ-материалов.

Более 35 лет назад в Германии фирмой WERZALIT был разработан специальный материал для изготовления профилей для балконов, фасадов и подоконников.

Запатентованная технология заключается в смешивании природного сырья (древесины) с искусственными смолами (дуропластами) и спрессовывании при высокой температуре.

Применяя профиль WERZALIT можно получить горизонтальную, вертикальную или диагональную обшивку фасадов, оконных парапетов или лестничных клеток. Обшивка при этом может выполняться из гладкого профиля (рис. 2), или из профиля с пазами и шпонками (рис. 3), профиль можно монтировать по диагонали (рис. 4).

Широкая цветовая гамма профилей позволяет создавать разнообразные фасады. Особенно широко применяются цветные профили COLORPAN, на которые нанесено покрытие из акрилата. Такие материалы обладают:

- повышенной стойкостью к атмосферным воздействиям за счет высокой ударной вязкости и прочности покрытия;

Технические данные материала WERZALIT

Показатель	Профили для наружного применения	Профили Colorpan	Правила испытания
Плотность, кг/м ³	800–900	800–950	DIN 52361
Прочность при изгибе, Н/мм ²	40–45	36–40	DIN 52362
Модуль упругости, н/мм ²	4000–6000	4000–6000	DIN 52362
Прочность при растяжении перпендикулярно к поверхности Н/мм ²	2–3	2–3	DIN 52365
Прочность при вытяжении винтов, Н/мм ²	100–150	100–150	Испытательная норма Werzalit
Набухание после выдерживания в воде при 20°C, %, в течение			
2 ч	0,3–0,6	0,3–0,6	DIN 52364
24 ч	4–5	4–5	DIN 52364
Влажность, %	5–10	5–10	DIN 52361
Устойчивость к воздействию температуры, °C			
при длительном контакте	–50– +90	–50– +90	Испытательная норма Werzalit
при кратковременном контакте	+180	+120	
Воспламеняемость	нормальная воспламеняемость В2		
Стандартное исполнение	трудно воспламеняется В1		
Специальное исполнение			
Изменение длины под воздействием влажности, тепла, мм/м	1–3	1–3	Испытательная норма Werzalit
Устойчивость к воздействию света	6–8 степень*	8 степень	DIN 54004

Примечание. * Максимальная степень устойчивости – 8

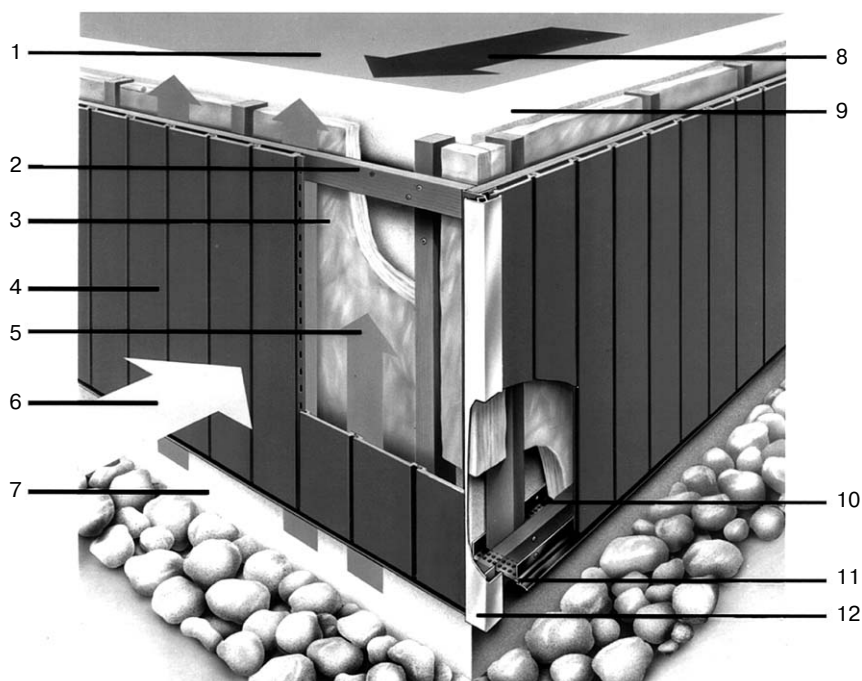


Рис. 1. Система вентилируемого фасада: 1 – помещение, 2 – деревянная обрешетка, 3 – теплоизоляционный слой, 4 – фасадный профиль WERZALIT, 5 – зазор для вентиляции, 6 – возможные атмосферные воздействия, 7 – цоколь здания, 8 – водяные пары и тепло, 9 – конструкционный стеновой материал, 10 – вентиляционный профиль, 11 – вспомогательный профиль, 12 – угловой профиль



Рис. 2 Гладкие фасадные профили **werzalit**®



Рис. 3 Профили **werzalit**® с пазами и шпонками



Рис. 4 Оригинальный фасад здания выполнен из профиля **werzalit**®, смонтированного по диагонали

- большим периодом эксплуатации (около 15 лет) при незначительных затратах на содержание материала в рабочем состоянии;
- высокой стойкостью к УФ-воздействию и отличными антистатическими качествами;
- высокой стойкостью к возгоранию при необходимости – В1 (DIN 4102);
- экологической безопасностью; не содержит добавок таких, как формальдегид, тяжелых металлов и др.

Наряду с указанными свойствами важными являются хорошая обрабатываемость материала WERZALIT и легкость монтажа конструкций. Изготовленные с высокой точностью профили идеально подходят друг к другу, могут быстро и с ограниченным применением техники монтироваться непосредственно на строительной площадке (при помощи инструмента и приспособлений из алюминия или пластика, имеющихся в ассортименте фирмы). При этом, для обработки материала WERZALIT используются инструменты или машины, обычно применяемые для обработки дерева или других материалов из древесины.

Различные виды профилей великолепно подходят также и для экономичного и производительного изготовления сборных элементов стен (элементов стен заводского производства), как это сегодня принято при строительстве сборных домов.

Для поддержки архитекторов при проектировании, в помощь нашим торговым партнерам при сбыте, а также партнерам-монтажникам на строительной площадке фирма WERZALIT предлагает множество услуг. Так, например, специально обученные для этих целей специалисты на головном заводе фирмы WERZALIT занимаются составлением ассортимента материалов, разработкой предложений и рекомендаций по их применению на различных строительных объектах. Также на местах осуществляются консультации опытными сотрудниками.

werzalit
прочность и красота

Представительство в России:
Телефон/факс (095) 291-52-17

В.О. БАВРИН, главный специалист производственно-технологического отдела ОАО «ВНИИДМАШ» (Москва)

Современное деревянное окно разработки ВНИИДМАШ и оборудование для его изготовления

Проблема создания технологичной и недорогой конструкции окна с повышенными теплофизическими и шумозащитными свойствами в последние годы приобрела особую актуальность. На окна приходится почти 20 % площади ограждающих конструкций зданий, которые и являются одними из основных «источников» теплопотерь. В условиях европейской части территории России до 50 % тепловой энергии, идущей на отопление, теряется через оконные конструкции, в районах же с суровыми климатическими условиями и значительными скоростями ветра теплопотери через окна и расход тепла на нагрев инфильтруемого воздуха достигают 70 % и более.

До настоящего времени около 80 % объема выпускаемых деревянных окон в России изготавливается на крупных деревообрабатывающих предприятиях (ДОЗы, ДОКи), ориентированных на поточное типовое производство. Технологии и установленное на большинстве этих предприятий десятилетиями назад универсальное деревообрабатывающее оборудование не позволяют обеспечить должное качество конечной продукции. Причинами тому являются как моральное устаревание используемого оборудования и значительный его износ, не позволяющие выдерживать заданные точностные параметры производства, так и использование устаревших технологических организаций самого процесса производства. Подобные недостатки характерны и для средних и малых деревообрабатывающих предприятий.

Образовавшиеся в последние годы и ориентирующиеся на индивидуального заказчика новые небольшие и малые деревообрабатывающие производства, столкнувшись со сложностью самого процесса изготовления деревянного окна, отсутствием готовых типовых проектных решений по организации малого бизнеса, первоначально ориентировали себя на приобретение дорогостоящего импортного деревообрабатывающего оборудования и технологий. При этом незаслуженно не об-

ращалось внимание на современное деревообрабатывающее оборудование, уже производимое в России. Причинами этого были информационная замкнутость самих отечественных производителей деревообрабатывающего оборудования, сложившееся годами некое недоверие потребителей ко всему отечественному и недостаток самого оборудования на рынке, отсутствие информации об имеющихся современных российских технологиях производства деревянных окон. Такие технологии позволяют:

- на самых ответственных и сложных операциях при изготовлении брусковых деталей, рамочных конструкций, обработке профилей и установке фурнитуры использовать многоцелевое оборудование (обрабатывающие центры, профилеры, шипорезные агрегаты и многопозиционные агрегаты для установки фурнитуры и пр.);
- при обработке профилей и шиповых соединений применять высокоэффективный инструмент постоянного диаметра резания;
- для снижения потерь и повышения эффективности производст-

ва применять склеивание пиломатериалов на автоматических линиях, позиционных станках и прессах.

Всероссийский научно-исследовательский и конструкторский институт деревообрабатывающего машиностроения (ВНИИДМАШ) в течение многих лет занимался и занимается созданием и внедрением оборудования для производства столярно-строительных изделий и окон, а также технологией их изготовления. С учетом накопленного опыта учеными ВНИИДМАШ разработана универсальная конструкция окна и ряд высокоточного оборудования для его изготовления, высокоэффективный инструмент постоянного диаметра резания для обработки профилей.

Разработке новой *конструкции окон серии ОРУ (окно раздельное унифицированное)* предшествовал анализ всех типов окон, предусмотренных действующими стандартами (ОР, ОС, ОРС, ОРСП, ОСП), «евроокна» и других конструкций. В результате создана единая конструкция окна, предусматривающая различные комбинации остекления в зависимости от требований к теплопередаче и шумоизоляции в различных климатических и шумовых зонах — два стекла, стекло и стеклопакет, два стеклопакета. Данная конструкция полностью отвечает современным требованиям по теплотехнике. Сечения окна показаны на рис. 1.

Сравнение теплофизических и шумовых показателей окон по действующим стандартам показывает, что новое окно с двумя стеклами или со стеклом и стеклопакетом превосходит требования действующих стандартов, а с двумя стеклопакетами указанные показатели возрастают в 1,5 раза. Это является важной деталью, так как постановлением Госстроя России № 18-14 от 06.06.97 г. запрещено при проектировании и строительстве использование ограждающих конструкций, не соответствующих нормам. Окна серии ОРУ одобрены Госстроем России. В окне серии ОРУ все за-

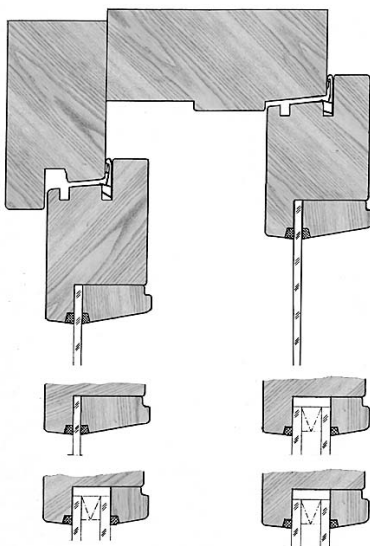


Рис. 1. Конструкция и варианты остекления окна ОРУ разработки ВНИИДМАШ



Рис. 2

готовки приведены к одной толщине (50 мм), что особенно важно для предприятий-изготовителей окон. Кроме того, новое окно имеет всего три профиля заготовок и при его изготовлении требуется только пять переналадок оборудования, занимающих, при наличии профильного инструмента, минимальное время.

Новые конструкторские и технологические решения при производстве описанных окон обеспечивают повышение производительности труда, снижение энергозатрат и капитальных вложений на предприятиях-изготовителях окон и, в результате, снижение себестоимости их производства.

ВНИИДМАШем разработана необходимая техническая документация на комплект оборудования для переоснащения работающих деревообрабатывающих предприятий, выпускающих столярно-строительные изделия и для оснащения вновь создаваемых. Оборудование уже освоено станкостроительными заводами России. Одно из основных отличий этих станков от широко используемого на предприятиях универсального оборудования — практическая независимость качества изготавливаемого изделия от работника. На долю человека остается только установить заготовку и нажать кнопку — все остальные операции станок выполнит сам.

Рассмотрим оборудование, разработанное ВНИИДМАШем, по основным технологическим операциям при производстве окон.

Склейка оконного бруса

В последние годы постоянно увеличивается стоимость сырья из древесины и, соответственно, изделий из нее. В связи с этим требует решения проблема углубленной переработки сырья и увеличения полезного использования пиломатериалов. Кроме того, наблюдается тенденция уменьшения объемов заготовок высококачественной древесины. Повышение эффективности производства возможно при переработке кусковых отходов после вырезки дефектов с целью склеивания пиломатериалов. Практика показывает, что наибольшая эффективность производства достигается при 100 %-ном склеивании пиломатериалов. В настоящее время при отсутствии склеивания заготовок при производстве окон, дверей, погонажа, мебели и других изделий теряется примерно 15-20 % деловой древесины.

Шипорезный станок ШС и ШС-6 (рис. 2) предназначен для торцовки заготовок пилой с последующим фрезерованием зубчато-клиновых шипов на двух торцах заготовок.

Пресс ПС и ПС-6 (рис. 3) предназначен для склеивания заготовок по длине на зубчато-клеевое соединение с различным усилием обжима стыков в зависимости от назначения изделия и поперечного сечения заготовок.

Пресс вертикальный для склеивания бруса ПВС-3 производит склеивание заготовок по сечению — по высоте, ширине на гладкую фугу периодическим способом с выдачей штучных заготовок. Пресс обеспечивает получение высокопрочных заготовок для ответственных деталей, например вертикальных брусьев оконных блоков.

