

С. П. Трофимов, доц. канд. техн. наук,
tsp46@mail.ru (БГТУ, г. Минск)

В. И. Сонин, доц., канд. хим. наук
soninvlad@rambler.ru (БелГЭИ, г. Минск)

КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАМНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СОВРЕМЕННЫХ ОКОННЫХ БЛОКОВ

Оконный блок – это светопрозрачная конструкция, выполняющая функции естественного освещения, проветривания и сообщения помещения с окружающим пространством, защиты от атмосферных, шумовых и других воздействий, а также от проникновения в него извне и состоящая из сборочных единиц. Изделие может дополнительно включать устройства проветривания, жалюзи, ставни, подоконную доску и другие функциональные элементы.

Сборочными единицами оконных блоков являются рамные элементы (коробки, створки, полустворки, фрамуги, форточки), состоящие из брусков, соединенных между собой посредством жестких угловых связей (шпильки и клей, сварка, различные механические). Коробка, закрепляемая в стеновом проеме, предназначена для навески створок со светопрозрачным заполнением, которые соединяются с коробкой, как правило, посредством шарнирной или скользящей связи.

В 90-е годы наметился отход от преобладавших в производстве и применении деревянных оконных блоков отдельной и спаренной конструкции со светопрозрачным элементом из листового стекла ГОСТ 111–90. При строительстве и при реконструкции зданий начали использовать более удобные «евро» и «скандинавские» оконные системы с улучшенными теплотехническими и изоляционными характеристиками [1–3]. Появились отечественные производства оконных блоков с рамами из клееной древесины (бруса), профилей ПВХ и комбинированных материалов со светопрозрачным заполнением створок стеклопакетами.

По мере усиления функциональных требований к элементам ограждающих конструкций зданий продолжается разработка, актуализация и введение новых технических нормативных правовых актов (ТНПА) на оконные блоки.

В Республике Беларусь действуют: СТБ 939–2013 – на оконные блоки из древесины и комбинации материалов; СТБ 1108–98 – на окна из поливинилхлоридного (ПВХ) профиля; СТБ EN 14351-1–2009 – на окна (независимо от материала изготовления), встраиваемые в вертикальные стеновые проемы и наклонные крыши; СТБ 1504–2004 – на

окна мансардные деревянные, металлические (алюминиевые, стальные и др.) и из ПВХ для установки в скат кровли под углом 15–85°.

Актуализированными техническими правовыми актами (ТНПА) установлены дополнительные требования и классификационные характеристики, которые касаются выбора и применения материала. По виду материала рамных элементов выделяют окна деревянные, металлические (алюминиевые, стальные и др.) и комбинированные (деревеоалюминиевые, древополивинилхлоридные и др.).

При изготовлении оконных блоков используются различные виды конструктивных материалы и комплектующие изделия. В светопрозрачной части окна могут применяться стандартные виды листового стекла и стеклопакетов. Для рамных элементов окон (коробки, створки и др.) используется массивная древесина, древесные, полимерные и материалы и металлы, требования к которым определяются соответствующими ТНПА на материалы и оконные блоки.

Стандарты на материалы, используемые в производстве рамных элементов оконных блоков: СТБ 1714–2007 и СТБ 1714–2014 – соответственно на хвойные и лиственные пиломатериалы; ГОСТ 30972–2002 на заготовки клееные деревянные (брус) для окон; СТБ 1264–2001 – профили из ПВХ; ГОСТ 22233–2001 – профили прессованные из алюминиевых сплавов для светопрозрачных ограждающих конструкций; ГОСТ 10174-90 и ГОСТ 30778–2001 – прокладки уплотняющие полиуретановые и эластомерные для окон. Кроме указанных имеется ряд стандартов и технических условий производителей на клеи, мети-зы, лакокрасочные материалы и герметики (силикон и др.).

Технические требования к характеристикам оконных блоков содержат классификационные характеристики: по сопротивлению ветровой нагрузке; по звукоизоляции; по воздухо- и водопроницаемости; по приведенному сопротивлению теплопередаче.

Применяемые материалы и комплектующие изделия должны обеспечивать выполнение требований ТНПА и иметь документы, подтверждающие их безопасность согласно Решению Комиссии Таможенного союза «О применении санитарных мер в Таможенном союзе» от 25 мая 2010 г. № 299.

Для изготовления деревянных элементов и деталей изделий применяют древесину хвойных и других пород, не уступающих перечисленным по стойкости к загниванию, твердости, прочности на изгиб. Однако не допускается применение древесины разных пород в одной сборочной единице, за некоторыми исключениями. Стандартами определены требования к влажности и способам сушки древесины.

Критерии оценки материалов для изготовления рамных элементов оконных блоков, составленные на основе экспертной оценки (0 – удовлетворительное, 1 – приемлемо, 2 – достаточно хорошо 3 – хорошо, 4 – очень хорошо) приведены в нижеприведенной таблице 1.