Зарезка шипов и проушин

Станок шипорезный односторонний ШОБ-20 (рис. 4) — первый в России шипорезный односторонний

станок нового поколения для обработки прямых шипов и проушин деталей рамочных и каркасных конструкций из древесины. Он обеспечивает получение шипового соединения с требуемыми натягами, что позволяет значительно повысить качество угловых соединений оконных блоков и балконных дверей.

Профильная обработка брусковых деталей, обработка рамочных конструкций по наружному контуру после сборки

Опираясь на опыт эксплуатации отечественного и зарубежного оборудования, а также на новые конструкторские и технологические решения в производстве деревянных окон, ВНИИДМАШ разработал первый в России **фрезерно-профильный станок СФП-1** (рис. 5). В станке имеются две стационарно установленные суппортные группы, оснащенные инструментом левого и правого вращения. При профильной обработке рамочных конструкций по наружному контуру вторая по ходу подачи фрезерная головка ведет обработку изделия в постоянном режиме, другая, противоскользящая, с попутным вращением, подводится к изделию на конечном участке обработки и фрезерует поверхность, полностью повторяя заданный профиль, что позволяет исключить обработку конечного участка изделия второй фрезой. В результате достигается высокое качество обработки углового соединения без образования сколов. Станок оснащен инструментом постоянного диаметра резания с неперетачиваемыми пластинками твердого сплава, позволяющими выпускать высококачественные окна.

Изготовление брусковых деталей и рамочных конструкций теплосберегающих окон и дверей

Известно, что до 90 % окон, производимых на деревообрабатывающих предприятиях России, изготавливаются на универсальных станках

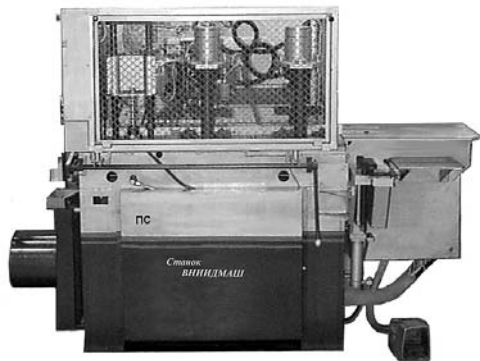


Рис. 3

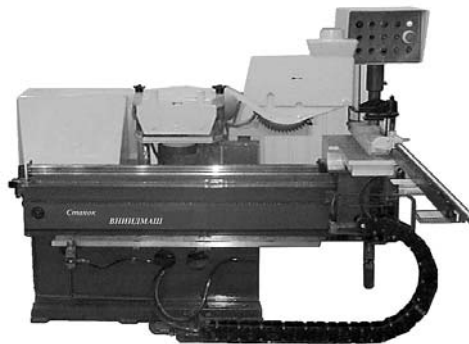


Рис. 4

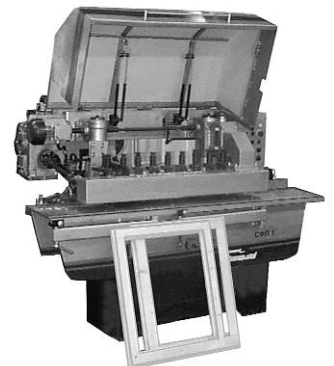


Рис. 5



Рис. 6.

или на автоматических линиях. В то же время ведущие фирмы-производители деревообрабатывающего оборудования Германии, Италии, Австрии и Франции освоили и постоянно совершенствуют многоцелевые обрабатывающие центры для производства окон.

Обрабатывающие центры имеют несомненное преимущество по сравнению с универсальными станками и автоматическими линиями:

- многооперационность (зашиповка, строжка, обгонка по контуру);
- изготовление малых партий окон без потери производительности;
- легкость в переналадке;
- малые габариты;
- небольшой вес;
- простота обслуживания.

Создание первого отечественного *многоцелевого деревообрабатывающего центра МДЦ-10, МДЦ-15, МДЦ-20* (рис.6) проводилось с учетом опыта эксплуатации лучших зарубежных аналогов, а также с использованием оригинальных конструкторских и технологических решений в производстве деревянных окон. Прежде всего, речь шла о применении блочного инструмента, оригинальных профилей брусковых деталей окна и других технологических новшеств, составляющих ноу-хау ВНИИДМАШ.

Новизна предлагаемых разработок подтверждается тем, что конструкция многоцелевого деревообрабатывающего центра, а также конструкция окна ОРУ и профили унифицированных брусков запатентованы в РОСПАТЕНТе.

Центр состоит из стационарно установленной суппортной группы, не требующей переналадки при изменении продольного профиля обрабатываемой детали и ее шипового соединения. Он обеспечивает постоян-

ство базовых размеров от оси режущего инструмента до обработанной базы, что дает увеличение точности при обработке деталей и сокращает количество переналадок. Центр оснащен инструментом постоянного диаметра резания с непerezатачиваемыми пластинами твердого сплава, применение которого гарантирует выпуск высококачественных окон.

Блочный инструмент для обработки деталей теплосберегающих окон и дверей, обеспечивающий геометрическую точность и высокое качество обрабатываемых поверхностей — это сборные фрезы с постоянным диаметром резания, оснащенные сменными ножевыми пластинами.

Для предлагаемых окон ОРУ был специально разработан блочный инструмент с оригинальными профилями. Преимущества блочного инструмента заключаются в следующем:

- повышенной износостойкости и низкой стоимости, приведенной к длине обработанной поверхности;
- точной балансировке (что влияет на качество обработанной поверхности);
- постоянстве диаметра резания (независимо от глубины создаваемого профиля обеспечивает постоянство базы детали);
- оптимальном качестве обработанной поверхности деталей за счет чистоты резания ножами из специальных марок мелкозернистых твердых металлокерамических сплавов;
- сокращении времени монтажа, так как не требует дополнительной настройки положения ножей;
- гарантированной безопасности эксплуатации инструмента за счет надежной фиксации ножа с блоком при помощи планки

с базовой прорезью и защиты надежными крепежными элементами от выброса пластины центробежными силами;

- низком уровне шума при работе и малом количестве пыли за счет обтекаемой формы корпуса, снижающей турбулентные потоки вокруг инструмента и плавного, без вибраций вращения.

Сверление отверстий, фрезерование пазов, установка фурнитуры

В настоящее время на деревообрабатывающих предприятиях России обработка пазов и сверление отверстий для установки фурнитуры в оконных и дверных блоках производится на старых позиционных станках отечественного производства, частично на импортном оборудовании, либо с помощью ручного инструмента. Установка самой фурнитуры в оконные и дверные блоки производится вручную, так как необходимого для этой цели оборудования в России нет.

Агрегат сверлильно-фрезерный АСФ-1 осуществляет операции по выборке пазов, координатное сверление отверстий и точную установку замка-завертки в створки оконных блоков, а **агрегат для сверления и установки петель АСП-1** сверлит отверстия и устанавливает, соответственно, петли ввертного типа. Применение данных агрегатов позволяет существенно повысить производительность и качество данной операции, улучшить товарный вид изделий.

Кроме этого ВНИИДМАШ разработал **комплект оборудования для изготовления арочных элементов теплосберегающих деревянных окон и дверей**. Он включает **прессующее устройство ПУ-100**, которое в целях уменьшения расхода пиломатериалов осуществляет склеивание заготовок арочного элемента окна из отдельных брусков на зубчатое клеевое соединение.

Основной технологической единицей комплекта является **фрезерный агрегат** для обработки базовых канавок и раскладок арочных элементов **АФ-1**, который создает базу для дальнейшей обработки. Благодаря быстрой переналадке он позволяет изготавливать арочные элементы различных форм и типоразмеров без остановки технологического процесса.

ВНИИДМАШ продолжает работать над совершенствованием конструкции окна и оборудования. Последние разработки, которые еще находятся на стадии внедрения, это ваймы для сборки окон и дверей, а также покрасочная камера.

Жилищное строительство России выбирает деревянные окна



Малозэтажное жилье в современном понимании существует в России около 10 лет. Традиционно, на первом этапе развития этого процесса покупатель мог приобрести лишь то, что ему предлагалось строителями. В настоящее время ситуация изменилась коренным образом. Заработал один из фундаментальных экономических законов – спрос рождает предложение. При этом результаты исследований показывают, что основным мотивом для покупки или строительства загородного дома является неблагоприятная экологическая обстановка в городе. Кроме чистого воздуха и тишины загородный житель получает возможность влиять на экологию собственного дома, тщательно подбирая материалы, которые используются для возведения и отделки.

Постепенно в малоэтажном строительстве достаточно четко обозначились три архитектурных направления: новорусский, экологический и западный. И если основу конструктива новорусского дома составляет керамический кирпич, экологического – деревянный брус или оцилиндрованное бревно, а западного – различные сэндвич-конструкции, то окна приверженцы всех архитектурных стилей предпочитают деревянные.

Это обуславливается многими факторами, но в первую очередь, традициями применения дерева для этих целей, его бесспорной экологической чистотой и технологичностью, а также практически повсеместной доступностью.

Балабановская фабрика оконных рам «Форагазпром», построенная в 1995 г. и оснащенная современным деревообрабатывающим оборудованием, первоначально была ориентирована на комплектацию строительства, которое активно вело РАО «Газпром». Однако с изменением социально-политической и экономической обстановки в России, изделия фабрики вышли за пределы ведомственныхстроек.

Базисом успеха на строительном рынке России является постоянное высокое качество продукции. При этом целевая группа потребителей охватывает практически все социально-экономические группы. Вне зависимости от того, изготавливаются окна по заказу крупной коммерческой структуры, местного муниципалитета, детского сада или культового учреждения – продукция фабрики «Форагазпром» отвечает техническим условиям, в которых многие технические характеристики и теплофизические показатели превосходят требования отечественных норм и соответствуют европейским стандартам.

Ни для кого не секрет, что залогом качества деревянных изделий является использование соответствующего сырья и его рациональная подготовка. Следует отметить, что лес всегда считался национальным достоянием России. Однако выбрать сырье с постоянными высокими показателями качества не так просто. Фабрика «Форагазпром» наладила деловые связи с рядом поставщиков качественной древесины из экологически благоприятных ре-

гионов России. Сегодня для производства серийной продукции используется сосна, ель.

Наличие высокопроизводительного оборудования для сращивания брусков позволяет тщательно выбирать сучки и пятна, имеющиеся на заготовках. Таким образом существенно повышается эффективность использования сырья.

Внутренние профили всех элементов рам выполняются на специальных профилирующих станках с ЧПУ. Они программируются в соответствии с производственной задачей. Таким образом, переналадить производство на другие типоразмеры и конструкцию окон не представляет



Даже самая простая форма переплета может украсить фасад

особой сложности. Это позволяет предприятию оперативно реагировать на изменение спроса и учитывать архитектурные особенности строительства в различных регионах.

Фурнитура известной фирмы «ROTO», применяемая для комплектации изделий фабрики «Форагазпром», является едва ли не самым дорогостоящим элементом готовой продукции. Однако эти запорные системы позволяют управлять поворотом оконных створок при открытии в различных направлениях одной ручкой, а усиленные петли и угловые опоры гарантируют надежность и безотказную работу в течение длительного времени.

Вся продукция фабрики комплектуется импортными уплотнителями из термопластичных эластомеров. Они обеспечивают необходимую герметичность при температуре $-40 - +120$ °С.

Отделка может быть прозрачная или непрозрачная. Для непрозрачной отделки применяются экологически чистые воднодисперсионные краски различных цветов.

Специалисты предприятия в сотрудничестве с учеными постоянно работают над повышением качества своих изделий, расширением ассортимента. В настоящее время фабрика «Форагазпром» выпускает несколько типов окон.

Окно типа «евростандарт» представляет собой конструкцию с одной створкой. Оно комплектуется однокамерным стеклопакетом. Толщина коробки этой конструкции 68 мм. Приведенное сопротив-

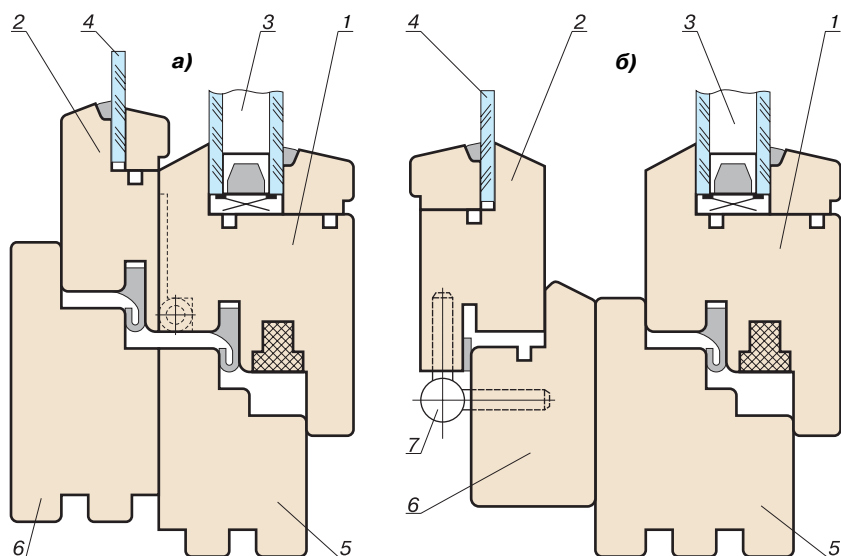


Рис. 1. Оконные блоки. 1 – внутренняя створка; 2 – внешняя створка; 3 – стеклопакет; 4 – одностранное стекло; 5 – коробка; 6 – дополнительная секция коробки; 7 – противоветровая защелка

ление теплопередаче (R_0) составляет $0,5–0,8 (м^2 \cdot ^\circ C) / Вт$ в зависимости от вида стекла и газонаполнения стеклопакета.

При строительстве индивидуального жилья в пригородах и сельской местности к конструкциям окон (особенно для первых этажей) заказчики предъявляют повышенные требования. Проанализировав динамику и специфику заказов, специалисты и конструкторы фабрики предложили потребителям типовое решение оконных рам специально для индивидуального строительства.

Оконный блок со спаренными створками (рис. 1а). Он укомплектован однокамерным стеклопакетом и стеклом. Створки соединены между собой при помощи петель и специальных защелок. Толщина коробки такого окна 100 мм, $R_0=0,55–0,67 м^2 \cdot ^\circ C / Вт$, в зависимости от типа применяемого в стеклопакете стекла. Изоляция от внешнего шума 35 дБ.

Оконный блок с раздельными створками (рис. 1б). Внутренняя

створка комплектуется однокамерным стеклопакетом. Во внешнюю створку вставляется стекло или она может быть выполнена в виде ставни, укомплектованной специальной защелкой, препятствующей закрыванию ставни ветром. Конструкция окна позволяет варьировать расстояние между створками. В нем можно монтировать железную решетку или противомоскитную сетку. Такие окна удобно использовать на первых этажах домов.

Толщина коробки этой конструкции окна составляет 109 мм, $R_0=0,51–0,67 (м^2 \cdot ^\circ C) / Вт$ в зависимости от типа применяемого в стеклопакете стекла. Изоляция от внешнего шума 30 дБ.

При производстве новых окон можно применять одновременно два вида отделки – окраску наружной части рамы одним цветом, а внутренней – другим. Новая конструкция позволяет также сочетать в одном окне разные породы дерева.

Все типы выпускаемых окон сертифицированы.

Каждый руководитель знает, что выпуск высококачественной продукции является фундаментом успеха, но не его гарантией. Только в сочетании с научным маркетингом, налаженным сбытом, умением даже в сложных экономических условиях организовать финансовые потоки, обеспечивающие оборот производственного капитала, возможен коммерческий успех предприятия. Однако реализация такой схемы по силам лишь команде высокопрофессиональных специалистов. На фабрике «Форагазпром» такой коллектив создан.

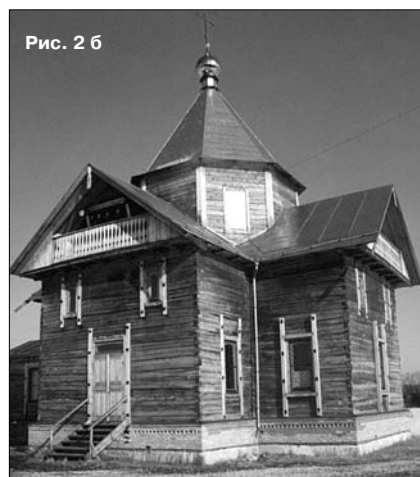
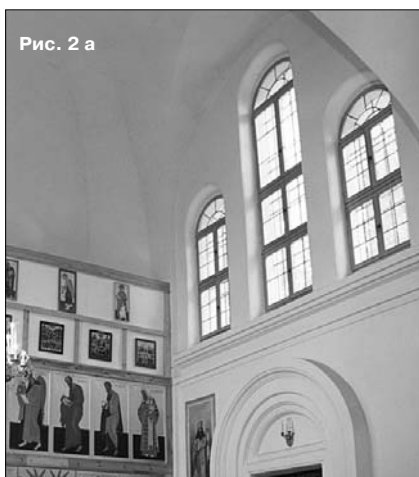
Сегодня фабрика выполняет заказы строительных трестов, организаций, занимающихся комплектацией строительства, индивидуальных застройщиков, реставрационных мастерских из различных регионов России. Долгосрочные контракты с организациями и предприятиями сибирских и северных регионов часто опровергают традиционное представление о нецелесообразности перевозки строительной продукции на дальние расстояния. Поставки окон для жилищного строительства в Москву показывают, что всегда можно найти резервы оптимизации цены.

Вопросы повышения эффективности производства и качества выпускаемой продукции постоянно в центре внимания руководства и специалистов фабрики. Недавно приобретен и смонтирован новый строгальный станок, который позволил «расшить узкое место» в производственной схеме предприятия. Это позволило принять дополнительные заказы без ущерба для качества продукции и графика выполнения работ по ранее взятым на себя обязательствам. Серьезно прорабатывается вопрос о создании собственного участка роспуска круглого леса. Такой шаг даст возможность повысить сложность переработки сырья, ликвидирует зависимость предприятия от поставщиков пиломатериалов.

По возможности фабрика не отказывается от помощи православной церкви. Безвозмездно изготовлены окна для Собора и построек монастыря Свято-Тихоновская пустынь (рис. 2а) и скромного деревянного храма в Балабанове (рис. 2б).

По многофакторному критерию производительность – качество – цена продукция фабрики «Форагазпром» успешно конкурирует на российском строительном рынке. Коллектив предприятия с уверенностью смотрит в будущее.

**249000 Калужская область,
г. Балабаново,
ул. Лермонтова, 16-а
тел./факс (08458) 2-19-93**



Недорогая система оконных профилей для суровых климатических условий

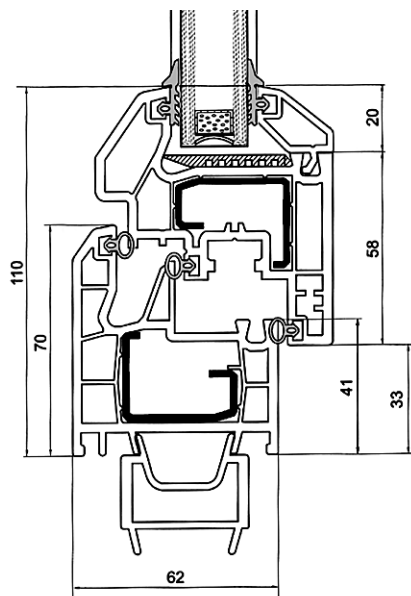
В связи с появлением на российском рынке ПВХ-окон большого числа производителей остро встал вопрос ценовой конкуренции. Стремясь завоевать клиентов, многие производители жертвуют качеством, пытаясь поддержать конкурентноспособные цены на свою продукцию. Встречается использование некачественных систем профилей сомнительных производителей, использование систем, не соответствующих климатическим особенностям региона и нормативно-техническим требованиям. Все вышеперечисленное подтолкнуло группу специалистов по производству ПВХ-продукции к разработке комплексного проекта, предусматривающего создание новой специфичной системы ПВХ-профилей, оптимальной по критерию «цена-качество» и полностью соответствующей нормативным требованиям для климатических условий северных регионов России.

Долгое время остававшийся нерешенным вопрос о возможности применения ПВХ-окон в условиях низких температур в настоящее время решен положительно. Ведущими германскими и австрийскими экспертами подтверждена возможность применения таких конструкций при температуре -50°C и ниже.

Фирма «Самарские Оконные Конструкции» (г. Сызрань, Самарская область) с июня 1999 г. производит на новейшем оборудовании 5-го поколения систему оконных ПВХ профилей S-311 под торговой маркой «SOK», которая отвечает как вышеуказанным требованиям по морозостойкости, так и всем остальным, предъявляемым к соответствующей продукции. Вся продукция сертифицирована на соответствие стандартам DIN, RAL и ГОСТ, получены необходимые сертификаты соответствия и гигиены.

Система «SOK» разработана по заказу фирмы «Самарские Оконные Конструкции» австрийскими фирмами «Greiner» и «Cintinatti

Milacron». Система базируется на трехкамерном профиле с тройным уплотнением. Технические характеристики системы соответствуют



Система профилей «SOK»

требованиям DIN 52612, сопротивление теплопередаче профиля не ниже $0,63 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$.

С российской стороны в проекте участвовали специалисты в области переработки жесткого ПВХ, имеющие 15–20 лет опыта работы, начиная от главного технолога, и заканчивая машинистами экструдеров.

Производство базируется на территории крупного завода, расположенного в г. Сызрань, много лет занимающегося экструзией труб из ПВХ, и полностью вписано в его инфраструктуру. Весь основной персонал прошел дополнительную подготовку в Австрии на аналогичном оборудовании.

Производительность экструзионных линий, позволяющих выпускать 9 видов профиля, составляет 250 тонн в месяц.

Отличительными особенностями системы «SOK» являются:

- трехкамерная система;
- мощная рама и импост шириной 62 мм и 98 мм соответственно, что значительно уменьшает коэффициент теплопроводности и

Артикул	Наименование профиля	Масса 1 п. м, кг	Цена погонного метра с учетом скидки в расчете на месячный объем закупок, DM				
			до 10 тыс.	от 10 до 20 тыс.	от 20 до 40 тыс.	от 40 до 100 тыс.	свыше 100 тыс.
S31100101	Рама	1,36	5,92	5,38	5,09	4,79	4,5
S31100102	Створка	1,42	6,19	5,64	5,33	5,02	4,71
S31100103	Импост	1,64	7,13	6,77	6,42	6,06	5,7
S31100104	Штупльовый профиль	1,04	5,2	4,94	4,68	4,42	4,16
S31100105	Соединительный профиль	0,35	1,75	1,66	1,58	1,49	1,4
S31100106	Донный профиль	0,52	2,6	2,47	2,34	2,21	2,08
S31100107	Штапик для стеклопакета 24 мм	0,21	0,95	0,9	0,86	0,81	0,76
S31100108	Штапик для стеклопакета 32 мм	0,19	1,05	1	0,95	0,89	0,84

Примечания. При закупке профиля на сумму свыше 500 тыс. DM в месяц объем скидки рассматривается отдельно. Упорное уплотнение, уплотнение для стеклопакетов и армирование поставляются за отдельную плату. Все цены даны в DM с учетом НДС.

позволяет без ограничений использовать данную систему в высотном строительстве;

- толщина наружной стенки – 3 мм (что отвечает нормам сертификации RAL-GZ 716/1), толщина внутренних перегородок – 1,2 мм;
- дополнительное среднее уплотнение, защищающее фурнитурный паз от пыли и влаги, а также понижающее тепло- и звукоизоляционные коэффициенты системы в целом;
- металлическое армирование идентичное в створке, раме и импосте;
- два вида штапика, позволяющие устанавливать стеклопакеты толщиной 24 мм и 32 мм.
- использование экологически чистых стабилизаторов на основе кальция-цинка;
- устойчивый белый цвет профиля и глянцевая поверхность, придающие прекрасный внешний вид изделиям.

Белизна и стабильность цвета профилей достигается, благодаря использованию в производстве уникальной рецептуры, специально разработанной фирмой «СНЕМ-SON» (Австрия). Добавки-аддитивы – пластификаторы, модификаторы и стабилизаторы формы и цвета – поставляются ведущими мировыми производителями в этой области. ПВХ-смола для производства профиля поставляется специализированными предприятиями, расположенными в Волгограде и Саян-

ске, протестирована в Австрии фирмой «Greiner» и соответствует мировым аналогам.

Долговечность ПВХ-профиля производства фирмы «Самарские Оконные Конструкции» составляет не менее 40 условных лет эксплуатации в холодных климатических условиях.

В ближайшее время будет запущено оборудование для ламинации профиля. Такое оборудование и ламинирующие пленки ведущих немецких фирм позволят предложить потребителям широкий выбор цвета, включающий до 15-ти оттенков профиля «под дерево».

Сочетание высокого качества и конкурентноспособных цен уже сейчас позволяет фирме «Самарские Оконные Конструкции» являться крупнейшим отечественным поставщиком оконного профиля во многие регионы Поволжья, Урала и Сибири. Для удобства обслуживания клиентов, продукция отгружается не только с производственных складов в городах Сызрань и Самара, но и со складов в Москве, Екатеринбурге и Новосибирске. Ведутся переговоры об открытии дилерских складов в Нижнем Новгороде, Краснодаре и Ростове-на-Дону. Возможна доставка крупных партий профиля в любой регион России.

Ценовые показатели профилей системы «SOK» приведены в таблице.

Кроме этого, «Самарские Оконные Конструкции» обеспечивает

своих клиентов бесплатным набором фрез и цулаг для обработки профиля, независимо от марки оборудования, используемого в дальнейшем производстве.

Поставки оконного профиля доукомплектовываются упорным уплотнением марки EPDM, металлическим армированием, а также фурнитурой «Wink-Haus» марок «Autopilot» и «Flex», которая позволяет изготавливать одно- и двухстворчатые окна и двери поворотного и поворотно-откидного типа.

Вместе с профилем высылается полный набор необходимой технической документации, включая сертификаты соответствия и гигиенические сертификаты. Опытные специалисты, прошедшие специальную подготовку в Австрии, обеспечивают полную консультационную поддержку Вашего производства.

Помимо вышперечисленного, фирма «Самарские Оконные Конструкции» готова в кратчайшие сроки оказать помощь в запуске производства окон и дверей из профиля «SOK», осуществить поставку оборудования и обучение специалистов для вновь открывающихся производств.

Мы заинтересованы в серьезном партнерстве с крупными фирмами-производителями с возможностью открытия регионального склада по продаже профиля и комплектующих. Для постоянных партнеров действуют существенные скидки, отсрочка оплаты, рекламная поддержка.

**Продолжается
подписка
на журнал**

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ 2000

**на первое полугодие 2000 года
ПОДПИСКУ МОЖНО ОФОРМИТЬ:**

На почте:

Подписной индекс 70886

по объединенному каталогу «Подписка-2000»

**В редакции, послав заявку
по факсу: (095) 124-32-96**

Через Internet

Условия подписки <http://www.ntl.ru/rifsm>

Система алюминиевых профилей и конструкций «ТАТПРОФ»

Решение комплексного ресурсосбережения при полной архитектурной и конструкторской свободе

Холдинговая компания ЗАО «Профиль-холдинг» представляет систему алюминиевых профилей и конструкций «Татпроф».

Система «Татпроф» с помощью свежих проектных и дизайнерских решений в создании **витражей, окон, дверей, стеклянных крыш** формирует новый архитектурный образ городов. Будучи максимально унифицированной, система предназначена для массового производства конструкций с учетом индивидуальных требований заказчика.

Алюминиевые конструкции «Татпроф» стали неотъемлемой частью современного строительного искусства. Их отличает техническое совершенство, высокая эксплуатационная надежность, современный дизайн.