Таблица 1 - Критерии оценки материалов рамных элементов оконных блоков

Критерии оценки	Используемые материалы и их комбинации								
	Алюминий		Древесина с покрытием		Дерево-алюминиевые с покрытием			Искусственные материалы	
	Без термо-разделителя	С термо-разделителем	Лазурь	Укрывистое	Снаружи алюминий	Внутри древесина		ПВХ	Полиуретан
						Лазурь	Укры-вистое		
1. Поверхность									
1.1. Натуральность (фактура, характеристика и т.д.)	1–2	1–2	3–4	1–2	1–2	3–4	1–2	1–3	1–2
1.2. Возможность окраски, колористка	3–4	3–4	1–3	3–4	3–4	1–3	3–4	1–3	1–2
2. Вариантность									
2.1. Большие / размеры	4	3	3	3	3	3	3	2–3	1–2
2.2 Форма, конструкция (все формы)	3	2	4	4	3	3	3	2–3	1–2
2.3. Деление (штульпы, шпросы и др.)	3	2–3	4	4	2–3	2–3	2–3	2–3	1–2
2.4. Дизайн профиля	2	2	4	4	2	3	3	2	1–2
3. Атмосферостойкость	3–4	3–4	2–3	3	3–4	3	3	3	3
4. Воздухо-, водонепроницаемость	3–4	3–4	3–4	3–4	3–4	3–4	3–4	3–4	3–4
5. Теплозащита		1–3	4	4	4	4	4	3–4	3–4
6. Защита от конденсата		1–2	4	4	3–4	3–4	3–4	3	3
7. Шумоизоляция	3–4	3–4	3–4	3–4	3–4	3–4	3–4	3–4	3–4
8. Защита от взлома	3	3	2	2	3	3	3	2	2
9. Установка комплектующих (жалюзи и др.)	3	3	4	4	4	4	4	3	2
10. Чистка	3	3	2	3	3	2	3	3	3
11. Ремонт									
11.1. Рамы, уплотнения, фурнитуры	3–4	3–4	2	2	3–4	4	4	4	4
11.2. Поверхности	3–4	3–4	2	2	3–4	3	3	3	3
11.3. Повреждений	1–2	1–2	3	3	1–2	3	3	1–2	0–1

Для изготовления алюминиевых рамных элементов применяют профили из алюминиевых сплавов по ГОСТ 22233 или других марок с не худшими свойствами. В производстве ПВХ элементов используют профили по СТБ 1264. Стальные рамные элементы изделий должны

быть сделаны из стали с физико-механическими характеристиками, не хуже стали марок 10пс, 20пс по ГОСТ 1050.

К новым и пока неиспользуемым в нашей стране материалам для изготовления оконных блоков относятся стекловолоконные композиционные профили (glasfaserverstärktem Kunststoff – GFK) и из полиуретана (ПУР).

В настоящее время идет определенное противоборство между производством окон деревянных из ПВХ. Производство деревянных окон по ряду причин быстро сокращается. Существует право выбора, однако он должен быть всесторонне обоснован.

К основным достоинствам деревянных окон (помимо отраженных в табл. 1), относятся: срок службы, при надлежащем качестве и уходе, не менее 100 лет (соответствие принципам ноосферной экономики); теплоизоляционные характеристики и возможность их улучшения за счет пустот, вкладышей в брусках и накладок; отсутствие проблем утилизации (топливо); использование возобновляемого отечественного сырья; повышение атмосферостойкости применением накладок с воздушной прослойкой по отношению к древесине.

К преимуществам окон из ПВХ профиля относится то что они значительно дешевле деревянных, допускают более быстрое исполнение заказа, просты в производстве, менее трудо-, энергозатратны, однако с ними связаны и издержки на импорт невозобновляемого сырья.

Однако прогнозируемый срок службы окон из ПВХ меньше деревянных. На солнечной стороне зданий они желтеют, не допуская окраски. При темном цвете они могут недопустимо нагреваться до 80 °С, коробиться и выделять вредные вещества, особенно в зданиях с вентилируемым стеклянным фасадом. Окна из ПВХ безпроблемны при утилизации, а на пожаре они выделяют очень опасные вещества.

ЛИТЕРАТУРА

1 Борискина, И. В. Современные светопрозрачные конструкции гражданских зданий. Справочник проектировщика / И. В. Борискина, Н. В. Шведов, А. А. Плотников. Т. I: Основы проектирования. – СПб.: НИУПЦ «Межрег. институт окна», 2005. – 160 с.

2 Борискина, И. В. Современные светопрозрачные конструкции гражданских зданий / И. В. Борискина, Н. В. Шведов, А. А. Плотников. – СПб.: НИУПЦ «Межрег. институт окна», Т. II: Оконные системы из ПВХ. – СПб.: НИУПЦ «Межрег. институт окна», 2005. – 320 с.

3 Трофимов, С. П. Конструирование и производство столярно-строительных изделий / С. П. Трофимов, А. С. Пардаев. – Минск: БГТУ, 2011. – 521 с.