Система спроектирована с учетом особенностей российского климата, соответствует требованиям стандартов и СНиПов, сертифицирована. Это подтверждается надежным функционированием конструкций как в условиях Крайнего Севера (г. Надым, Когалым, Ханты-Мансийск и др.), Урала (г. Екатеринбург, Челябинск и др.), так и в городах средней полосы России (Москва, Санкт-Петербург, Казань, Нижний Новгород, Уфа, Самара, Ярославль) и странах СНГ (Минск).

Множество впечатляющих зданий, определяющих облик современного города, говорят о наших возможностях: офис НК «ЛУКОЙЛ», Олимпийская деревня в Москве, Дворец спорта в Казани, железнодорожный вокзал в Челябинске, торгово-развлекательный центр «Шувалово-Озерки» в Санкт-Петербурге.

Стараясь быть ближе к своим заказчикам, предприятие организовало дилерскую сеть, охватив большую часть России. Наиболее успешно действуют «Татпроф» в Москве, «Петро-профиль» в Санкт-Петербурге, «Домостил Плюс» и «Пермпроф» в Перми, «Профиль-НН» в Нижнем Новгороде, «Фасад» и «Имидж» в Челябинске, «Башстойсервис» в Уфе, АСК и «Терминал-профиль» в Ижевске и другие.

Потребители более чем в 50 регионах России оценили качество продукции и услуг ЗАО «Профиль-Холдинг» и стали приверженцами его продукции.

В 1998 году ЗАО «Профиль-Холдинг» получило диплом I степени как победитель Всероссийского конкурса на лучшую строительную организацию России, а система «Татпроф» стала лауреатом конкурса «100 лучших товаров России».

Система «Татпроф» на сегодняшний день включает несколько серий профилей, предназначенных для использования в различных типах конструкций.

Двери и окна (неутепленные) ТП-50

В стандартном исполнении неутепленные окна с открыванием внутрь могут быть распашными, откидывающимися на нижнем подвесе или с комбинацией этих двух способов открываний. Система имеет «европаз» под фурнитуру, что позволяет использовать приборы ведущих фирм: ROTO, GU, SIGENIA и др. В окнах предусмотрены дренажно-вентиляционные отверстия для отвода влаги и вентиляции. Толщина заполнения от 6 до 24 мм.

Двери могут быть одно- и двухпольными, с открыванием наружу и вовнутрь, право- и левосторонними, качающимися. Расположение ригелей внутри полотна двери под различными углами позволяет создать широкую гамму дизайнерских решений с различным заполнением: полностью или частично остекленным, глухим, толщиной от 6 до 24 мм. Угловое соединение створки и косяка при помощи литой закладной и двухкомпонентного клея создает сверхпрочное, неразъемное герметичное соединение. Возможна сборка из составной литой закладной при помощи штифтов без использования углообжимного станка. В угловых соединениях находятся штампованные стальные уголки из нержавеющей стали, которые обеспечивают дополнительную жесткость и исключают неплоскостность соединений профилей. Щеточное уплотнение на стойках и по примыканию к порогу обеспечивает надежную изоляцию и пыленепроницаемость. Равномерность и плотность прилегания створки к косяку обеспечивается регулировкой петель. Встроенное запирающее устройство для фиксации створки в двухпольной или полуторопольной

двери надежно фиксирует неподвижное положение створки и легко переводит в незафиксированное положение. Специально спроектированный механизм исключает проникновение посторонних включений в механизм порога.

Неутепленные двери и окна прошли испытания на прочность, безотказность, теплопроводность, звукоизоляцию и легко комбинируются с витражами ТП-50.

Теплоизолированные окна ТПТ-66

Серия профилей ТПТ-66 позволяет создавать очень теплые и разнообразные по стилю и дизайну окна, легко вписывающиеся в интерьер, причем возможно изготовление арочных конструкций.

Все основные профили этой системы сконструированы по трехкамерному принципу. Конструкции характеризуются высокой герметичностью. Механизмы открывания надежны и долговечны. Оконные блоки надежно крепятся в стеновых проемах и легко устанавливаются в проемы витражей ТП-50.

Согласно протоколам и заключению по испытаниям, окна на основе системы ТПТ-66 рекомендованы для применения в жилых, общественных и производственных зданиях в климатических условиях России. Применение уплотнителей EPDM позволяет использовать конструкции при перепадах температур от -40 до $+50$ °C и в зонах сильного солнечного излучения.

Специальный узел соединения позволяет изготавливать ленточные окна любой длины.

Наличие дренажно-вентиляционных отверстий для отвода влаги и вентиляции фальца стеклопакета способствуют увеличению срока службы стеклопакетов, исключают промерзание и запотевание. Серия различных штапиков позволяет применять однокамерные и двухкамерные стеклопакеты толщиной 24, 32, 39 мм.

Балконные рамы, остекление лоджий ТПБР-24, ТПБР-51

Система неутепленных профилей для конструирования балконных рам и ограждения лоджий с раздвижными створками. Система

ТПБР-24 имеет все сдвижные створки, ТПБР-51 может иметь глухие части (неподвижные).

В конструкциях применяются каленые стекла толщиной 5–6 мм. Остекление герметизируется уплотнителем из EPDM, что позволяет применять конструкции при перепаде температур от –40 до +50 °С и в зонах интенсивного солнечного излучения.

Створки уплотняются специальными щеточными уплотнителями, которые не пропускают пыль и шум. Роликовый подшипниковый узел обеспечивает плавное бесшумное открывание и движение створок. Предусмотрены специальные дренажные каналы для стока воды. Ручка-зашелка выполнена в соответствии с современным дизайном, обеспечивает надежное запираение. Унифицированные монтажные узлы учитывают тепловые и механические деформации, обеспечивают быстрый монтаж и надежную фиксацию.

Дерево-алюминиевые оконные и дверные блоки (ДАБ)

Современное жильё невозможно построить без добротных и тепло-сберегающих окон. И если дома расположены в зоне с холодным климатом, то лучший выбор — дерево-алюминиевые окна.

Окна представляют собой комбинированную конструкцию. Наружная алюминиевая часть защи-

щает от воздействия внешней среды (дождь, снег, ветер и т. д.), а деревянная часть, которая находится внутри помещения, создает уют в доме и препятствует проникновению холода.

Тройное остекление в раздельном переплете (однокамерный стеклопакет и стекло 4 мм) обеспечивает надежную защиту и звукоизоляцию.

Тройное уплотнение из силиконового материала, а также силиконовый герметик, уплотняющий заполнение в створках, обеспечивает высокую герметичность блоков.

Испытания показали, что дерево-алюминиевые окна имеют наиболее высокие результаты по звукоизоляции, герметичности и теплосбережению, и рекомендуются для широкого применения в жилищном строительстве, объектах здравоохранения, детских учреждениях и на других социально значимых объектах.

Витражная система ТП-50

Наилучшим образом подходит для создания вертикальных и наклонных витражей (фасадов) встро-енных и навесных, одно- и двухскатных крыш, павильонов различного назначения и т. д., а также утепленных дверей и окон, офисных перегородок. Возможно изготовление арочных, угловых, витражей с поворотом. Могут изготавливаться как «холодные», так и «теплые» витражи с термобарьером, возможна установка одно- и двухкамерных стеклопакетов толщиной до 39 мм. В несущие витражные каркасы могут устанавливаться открывающиеся створки, фрамуги и двери. Небольшая ширина лицевой поверхности подчеркивает светопрозрачный характер архитектуры.

Предусмотрено использование в фасадах несущих профилей из других материалов, например, стали.

Офисные перегородки ТП-50

Система офисных перегородок ТП-50 предназначена для строительства недорогих светопрозрачных и глухих перегородок внутри помещений, а также холодных витражей, входных групп и раздельного остекления.

Система позволяет легко вписывать распашные и качающиеся двери, створки, фрамуги, легкие жалюзи-ные решетки, выполнять крытые киоски и павильоны внутри помещений практически любой конфигурации. Несколько типов поворотных стоек позволяют осуществить повороты в горизонтальной плоскости. Конструкция узлов позволяет существенно ускорить монтаж изделий, а в случае необходимо-

сти — осуществить быстрый демонтаж и перепланировку перегородок.

Применение стеклопакетов и сэндвич-панелей снижает уровень шума до 25 ДБа. Допускается использование различных типов заполнения: стекло, стеклопакет, сэндвич-панели, ДСП, ДВП, фанера, пластик, гипсокартон, поликарбонат и т. п.

Система стеклянных крыш ТПСК-60

Система позволяет создавать светопроницаемую кровлю для перекрытия различных пролетов. Небольшая ширина лицевой поверхности профилей (всего 60 мм) дает возможность выполнять очень светлые, изящные и современные решения.

Номенклатура профилей и конструктивные особенности позволяют изготавливать крыши всех типов: арочные, сферические, пирамидальные, одно- и двухскатные. Размеры конструкций неограничены. Надежное уплотнение и двухуровневая система дренажа гарантируют комфортные условия внутри помещений.

Система применима для конструирования стеклянных крыш для помещений с повышенной влажностью (зимние сады, бассейны и т. п.). Для обеспечения вентиляции применяются специально спроектированные вентиляционные люки с различными типами приводов: ручным, полуавтоматическим, автоматическим.

Система обеспечивает коэффициент сопротивления теплопередаче 0,45–0,55, и согласно заключению по испытаниям, рекомендована для применения в климатических условиях России при перепаде температур от –40 до +50 °С и в зонах сильного солнечного излучения.

Таким образом, система «Тат-проф» позволяет изготовить весь спектр строительных светопрозрачных ограждающих конструкций, и дает хорошие результаты во всех вариантах.



Школа классической акварели в Москве

ЗАО «Профиль-Холдинг»

423824, Набережные Челны,
пр. М. Джалиля, 78

Тел: (8552) 42-00-98, 42-03-61
42-10-74, 42-95-24

Факс: (8552) 55-21-09

e-mail: root@profile.chelny.ru

<http://www.chelny.ru/firm/profil/>

Качество на столетия

Применение алюминиевых конструкций находит все большее распространение, поскольку может удовлетворить самые серьезные требования к профильным системам. Алюминий — легкий, прочный, некоррозирующий и долговечный материал. Современные технологии позволяют получать из алюминия высокоточные теплоизолируемые профили, что позволяет изготавливать энергосберегающие светопрозрачные конструкции с высокой степенью защищенности против ливня, ветра и шума.

Фирма «ЕВРО-ОКНО» на собственных производственных мощностях на оборудовании и с использованием комплектующих фирмы SCHUCO INT, URBAN производит алюминиево-профильные системы по технологиям следующих фирм: SCHUCO INT. (Германия), ПРОФИЛЬ-ХОЛДИНГ (Татарстан), МОСМЕК (Россия), INDINVEST (Италия).

Применение новейших технологий лучших зарубежных и отечественных производителей, европейское качество при изготовлении и монтаже, широкая гамма конструкций позволяют использовать нашу продукцию на зданиях любой этажности и назначения.

Постоянное повышение требований к качеству среды обитания и жизнедеятельности человека предопределяет все большее использование в строительстве светопрозрачных конструкций на базе систем из алюминиевого профиля,

причем наряду с традиционным применением в области строительства банков, офисов и общественных зданий все больше увеличивается доля алюминиевых конструкций в жилищном секторе.

Это вызвано тем, что отработанные десятилетиями и постоянно совершенствующиеся технологии позволяют получать из алюминия высокоточные теплоизолирующие профили и комплектующие, которые в сочетании с гаммой высококачественных специализированных резиновых уплотнителей дают возможность с высокой надежностью реализовать практически любые по габаритам и по сложности конструкции, обеспечивающие заданные уровни теплозвукоизоляции.

Традиционное немецкое качество, а также адаптация к российским климатическим условиям, в сочетании с опытом инженеров и конструкторов фирмы позволяют получить в предлагаемых конструкциях:

- великолепные эстетические качества;
 - отличные тепло- и шумозащиту;
 - полную влаго- и пыленепроницаемость;
 - цветовую гамму (по шкале RAL) с возможностью комбинирования наружной и внутренней поверхностей;
- Вниманию заказчиков также предлагаются:
- бронированные конструкции с различными степенями защиты;
 - огнеупорные конструкции;

- наклонно-поворотные, встроенные открывающиеся окна в крыше;
- тамбурные системы дверей, двери типа «вертушка», с открыванием в ручном режиме и в режиме электропривода;
- двойной и тройной стеклопакеты из обычного, зеркального, тонированного, рифленого, триплекса и бронированного стекла.

Имеются российские и европейские сертификаты качества.

Фирмой «Евро-Окно» произведены и смонтированы стеклоалюминиевые фасады на десятках объектов в Москве, Подмосковье и различных регионах России.

Весь комплекс работ выполняется под ключ!

Наше предприятие готово рассмотреть возможности долевого участия в строительстве жилых и административных зданий, а также оплату векселями и по бартеру.

фирма «**ЕВРО-ОКНО**»

Россия, 115598 Москва,
ул. Липецкая, д. 13, к. 2

Телефон: (095) 329-24-22

329-26-22

329-41-62

Строительная
ярмарка №1 в Сибири

Новосибирск

СТРОИСИБ

8.02-11.02



Международная выставка
строительства, архитектуры,
деревообработки,
химической промышленности

Работает
постояннодействующая
выставка-конкурс

**НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,
ИННОВАЦИИ,
ИНВЕСТИЦИИ
— XXI веку**

*Сибирь уверенно строит
свое будущее на СТРОИСИБЕ!*

Тел.: (3832) 269802, 255151, 106290 Факс: (3832) 259845
E-mail: welcome@sibfair.nsk.su
Internet http://www.sibfair.ru

СИБИРСКАЯ ЯРМАРКА
Россия, 630049 Новосибирск
Красный проспект, 220 корп.10

С.П. МОЛОДНЯКОВ, канд. хим. наук, институт физики микроструктур РАН (Нижний Новгород)

Технология нанесения энергосберегающих покрытий на стекло методом последовательных химических реакций в водных растворах

В последние годы особенно остро стоит вопрос о сбережении энергетических ресурсов, в частности при отоплении жилых и общественных зданий зимой и при охлаждении (кондиционировании) летом. Одним из источников энергетических потерь являются окна, так как они с высокой эффективностью пропускают не только видимое излучение, но и излучение в ближнем ИК-диапазоне. Эти потери достигают 25–30 % от количества тепла, необходимого для обогрева.

В мире эта проблема решается уже с начала 70-х годов нанесением на поверхность стекла соответствующих энергосберегающих покрытий. Эти покрытия можно условно разделить на три класса.

Low-E – низкоэмиссионные, теплоизоляционные покрытия

(прозрачные и бесцветные). Пропускание в видимой области – $\geq 70\%$, отражение в ИК-области – $\geq 80\%$.

Solar Control – покрытия для защиты от солнечного излучения различной степени пропускания и цвета. Пропускание в видимой области – 15–50%, отражение в видимой области – 20–40 %.

Low-E-Sun, Sunbelt-Low-E – покрытия, обеспечивающие как теплоизоляцию, так и защиту от солнца. Пропускание в видимой области – 30–70 %, отражение в видимой области – 10–30 %, отражение в ИК-области $\geq 80\%$.

Для нанесения энергосберегающих покрытий в промышленном масштабе используются две технологии.

Химическое осаждение из газовой фазы, при котором оборудова-

ние для нанесения покрытий встраивается в линию производства стекла. Температура нанесения составляет 500–600°C. Основным производителем такого оборудования является фирма «Pilkington» (Великобритания), а основным видом продукции – низкоэмиссионные покрытия K-Glass на основе SnO_2 .

Вакуумное магнетронное напыление, при котором нанесение покрытия осуществляется уже на готовое стекло. Размеры стекла могут достигать 3x6 м, и температура в процессе напыления составляет 100–200°C. Метод позволяет использовать более широкую гамму соединений: SnO_2 , TiO_2 , Si_3N_4 , ZnO и др. Основным производителем оборудования этого класса является фирма «Leybold Systems GmbH» (Германия).

Технология, разработанная ИФМ РАН, основана на молекулярном (ионном) наплавлении из водных растворов полупроводниковых материалов. Она очень проста в исполнении и не требует сложного и энергоемкого оборудования. На ее основе может быть создано как высокопроизводительное стационарное оборудование (линии), так и небольшие мобильные установки, позволяющие осуществлять нанесение покрытий по месту применения стекла.

В основе метода молекулярного наплавления лежат реакции необратимой адсорбции (хемосорбции) катионов и анионов, дающих при взаимодействии труднорастворимые соединения в виде пленки. При этом толщина пленки зависит от количества циклов ионного наплавления, включающих промежуточную отмывку от избытка реагентов. Процесс можно представить в виде схемы (рис. 1).

Поскольку стекло в основном состоит из двуокиси кремния, то основными функциональными группами на его поверхности являются гидроксильные группы. Поэтому

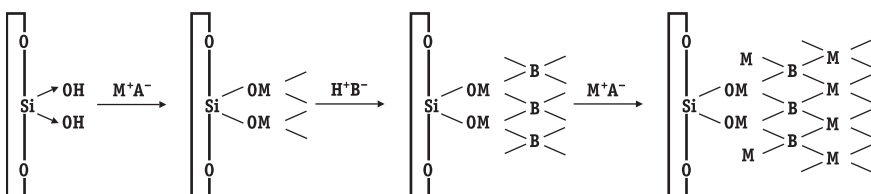


Рис. 1. Схема процесса молекулярного наплавления

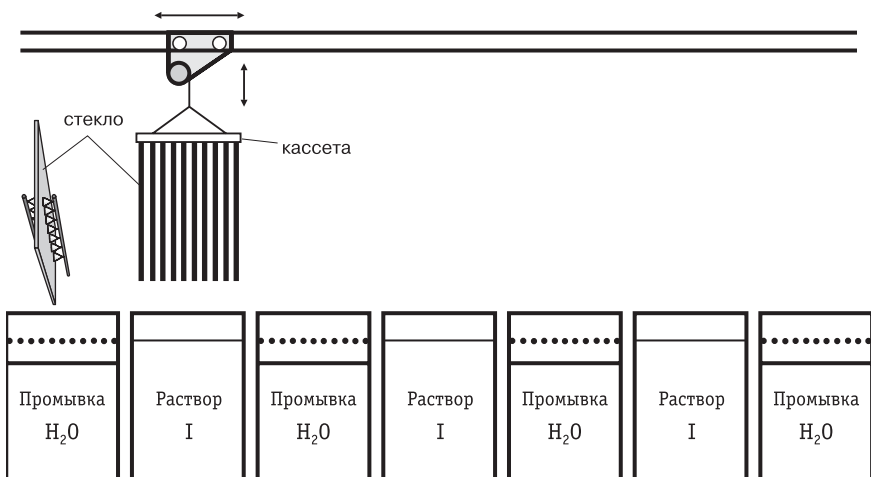




Рис. 2. Схема установки молекулярного наплавления

Энергетические характеристики одинарных стекол в зависимости от местоположения покрытия

Образец	Пропускание, $T_{\text{вид}}, \%$	Пропускание, $T_{\text{солн}}, \%$	Затеняющий коэффициент SC	Сопротивление теплопередаче, $R, \text{м}^2\text{°C/Вт}$	
					
Стекло без покрытия, 3 мм	90	87	0,95	0,17	0,17
Стекло тонированное в массе, 6 мм	50	45	0,55	0,18	0,18
Стекло тонированное в массе, 4 мм	67	56	0,65	0,176	0,176
Al-зеркало, 2 мм	0	0	0	0,32	0,29
K-Glass, Pilkington, 4 мм	83	71	0,81	0,26	0,22
Planitherm, St.Gobain, 4 мм	64	50	0,57	0,28	0,24
Пенопласт, 15 мм	0	0	0	0,35	0,35
Молекулярное наслаивание					
№ 1	56	45	0,52	0,23	0,22
№ 2	52	41	0,47	0,26	0,24

первоочередной задачей является подготовка поверхности стекла с целью наиболее полной активизации функциональных групп. Это достигается обработкой стекла в соответствующих растворах с последующей промывкой деионизованной водой.

Затем на поверхность стекла наносится водный раствор соответствующей соли (M^+A^-), который можно осуществлять различными способами: поливом, погружением с последующим вытягиванием, пульверизацией. При этом происходит хемосорбция катионов на поверхности стекла.

Избыток рабочего раствора удаляется водой. Последующая обработка в растворе, содержащем анионы V^- , которые образуют труднорастворимые соединения, приводит к образованию первого монослоя. Избыток второго рабочего раствора также удаляется водой.

Общее количество циклов может достигать 20–30 и зависит от требуемых оптических, теплофизических и электрических параметров.

Для реализации данного процесса в промышленном масштабе необходим набор соответствующих ванн с рабочими растворами и водой для смывания избытков реагентов со стекла, а также подъемно-транспортная магистраль для переноса стекол из одной ванны в другую в соответствии со схемой (рис. 2).

Из представленной схемы видно, что рабочие растворы разделены между собой, поэтому они могут использоваться многократно. После определенного числа циклов проводится коррекция растворов. Промывные воды также могут использоваться многократно, так как в них образуются труднорастворимые осадки, которые могут быть легко отфильтрованы.

Данная технология предполагает высокий коэффициент использования химических реактивов, достигающий 90–95%, высокую химическую безопасность производства, вследствие использования малотоксичных, слабоконцентрированных водных растворов. Химические реактивы, применяемые для покрытий, достаточно дешевы и производятся в мире в больших количествах.

Несмотря на то, что процесс нанесения покрытий на стекло длится 1–2 часа, в зависимости от требуемых оптических и теплозащитных характеристик, групповая (кассетная) обработка позволяет повысить производительность до величин, присущих магнетронному и пиролизному нанесению. На рис. 3 представлены спектры

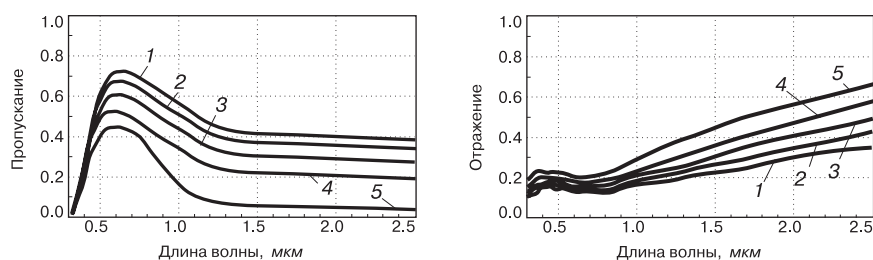


Рис. 3. Оптические характеристики стекол, полученных методом молекулярного наслаивания 1 – молекулярное наслаивание 20 слоев; 2 – 30 слоев; 3 – 40 слоев; 4 – 50 слоев; 5 – 60 слоев

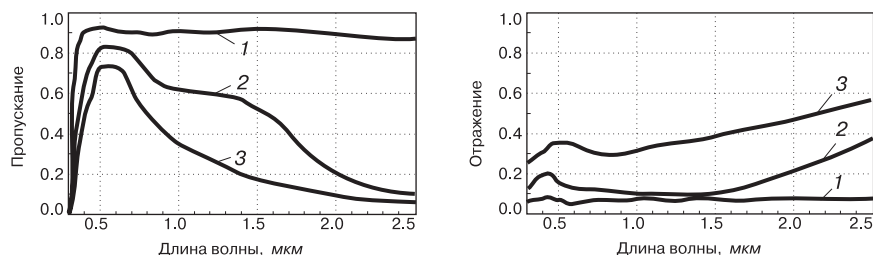


Рис. 4. Оптические характеристики стекол «K-Glass» (Pilkington) и «Planitherm II Plus» (Saint Gobain) 1 – чистое стекло; 2 – Pilkington, K-Glass; 3 – Saint Gobain, Planitherm

пропускания и отражения покрытий на стекле в зависимости от количества циклов.

Рассмотрим эксплуатационные характеристики покрытий, полученных по данной технологии в сравнении с пиролизными покрытиями «K-Glass» фирмы Pilkington и напыленными «Planitherm II» фирмы Saint Gobain (Франция) (рис. 4).

Из представленных спектральных данных видно, что покрытия, полученные методом молекулярного наслаивания, имеют более низкое пропускание излучения и более высокое отражение в ближней ИК-области (0,7–2,5 мкм), чем промышленные K-Glass и Planitherm II. Следует также отметить, что для покрытий, полученных методом молекулярного на-

слаивания, в определенных пределах можно регулировать отношение пропускания в видимой области ($\lambda = 0,4-0,7$ мкм) к пропусканию в ближней ИК-области, коэффициент отражения в видимой области, а также цвет покрытия в отраженном и проходящем свете.

Для количественной оценки эксплуатационных характеристик были разработаны методики измерений. Результаты измерений чистого стекла, K-Glass и Planitherm II имеют хорошее совпадение с литературными данными, что свидетельствует об объективности данных методик.

В таблицах 1 и 2 представлены экспериментальные данные по оптическим и теплозащитным характеристикам покрытий, полученных

**Энергетические характеристики имитированных стеклопакетов
в зависимости от местоположения покрытия**

Образец	Пропускание, T _{вид} , %	Пропускание, T _{солн} , %	Затеняющий коэффициент SC	Сопrotивление теплопередаче, R, м ² °C/Вт			
							
Стекло без покрытия, 3 мм	82	74	0,85	0,33	0,33	0,33	0,33
Стекло без покрытия, 3 мм Al-зеркало, 2 мм	0	0	0	0,66	0,46	0,47	0,6
Стекло без покрытия, 3 мм K-Glass, Pilkington, 4 мм	77	63	0,72	0,52	0,42	0,45	0,48
Стекло без покрытия, 3 мм Planitherm, St.Gobain, 4 мм	60	42	0,48	0,55	0,45	0,47	0,49
Молекулярное наслаивание							
№ 1, 2 мм	50	33	0,38	0,52	0,45	0,45	0,51
Стекло без покрытия, 3 мм № 2, 2 мм	48	31	0,36	0,54	0,44	0,45	0,52
Стекло без покрытия, 3 мм							
K-Glass, Pilkington, 4 мм	54	39	0,45	–	–	0,44	0,48
Стекло тонированное в массе 6 мм	31	25	0,29	–	–	0,46	0,49
Planitherm, St.Gobain, 4 мм							
Стекло тонированное в массе 6 мм	54	39	0,45	–	–	0,49	0,51
K-Glass, Pilkington, 4 мм							
Planitherm, St.Gobain, 4 мм							
Молекулярное наслаивание							
№ 2, 2 мм	38	25	0,29	–	–	0,53	0,53
№ 2, 2 мм							

методом молекулярного наслаивания, как для одинарных стекол, так и в составе однокамерных стеклопакетов. При этом проведен анализ данных в сравнении с промышленными: K-Glass (пиролитическое осаждение), Planitherm II (магнетронное напыление) и стеклом, тонированным в массе.

Было установлено, что тонирование в массе уменьшает коэффициент затенения (SC), но не изменяет сопротивления теплопередаче, что позволяет использовать эти стекла, как солнцезащитные. Для K-Glass и Planitherm II наблюдается снижение SC и одновременное повышение сопротивления теплопередаче.

Для покрытий, полученных методом молекулярного наслаивания, затеняющий коэффициент ниже, а сопротивление теплопередаче находится на уровне K-Glass с прямой стороны, обращенной к источнику излучения и на уровне Planitherm II с обратной стороны.

Поскольку в настоящее время всеобщее признание получили стеклопакеты, позволяющие снизить инфильтрацию воздуха, то были произведены измерения в составе стеклопакетов (табл. 2). Величина зазора в стеклопакете составляла 15 мм, в качестве рамки использовался пенопласт.

Из анализа экспериментальных данных видно, что эти закономерности сохраняются и для стеклопакетов. Причем численные значения сопро-

тивления теплопередаче для чистого стекла, K-Glass и Planitherm II совпадают с литературными данными.

Замена чистого стекла на тонированное в массе не приводит к увеличению сопротивления теплопередаче. Если принять во внимание литературные данные о том, что для защиты от солнечного излучения оптимальным является пропускание в видимой области 27–30 %, то покрытия, полученные по разработанной технологии имеют более высокие характеристики по сравнению с промышленными K-Glass и Planitherm II. Кроме этого была проведена оценка стойкости полученных покрытий к воздействию агрессивных сред и механической прочности.

Оценка стойкости предлагаемых покрытий к воздействию химически агрессивных сред показала, что разбавленные растворы кислот и щелочей не действуют на покрытия. Они растворяются только в сильно-агрессивной среде: смеси азотной и соляной кислот.

Была также проведена сравнительная оценка механической прочности покрытий, нанесенных различными методами. Стойкость к истиранию проверялась с помощью резинового наконечника, обернутого натуральной белой тканью, под нагрузкой 200 г при скорости вращения образца 500 и 1000 об/мин.

Для оценки прочности пленок принят критерий – число оборотов,

которое приводит к образованию блестящей царапины, изменяющей интерференционную окраску пленки. Испытаниям подвергались пленки хрома толщиной 0,1 мкм, нанесенные на стекло электронно-лучевым распылением, пленки окиси железа толщиной 0,3 мкм, полученные пиролизом пентакарбонила железа при 400–450°C, K-Glass (Pilkington), Planitherm II Plus (Saint Gobain), а также полученные по разработанной технологии.

По стойкости к истиранию предлагаемые покрытия находятся на уровне Planitherm II Plus и несколько уступают покрытиям K-Glass.

Предлагаемая технология имеет следующие преимущества:

- простота технологического оборудования и технологических процессов;
- низкая стоимость оборудования;
- снятие ограничений по размерам стекла;
- дешевизна исходных химических реактивов, их доступность и высокий (>90 %) коэффициент их использования;
- отсутствие химически агрессивных отходов производства;
- экологическая безопасность производства;
- низкие энергозатраты на единицу продукции;
- возможность изготовления небольших установок с достаточной производительностью для обеспечения малых производств, например, стеклопакетов.

Новые виды стекол, применяемых в строительстве

Традиционно стекло в строительстве использовалось только, как светопрозрачный материал, и основными требованиями к нему были: высокий коэффициент пропускания света, малые оптические искажения, высокая стойкость к воздействию окружающей среды. Это определяло небольшую номенклатуру выпускаемых строительных стекол. В настоящее время, в связи с увеличением размеров световых проемов, применением новых методов строительства и новых архитектурных решений, номенклатура требований существенно расширилась.

При эксплуатации стекла в строительных конструкциях на них действует ряд факторов, влияющих на их прочность и возможность использования. К характеристикам стекол, обеспечивающим их стойкость к таким факторам, можно отнести: прочность на удар мягким телом (мешок со свинцовой дробью массой 45 кг, падающий с высоты 30, 45, 120 см в зависимости от класса защиты), термостойкость (способность выдерживать резкий перепад температур без разрушения), химическая стойкость (водостойкость, кислотостойкость, щелочестойкость, то есть стойкость к воздействию агрессивных сред), износостойкость (стойкость к абразивным воздействиям, например, царапанию). Кроме того, при проектировании остекления большое значение имеет масса стекла, его толщина, коэффициент направленного пропускания света, термическое сопротивление, звукоизолирующая способность, стойкость к преступным воздействиям и цена. При проектировании остекления в зданиях должны учитываться все эти характеристики, чтобы обеспечить выполнение всех требований при последующей эксплуатации здания. Многие из этих требований противоречат друг другу и не могут быть выполнены одновременно в одном стекле, поэтому выпускается широкая гамма строительных стекол различного назначения, комбинация которых в остеклении позволяет удовлетворить все требования.

Во всем мире бурно развивается применение стекла для строительства, появляется много новых видов стекол, увеличиваются площади остекления, создаются новые конструкции из стекла.

В современном строительстве применяется большая гамма стекол, которые обладают определенными свойствами. Это стекла с покрытием (низкоэмиссионные, пропускающие или отражающие солнечные лучи, пропускающие или отражающие ультрафиолет, инфракрасное излучение, радиоизлучение), стекло безопасное при эксплуатации (строительный триплекс, стекло с защитной пленкой, закаленное).

Особенно быстро развивается применение стекол с низкоэмиссионными покрытиями. В США за последние 10 лет применение стеклопакетов с низкоэмиссионными стеклами возросло с 10 до 40 % от всего объема продаваемых окон, в Западной Европе – с 15 до 90 %, в России – с 0 до 15–20 %. Такие успехи стран Западной Европы объясняются целенаправленной политикой правительства этих государств по энергосбережению в зданиях и сооружениях (очень актуальный для России опыт, но это тема отдельного разговора). Это только один из примеров роста потребления стекол со специальными покрытиями, для каждого региона мира с учетом его климатических и других особенностей необходимы свои покрытия. Применение стекла безопасное при эксплуатации уже стало нормой в странах Западной Европы и США: остекление верхних этажей зданий и балконов ведется только таким стеклом.

Большое разнообразие стекол с покрытием можно классифицировать по различным признакам.

В зависимости от момента нанесения покрытий покрытия делятся на нанесенные в процессе производства стекла (на линии – *on line*) и вне процесса производства (вне линии – *off line*). В зависимости от метода нанесения покрытий различают пиролитические покрытия, то есть покрытия, полученные путем осаждения из растворов при высоких температурах, и вакуумные (магнетронные), то есть покрытия, полученные путем осаждения заряженных ионов материала в вакууме. В зависимости от стойкости покрытий к внешним воздействиям различают твердые покрытия, то есть покрытия, у которых стойкость к истиранию и химическая стойкость соответствуют стойкости стекла, и мягкие покрытия, которые не выдерживают агрессивных воздействий окружающей среды.

В зависимости от назначения различают декоративные покрытия, солнцезащитные, отражающие (зеркальные), низкоэмиссионные (теплосберегающие), электропроводящие, радиозащитные. Декоративные покрытия предназначены для придания большей архитектурной выразительности остеклению и обычно имеют серебряный, бронзовый, зеленый, синий цвет (можно получить любой цвет).

Солнцезащитные покрытия служат для защиты помещений от проникновения избыточных солнечных лучей.

Отражающие покрытия используют для придания стеклам зеркального эффекта, они имеют высокий коэффициент отражения видимого света.

Низкоэмиссионные покрытия предназначены для снижения коэффициента эмиссии у стекла, что позволяет снизить потери тепла через остекление.

Радиозащитные и электропроводящие покрытия имеют малое электрическое сопротивление и, в случае заземления, позволяют защитить помещения от проникновения электромагнитного излучения или, в случае подключения к источнику электрического тока, подогревать стекло.

В процессе производства стекла можно наносить покрытия любых назначений, но наибольшую популярность получили отражающие покрытия (типа Reflectafloat фирмы Pilkington) и низкоэмиссионные покрытия (типа K-glass фирмы Pilkington). Это пиролитические или твердые покрытия. Основным достоинством этих покрытий является их высокая стойкость к внешним воздействиям, что позволяет транспортировать, хранить, обрабатывать, эксплуатировать стекла с такими покрытиями как обычное стекло.

Вне процесса производства стекла (вакуумное напыление, мягкие покрытия) наносят покрытия любых назначений. Основным достоинством этого метода является относительно низкая цена оборудования для нанесения покрытий и независимость от процесса производства исходного стекла. Основным недостатком является низкая стойкость покрытия к внешним воздействиям, поэтому стекла с такими покрытиями требуют специальных мер защиты при транспортировании, хранении, обработке и эксплуатации. В частности, их ре-

комендуется использовать в стеклопакетах, заполненных инертным газом, покрытием внутрь стеклопакета и в то же время мягкие покрытия имеют лучшие показатели по энергосбережению (более низкий коэффициент эмиссии).

Низкоэмиссионное стекло (также стекло с низким E или LE) – это общее название для стекол, которые имеют покрытие, обладающее низкой излучательной способностью (низкоэмиссионное покрытие). Теплоизолирующая способность низкоэмиссионного стекла намного лучше, чем обычного, солнечное коротковолновое тепловое излучение проникает через стекло хорошо, а стремящееся выйти изнутри наружу длинноволновое излучение эффективно отражается от поверхности обратно. Особо рекомендуется использование низкоэмиссионного стекла в качестве одного из стекол в изолирующих стеклопакетах, поскольку таким образом можно в значительной степени повысить теплоизолирующие свойства части строительной конструкции, приходящейся на окно.

В качестве стекол безопасных при эксплуатации в настоящее время в России применяются три вида стекол: строительный триплекс; стекло с защитной полимерной пленкой; закаленное стекло. Каждый из этих видов продукции имеет свои достоинства и свои недостатки. Все эти виды стекла имеют свои технические характеристики, свойства, особенности применения.

Строительный триплекс представляет собой два листовых стекла, скрепленных полимерной композицией. Существует две основных технологии изготовления триплекса: пленочная и заливная. При использовании пленочной технологии между листами стекла располагается поливинилбутиральная пленка (ПВБ), затем в автоклаве происходит склеивание этой композиции. При использовании заливной технологии между листами стекла заливается жидкий полимер, затем происходит его полимеризация под действием ультрафиолетового облучения, протекания химических реакций или под воздействием температуры (в зависимости от вида используемого полимера, чаще всего на практике – под воздействием ультрафиолетового облучения).

При прочих равных условиях (в смысле качества изготовления и исходных материалов) триплекс, изготовленный по пленочной технологии, обладает лучшими оптическими характеристиками, а триплекс, изготовленный по заливной технологии, обладает лучшими прочностными характеристиками (за счет

толщины полимера). При изготовлении триплекса свойства листового стекла не меняются, а полимер выполняет роль только клея, скрепляющего стекла. Поэтому разрушение каждого из листовых стекол происходит так же, как у одинарных стекол в зависимости от силы удара или термических напряжений, и смысл использования триплекса состоит в том, что осколки стекла при его разрушении не падают, а удерживаются полимером. Поскольку снаружи у триплекса листовые стекла, то его стойкость к внешним воздействиям (химическая стойкость, стойкость к истиранию, термостойкость) такая же, как у листовых стекол. Испытания на удар мягким телом выдерживает триплекс, изготовленный из двух листов стекла толщиной по 4 мм, скрепленных полимером толщиной 0,76 мм. При превышении предела прочности триплекса при ударе стекло может выпасть из рамы в виде единого куска, который падает или как твердое тело или как мягкий, гибкий лист в зависимости от того, как произошло разрушение листов стекла в триплексе. За счет большой толщины триплекс обладает самым большим термическим сопротивлением, самой большой звукоизолирующей способностью, самым низким коэффициентом пропускания света среди рассматриваемых вариантов стекол безопасных при эксплуатации (при использовании одинаковых исходных листовых стекол).

Стекла с защитной пленкой представляют собой листовое стекло, на которое наклеена специальная особо прочная полимерная пленка. Поскольку пленка обладает высокой механической прочностью и создает небольшое напряжение сжатия в стекле после высыхания, стекло с пленкой немного менее хрупкое, чем просто листовое стекло, но основной смысл применения пленки все равно состоит в том, что она удерживает осколки стекла при его механическом или термическом разрушении. Химическая стойкость защитной пленки существенно ниже, чем листового стекла. Стойкость к истиранию также ниже, чем у листовых стекол, поэтому поверхность стекла с пленкой желательно располагать так, чтобы на нее не было химических и абразивных воздействий. Испытания на удар мягким телом выдерживает стекло с защитной пленкой, изготовленное из листового стекла толщиной 4 мм и защитной пленки толщиной 0,3 мм. При превышении предела прочности стекла может при ударе выпасть из рамы в виде мягкого листа пленки, на

котором закреплены стеклянные осколки. С точки зрения оптических, акустических и тепловых характеристик это промежуточный вариант между триплексом и закаленным стеклом.

Закаленное стекло представляет собой листовое стекло, подвергнутое специальной термической обработке с целью создания заданного распределения напряжений по объему стекла. Это приводит к тому, что значительно (в 5–10 раз) возрастает прочность стекла на удар, возрастает в 2–3 раза прочность стекла на изгиб, возрастает в 3–4 раза термостойкость стекла (с 40 до 160°C). Испытания на удар мягким телом выдерживает закаленное стекло толщиной 4 мм. При превышении предела прочности все стекло распадается на мелкие осколки (размеры осколков от 1 до 10 мм), которые выпадают из рамы. Для закаленного стекла опаснее, чем для других стекол, процессы коррозии под воздействием влаги (так называемое выщелачивание стекла), поскольку для обычных листовых стекол они могут привести только к появлению белесых пятен на стекле, а для закаленного стекла возможно разрушение стекла в результате длительной коррозии поверхностного слоя (нарушается баланс напряжений в стекле). Также большую опасность представляет абразивное воздействие на стекло. Закаленное стекло обладает самым высоким коэффициентом пропускания света, самым низким сопротивлением теплопередаче, самой низкой звукоизолирующей способностью среди рассматриваемых вариантов безопасных стекол.

Анализ причин разрушения стекол в зданиях и сооружениях показывает, что наиболее часто оно происходит из-за неправильного выбора варианта остекления, недостаточного учета факторов, действующих на остекление в процессе эксплуатации. Эта причина встречается даже чаще, чем некачественное изготовление стекол. Поэтому необходимо профессиональное проектирование остекления с учетом всех действующих на него на данном объекте факторов.

Таким образом, подводя итог, можно сказать, что нельзя назвать один, самый лучший вариант применения стекол для фасадного и внутреннего остекления зданий. Для строительства необходимы все виды стекол и выбор варианта остекления должен осуществляться в зависимости от условий эксплуатации на конкретном объекте с учетом всех влияющих факторов.

Есть ли стекольный песок в России?

Для варки стекла, в зависимости от его состава, требуется 65–73 % кварцевого песка.

В настоящее время в России работает около 130 заводов по производству различных видов стеклоизделий, из которых, 13 заводов по производству листового полированного и оконного стекла, 50 заводов по производству стеклотары, остальные – производят парфюмерную тару, медицинскую посуду, светотехнику, сортовую посуду, зеркала и пр.

Для всех существующих производств стекла, расположенных в различных регионах России, используется кварцевое сырье в соответствии с требованиями ГОСТ 22551 «Песок кварцевый, молотые песчаник, кварцит и жильный кварц, для стекольной промышленности». Потребление стекольной промышленностью кварцевого сырья по маркам ГОСТ 22551 и регионам представлено в табл. 1.

На территории РФ учтены 65 месторождений кварцевых песков и песчаников, 2 месторождения кварц-каолиновых песков. В табл. 2 представлены данные по обеспеченности потребности стекольной отрасли в кварцевых песках по экономическим районам. Данные табл. 2 показывают, что основная часть запасов кварцевых песков сосредоточена в Северо-Западном, Центральном и Поволжском экономических районах. Предприятия отрасли, расположенные в Уральском, Западно-Сибирском, Восточно-Сибирском и Дальневосточном экономических районах не обеспечены собственной качественной сырьевой базой и вынуждены доставлять песок из других регионов республики или из стран СНГ.

В настоящее время на территории РСФСР расположены 4 горно-обогатительных комбината выпускающих обогащенное сырье: ОАО «Кварц», ОАО «Раменский ГОК», ГПП «Гора хрустальная», АО «Антоновский ГОК». Эти комбинаты производят следующие объемы кварцевого концентрата, обогащенного кондиционного песка (по данным 1998 г):

- ОАО «Кварц» (Ташлинский) 70 тыс. т;
- ОАО «Раменский ГОК» 450 тыс. т;
- АО «Антоновский ГОК» 50 тыс. т;
- ГПП «Гора хрустальная» 20 тыс. т.

Таким образом, дефицит в обогащенных кварцевых песках по отрасли на 1999 г. составляет около 2,5 млн. т.

Крупнейший в отрасли ОАО «Раменский ГОК» (Московская обл.), поставляет качественные пески более 100 различным предприятиям страны. Его продукция поступает как на предприятия стекольной, так и других отраслей: металлургической, керамической, огнеупорной, фарфоровой, а также для нужд строительства.

До недавнего времени на ОАО «Раменский ГОК» выпускали обогащенные пески только 3 марок: ОВС-040-1, ВС-050-1, С-070-1. Модернизация фабрики, установка оттирочных машин, магнитных сепараторов для извлечения рудных слабо магнитных минералов позволила получать на комбинате обогащенное сырье более высокого качества марок ОВС-025-1 и ВС-030-В.

ОАО «Кварц» (Ульяновская обл.), является крупнейшим поставщиком кварцевого стекольного сырья заводам Поволжья, Сибири и Средней Азии. Его продукция представлена практически всем спектром марок ГОСТ 22551 (кроме самых низких), а также отвечает требованиям ГОСТ 2138 на формовочные пески и техническим требованиям для производства керамики, фарфора, огнеупоров. В настоящее время комбинат работает на 40 % своей мощности и выпускает обогащенный песок марки ОВС-030-В. Однако в ближайшем будущем комбинат после реконструкции будет поставлять своим потребителям обогащенные концентраты марок ООВС-010-В, ООВС-015-1.

ГПП «Гора хрустальная» (Уральский район) поставляет на рынок России, в основном, фракционированные кварцевые материалы для водоочистки, но при этом снабжает стекольным сырьем марки ПС-250 стеклотарные заводы и высококачественным обогащенным сырьем (жильным кварцем) марок ООВС-010-В по ГОСТ 22551 – для производства сортовой посуды и кварцевую крупку по ТУ 41-07-057-90 – для производства ответственных особо чистых оптических изделий из стекла. Для увеличения производительности предприятия необходимо изыскать средства для строительства участка взвешивания готовой продукции для отправки по железной дороге.

АО «Антоновский ГОК» является сырьевой базой Райчихинского стеклозавода (Амурская область) и может рассматриваться как пример развития региональной сырьевой базы. Карьер «Неболчи», расположенный в Новгородской области, поставляет природный песок

Потребление стекольными производствами кварцевого песка

Таблица 1

Наименование региона	Наименование сырья по маркам						
	ООВС-010-В, ООВС-015-1, ОВС-020-В, ОВС-025-1, ВС-030-В	ВС-050-1, ВС-050-2, С-070-1, С-070-2	Б-100-1, Б-100-2	ПБ-150-1, ПБ-150-2	ПС-250	Т	Итого:
Северо-Западный район	20	81,9	2,9	10	21,4	12,3	148,5
Центральный район	102,6	349,3	173	162,5	93,3	34,7	915,4
Волго-Вятский район	15	201,1	2,6	–	16,8	11,1	246,6
Центрально-Черноземный район	1,2	–	–	–	–	–	1,2
Поволжский район	34,2	619,6	28,6	–	106,6	–	789
Северо-Кавказский район	4,3	149,1	10	–	149,7	99,1	412,2
Уральский район	17,6	142,1	18,6	23,6	7,6	14,4	223,9
Западно-Сибирский район	–	65,9	3,8	–	21,6	2,2	93,5
Восточно-Сибирский район	2	94,6	4,7	–	21,7	13,5	136,5
Дальневосточный район	2	40,7	4,9	–	20,7	–	68,3
Итого:	198,9	1744,3	249,1	196,1	459,4	187,3	3035,1

Обеспеченность потребности стекольной отрасли в кварцевом песке по экономическим районам

Наименование экономического района	Годовая потребность в песке, тыс. т, в том числе для производства стеклотары	Обеспеченность в сырье, тыс. т/год	
		Собственными силами	За счет ввоза песка из других экономических районов
Северо-Западный	148,5	220	–
Центральный	915,4	1450	–
Волго-Вятский	246,6	20	226,6 Поволжский
Центрально-Черноземный	1,2	–	1,2 Центральный
Северо-Кавказский	412,2	2490	–
Уральский	223,9	80	163,9 Поволжский
Поволжский	789	1840	–
Западно-Сибирский	93,5	70	23,5 Поволжский
Восточно-Сибирский	136,5	150	–
Дальневосточный	68,3	70	–

близлежащим стекольным заводам Новгородской, Вологодской и Ленинградской областей, а также Карелии.

Карьер месторождения «Серное» (Дагестан) снабжает кварцевым песчанником стекольный завод «Дагестанские Огни», а также другие стекольные заводы Северного Кавказа. Начатое в 1977 г. строительство обогатительной фабрики на этом месторождении так и не доведено до конца.

Для развития сырьевой базы стекольной промышленности юга Европейской части России необходимо организовать карьер и построить обогатительную установку на одном из месторождений кварцевых песков в Краснодарском крае, например, Старо-Титаровском. В Кабардино-Балкарии для производства стеклотары и жидкого стекла возможно использование кварцитов Актопракского месторождения. В Центральном экономическом районе перспективными являются пески Великодворского месторождения и месторождения «Муравья». Строительство и пуск в эксплуатацию обогатительного комбината, намеченное на 1995 г., заморожено из-за отсутствия инвестиций.

В Северном экономическом районе перспективным для стекольной промышленности является Жешарское месторождение кварцевых песков. После его обогащения могут быть получены концентраты марок ВС-050-2 и С-070-2.

На Северо-западе России расположено весьма перспективное для получения высококачественного сырья Кленовское месторождение кварцевых песков. Для нужд стекольной промышленности также пригодны после обогащения кварцевые отходы Кингисеппского ПО «Фосфорит».

Среди разведанных в Восточно-Сибирском регионе месторождений следует отметить крупное – Черемшанское месторождение кварцитовидных песчанников. Имеется ТЭО дробильно-помольной фабрики мощностью 200 тыс. т в год, однако ее строительство до сих пор не начато.

В Сибири наиболее изученным в отношении месторождений кварцевого сырья является Красноярский край. На его территории разведано более десяти месторождений.

Игирминское месторождение кварцевых песков является одним из наиболее перспективных в Сибири в связи с развитой инфраструктурой территории и наличием трудовых ресурсов. Добываемый здесь кварцевый песок используется в качестве формовочного материала. В 90-х годах была произведена переоценка запасов этого месторождения с точки зрения возможности использования в качестве стекольного сырья, разработана проектная документация на строительство ГОКа с годовой мощностью 1060 тыс. т песка, в том числе 460 тыс. т стекольного и 600 тыс. т формовочного.

В Хакасии для производства листового стекла целесообразно построить фабрику по обогащению кварцевых песчанников месторождения «Гора Жерновная». Из песчанников Морозовского месторождения после обогащения может быть получен кварцевый концентрат марки С-070-2, пригодный для производства листового оконного стекла, а также других видов стеклоизделий.

В начале 90-х годов были детально изучены месторождения кварцевых песков Тюменской области, а также кварцевые пески долины реки Бигелы. После обогащения пески всех этих месторождений могут быть использованы в производстве листового и бесцветного тарного стекла.

В Республике Тува разведаны кварцевые гравелиты и кварциты месторождения «Отгук-Даш». После дробления оба ископаемых могут быть использованы в производстве стеклоизделий. После обогащения методом оттирки с последующей магнитной сепарацией кварцевые гравелиты пригодны для производства оконного стекла.

В Приморском районе для производства зеленой тары можно использовать природные пески Междуреченского и Павловского месторождений, а также песчанники Кипарисовского месторождения при условии отсева частиц крупнее 0,8 мм. На наш взгляд, является перспективным для получения кондиционных кварцевых концентратов разрабатываемое Дальневосточным пароходством месторождение песков «Трехозерное» (бухты Спокойная и Окунева), находящееся в 30 км от порта Находка.

Ряд стекольных заводов Российской Федерации использует природное сырье местных карьеров, как правило, расположенных вблизи от завода. В основном это заводы, основанные в прошлом веке. Проблема повышения качества кварцевого сырья местных карьеров может быть решена путем строительства небольших обогатительных установок и повсеместным применением усреднения сырья на карьерах.

Итак, стекольные пески в России есть. Однако для получения качественного кварцевого концентрата в каждом регионе страны должны быть построены обогатительные предприятия, которые будут обеспечивать местные стекольные заводы качественным сырьем.

Институт «ВНИПИИстромсырье» – головной институт по добыче, переработке и обогащению нерудных материалов – готов помочь в организации обогатительных производств стекольных песков начиная с проведения исследований обогатимости кварцевого сырья, разработки технологии его обогащения, выполнения проектных работ а до комплектации нового производства обогатительным оборудованием, обучением персонала, авторским надзором за строительством фабрик (цехов) по обогащению кварцевого сырья для стекловарения.

Упаковка сыпучих строительных материалов: как правильно подобрать фасовочную машину

(Окончание. Начало читайте в журнале «Строительные материалы» № 9–99)

Точность дозирования

Сыпучие строительные материалы дозируют по весу. Требования по точности дозирования для различных продуктов разные. Как правило, чем дороже продукт, тем выше требования к точности его дозирования. Для некоторых продуктов, например цемента, точность дозирования устанавливается ГОСТом, для других — самим производителем продукта.

На мешке обязательно указывается вес, но далеко не все производители указывают его допустимые колебания. Например «Клей плиточный, $25 \pm 0,2$ кг». Связано это с тем, что многие предприятия эксплуатируют несовершенное фасовочное оборудование. Чтобы компенсировать возможный «недовес», им часто приходится устанавливать величину дозы больше требуемой. При фасовке дорогостоящего продукта низкая точность дозирования оборачивается прямыми потерями или риском потерять покупателя.

Работа дискретных весовых дозаторов различных типов и конструкций построена на принципе двухстадийного дозирования. На графике (рис. 6) показан набор веса за один цикл дозирования.

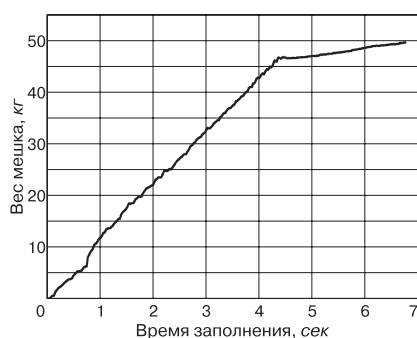


Рис. 6. Весовое дозирование «грубым» и «тонким» потоком

Кривая состоит из двух участков. На первом происходит быстрая подача продукта «грубым» потоком, на втором — досыпка незначительного количества до требуемого значения «тонким» потоком. Настройка и качество работы дозатора оценивается по форме и воспроизводимости кривой набора веса. Кривая должна

иметь два прямолинейных участка и в каждом последующем цикле накладываться на предыдущую.

Конструкция весовых дозаторов

Взвешивание продукта может производиться непосредственно в мешке в процессе его наполнения (брутто-дозатор) или предварительно в бункере (нетто-дозатор), из которого продукт затем подается в мешок. Фасовочные машины для клапанных мешков, как правило, работают по принципу брутто-дозатора и имеют меньшие габариты по высоте, чем конструкции, в которых функции дозирования и наполнения разделены.

Механические дозаторы сегодня используются редко, главным образом в недорогих машинах. Они представляют собой разновидность рычажных весов, в которых вес мешка уравнивается противовесом, а настройка на требуемое значение осуществляется перемещением гири.

Простейшие рычажные дозаторы — однопороговые — работают в режиме дозирования только «грубым» потоком. В двухпороговых моделях разность значений порогов «грубо» и «тонко» задается с помощью пружины или дополнительного рычага с гирей.

Для прерывания подачи продукта в механическом дозаторе может использоваться движение рычага при перевешивании мешком противовеса или отдельное устройство с приводом. В последнем случае говорят об электромеханическом или пневмомеханическом дозаторе.

Принцип действия электронных дозаторов основан на преобразовании механической нагрузки в пропорциональный электрический сигнал, который усиливается, цифруется и выводится на дисплей (рис. 7). Установка требуемого веса, калибровка и настройка ряда параметров производится с клавиатуры.



Рис. 7. Электронный весодозирующий прибор

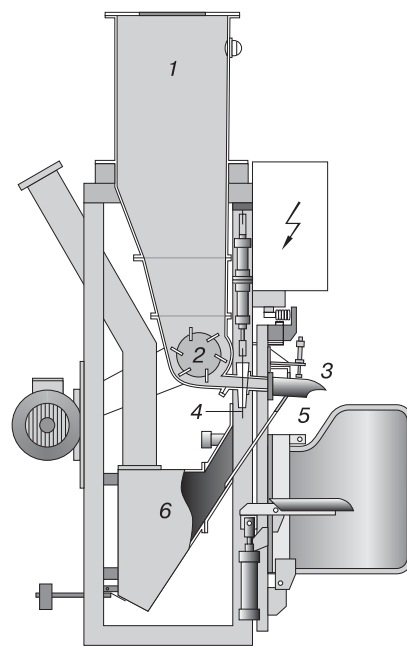


Рис. 8. Устройство фасовочного модуля ВСЕЛУГ:

1 — бункер; 2 — турбинка; 3 — наполнительный патрубок; 4 — дозирующий шибер; 5 — механизм сброса; 6 — пылесадительная камера

В более простых моделях электронных дозаторов вводятся и сохраняются в памяти значения двух весовых порогов, при достижении которых заканчивается насыпка «грубым» потоком и насыпка «тонким» потоком. Более совершенные, так называемые «самообучающиеся», дозаторы в процессе работы анализируют вес наполненных мешков и автоматически устанавливают оптимальные значения порогов насыпки «грубо» и «тонко».

Преимущества электронного дозатора по сравнению с механическим:

- отсутствие механических перемещений и, соответственно, механического износа, техническое обслуживание сводится к минимуму;
- автоматическое обнуление веса пустого мешка перед наполнением;
- быстрая настройка с клавиатуры или автоматическая настройка в процессе работы;
- возможность передачи информации на компьютер для ведения учета.

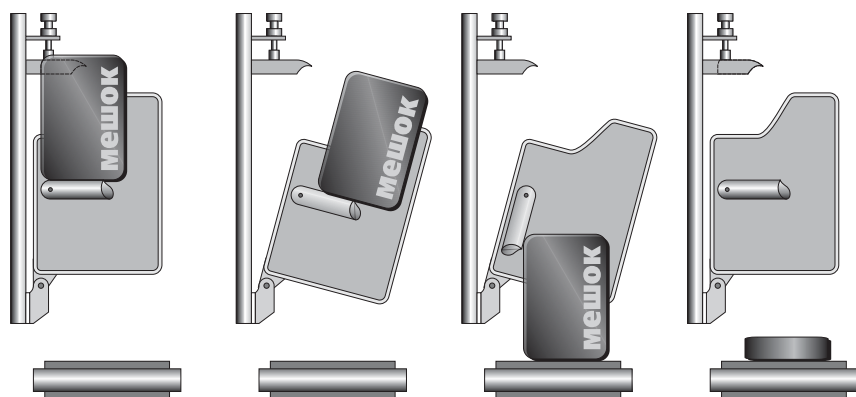


Рис. 9. Вертикальный сброс мешка

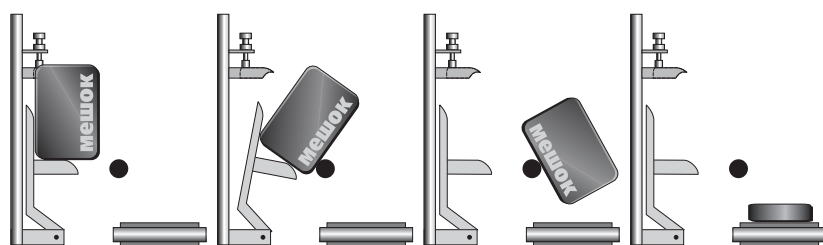


Рис. 10. Сброс мешка с переворотом

Конструкция фасовочного модуля

Фасовочный модуль для клапанных мешков (рис. 8) состоит из двух основных устройств: устройства подачи продукта и весодозирующего устройства (в данном примере это турбинный нагнетатель и тензометрический брутто-дозатор).

Турбинный нагнетатель располагается под бункером, уровень продукта в котором поддерживают на уровне не менее 1 м. Бункер оснащают одним или двумя сигнализаторами уровня для включения и выключения устройства, подающего продукт в бункер (яичковый питатель, шнек).

Брутто-дозатор включает в себя устройство взвешивания и дозирующий клапан. Устройство взвешивания выполнено в виде вертикальной весовой рамы, связанной с рамой фасовочного модуля четырьмя струнками. Струнки лишают весовую раму свободы перемещения во всех направлениях за исключением одного – по вертикали.

На весовой раме расположены дополнительный патрубок с механизмом прижима мешка, седло, на которое мешок опирается в процессе наполнения и механизм сброса наполненного мешка. Вес рамы вместе с расположенными на ней устройствами воспринимается тензодатчиком.

При тарировке весодозирующей электроники этот «балластный» вес устанавливается на ноль. Дозирующий трехпозиционный клапан обеспечивает возможность подачи продукта «грубым» и «тонким» потоком. В данном примере это клапан шиберного типа, применяемый для порошкообразных продуктов. Зернистые продукты дозируют клапаном другого типа – пережимным эластичным рукавом.

Механизмы сброса карусельных модулей однотипные. Мешок сбрасывается набором на радиально расположенный ленточный транспортер.

Рядные машины оснащают механизмами сброса различных типов и конструкций. Принципиально отличаются вертикальный сброс (рис. 9), при котором мешок «проваливается» и опускается на ленту конвейера доньшком вниз, и сброс с переворотом на 180° верхом вниз (рис. 10).

Механизм сброса с переворотом проще по конструкции и предпочтительнее для одно- и двухмодульных машин. Трех- и четырехмодульные машины, обслуживаемые одним оператором, оснащают механизмом вертикального сброса. Для насадки мешков на крайние модули этих машин оператор должен перемещаться вправо и влево, т. е. ходить по площадке, расположенной за приемным конвейером. При вертикальном сбросе приемный конвейер располагается ближе к фасовочной машине, чем при сбросе с переворотом и оператор легко достает до наполнительного патрубка.

Седло является частью узла сброса и может иметь различную форму и конструкцию (рис. 11). При настройке сброса важную роль играет удобство регулировки положения седла по высоте.

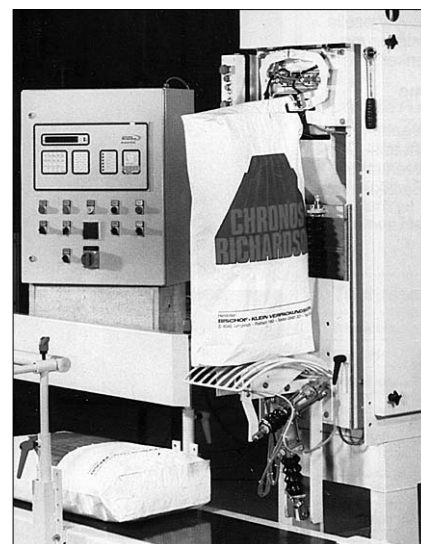
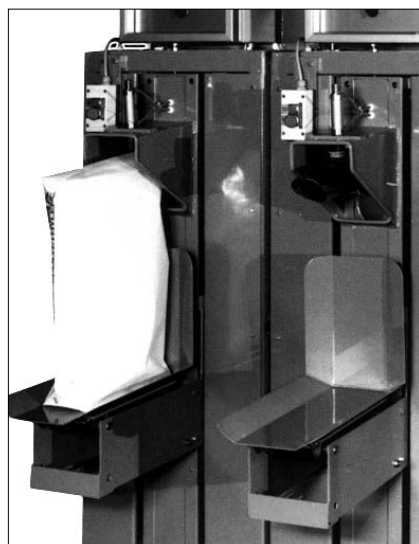


Рис. 11. Различные конфигурации седла

Наполнительные патрубки обычно имеют фланцевое крепление. Для облегчения операции насадки мешка их делают слегка коническими. Для мешков с шириной клапана 7, 9, 11, 13, 15 см используют сменные патрубки различных диаметров.

Прижим служит для фиксации мешка на наполнительном патрубке в процессе наполнения. Мешки, изготовленные склейкой, прижимают сверху (рис. 12а), шитые – с двух сторон под углом 45° к вертикали (рис. 12б), поскольку сверху мешает шов. Конструктивно прижим совмещают с датчиком контроля наличия мешка на наполнительном патрубке.

При заполнении мешка наружу вытесняется запыленный воздух –

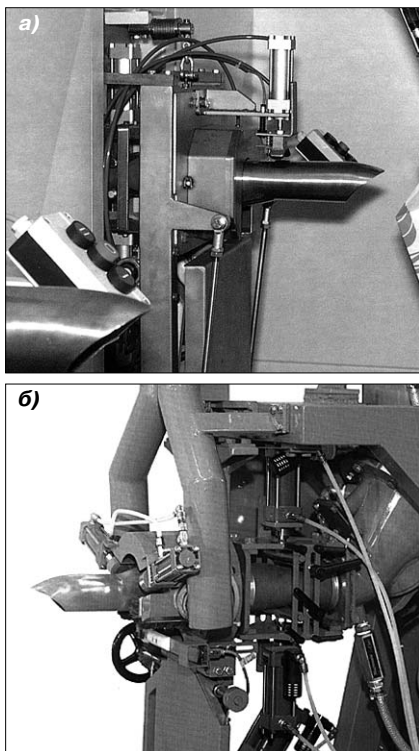


Рис. 12. Прижим мешка: а) клееного; б) шитого

через зазор между наполнительным патрубком и клапаном мешка и через сквозную перфорацию в верхней части мешка. Область клапана это место наибольшего пыления.

Для сбора и вытяжки запыленного воздуха предусматривают различные устройства: пылеулавливающий кожух у основания наполнительного патрубка или над всей верхней частью мешка, наполнительный патрубок с рубашкой и надувной уплотнительной манжетой, пылеосадительную камеру, воздухопроводы для подсоединения к системе аспирации.

Цикл наполнения и дозирования

В качестве примера приведем основные этапы работы фасовочно-

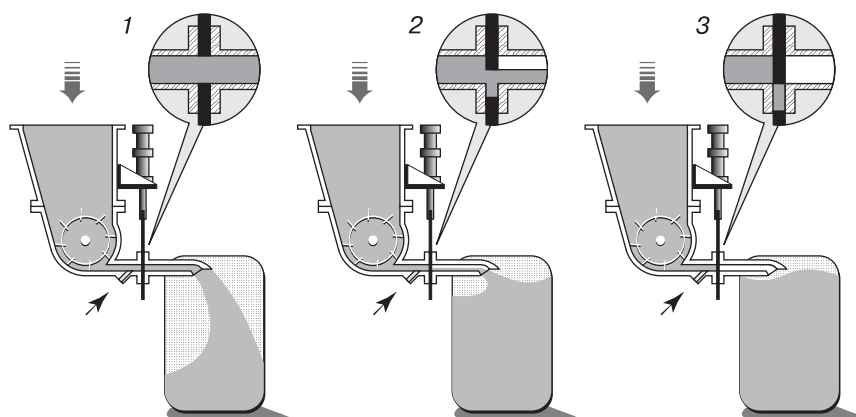


Рис. 13. Стадии наполнения мешка: 1 – грубый поток; 2 – тонкий поток; 3 – конец наполнения

го модуля с турбинным наполнителем и брутто-дозатором.

По команде «старт» осуществляется прижим и контроль наличия мешка. Если мешок обнаружен, весы устанавливаются на ноль, после чего дозирующий клапан полностью открывается и включается привод турбинки (рис. 13а). Продукт поступает в мешок «грубым» потоком.

Когда вес продукта в мешке достигает значения первого весового порога (около 90 % от требуемой дозы), клапан частично закрывается и продолжается наполнение «тонким» потоком (рис. 13б). Скорость подачи продукта при этом уменьшается в 3–5 раз и продолжительность «тонкой» насыпки может быть сопоставима по времени с насыпкой «грубо».

Когда вес продукта в мешке достигает значения второго весового порога (около 98 % от требуемой дозы), клапан закрывается, привод турбинки выключается (рис. 13в). Значение второго порога всегда несколько меньше требуемой величины дозы, поскольку все исполнительные механизмы имеют инерционность.

После команды на закрытие клапана делается короткая пауза для высыпания остатков продукта из патрубка, прижим освобождается и мешок сбрасывается.

Поскольку турбинный нагнетатель создает значительное давление, а сечение канала подачи продукта от турбинного нагнетателя до мешка очень узкое, продукт уплотняется и существует вероятность образования пробки. Для предотвращения этого явления используется подача в канал сжатого воздуха.

Режим подачи воздуха обычно подбирается в процессе наладки машины. Может использоваться постоянная, регулируемая дросселем продувка, импульсная продувка перед или после открытия клапана, продувка при тонком потоке и др.

Заключение

В рамках данной статьи невозможно охватить все вопросы, возникающие при подборе фасовочной машины, и, тем более, вопросы, возникающие при ее настройке и эксплуатации. Обращайтесь к нам.

Особо хотим обратить внимание на то, что компания ВСЕЛУГ занимается не только конструированием и производством фасовочного оборудования, но и ведет также исследовательские работы в области фасовки и дозирования сыпучих продуктов. Мы располагаем возможностями для проведения испытаний по фасовке продуктов на машинах различных типов в нашем Испытательном центре. Приглашаем к сотрудничеству.

Машиностроительная компания «ВСЕЛУГ»

Директор:
Телешов Алексей Викторович
телефон (095) 423-2011
факс (095) 926-1901

Главный конструктор:
Сапожников Виктор Анатольевич
телефон (095) 156-7313
факс (095) 153-8294.

Директор завода:
Журавлев Александр Иванович
телефон (08333) 976-00
факс (08333) 213-31

Почтовый адрес:
Россия, 117571, Москва,
ул. 26 Бакинских комиссаров,
дом 3, корпус 4.