

## Анализ российских и европейских стандартов в области механической прочности оконных конструкций

*Т.В. Потапова*

*Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет*

**Аннотация:** В настоящей статье приведены анализ и сравнение актуальных российских и европейских нормативных документов, посвященных механическим испытаниям оконных блоков по определению сопротивления статическим нагрузкам, действующим вертикально в плоскости створки и перпендикулярно плоскости створки. Выполнено сопоставление классификации оконных блоков по механической прочности в соответствии с EN 13115:2020 и нормируемых характеристик сопротивления статическим нагрузкам по ГОСТ 23166-99, а также рекомендаций немецкой Ассоциации качества окон и входных дверей. Выполнен анализ методики проведения механических испытаний по ГОСТ 24033-2018 и ГОСТ 24033-80. Сделан вывод о необходимости уточнения методики и критериев оценки результатов испытаний с учетом положений европейских стандартов, а также проведения дальнейших исследований в области механической прочности оконных блоков.

**Ключевые слова:** оконный блок, окно, светопрозрачная конструкция, ограждающая конструкция, стандартизация, стандарт, механическая прочность

Светопрозрачные конструкции сочетают в себе как ограждающие, так и несущие функции. Поэтому одним из важных вопросов является изучение поведения оконных блоков под действием механических нагрузок.

Результаты испытаний механической прочности оконных блоков оказывают прямое влияние на выбор крепежных элементов и определение расстояний между ними [1]. Данные испытания также необходимы для регулирования размеров и веса изделия, что особенно актуально, так как история развития светопрозрачных конструкций демонстрирует стремление к увеличению площади остекления и применению крупноформатных оконных блоков [2-4]. Габариты проемов играют важную роль не только в обеспечении комфортной среды в помещении, но и в снижении рисков пожаровзрывобезопасности [5].

В настоящей статье приводится анализ и сравнение российских и европейских нормативных документов, посвященных механическим

---

испытаниям оконных блоков по определению сопротивления статическим нагрузкам, действующим вертикально в плоскости створки и перпендикулярно плоскости створки. Вопросы определения усилий открывания и закрывания и надежности (безотказности) не рассматриваются.

Европейский стандарт EN 13115:2020 «Окна. Классификация по механической прочности. Вертикальные нагрузки, статическое скручивание и воздействующие усилия» был введен Европейским комитетом по стандартизации в августе 2020 года взамен EN 13115:2001. Соответствующими стандартами на методы испытаний являются:

- 1) EN 14608:2004 «Окна. Определение сопротивления нагрузкам, действующим в плоскости створки».
- 2) EN 14609:2004 «Окна. Определение сопротивления статическому скручиванию».

Стандарт EN 14608:2004 распространяется на окна со следующими способами открывания: распашным, откидным, подвесным, среднеповоротным и раздвижным. Стандарт EN 14609:2004 распространяется на те же типы окон, за исключением раздвижных.

По сопротивлению статическим вертикальным нагрузкам в плоскости створки и статическому скручиванию (в российских нормативных документах – статической нагрузке, действующей перпендикулярно плоскости створки) оконные блоки делятся на 4 класса (табл. №1). Соответствующий класс присваивается по меньшему значению усилия, полученному в результате проведения двух видов испытаний.

По завершению испытаний образец не должен иметь таких повреждений или деформаций, включая поломку и ослабление фурнитуры, стыков, систем уплотнения, которые могли бы повлечь за собой дальнейшую непригодность образца к эксплуатации.

---

В тексте сноски 1 в EN 13115:2020 указано, что влияние механических свойств конструкции на другие характеристики, такие как воздухопроницаемость, данным стандартом не рассматривается.

Таблица №1

Классификация оконных блоков по механической прочности  
(EN 13115:2020)

Сопротивление:	Класс 0	Класс 1	Класс 2	Класс 3	Класс 4
Статическим вертикальным нагрузкам в плоскости створки	< 200 Н	200 Н	400 Н	600 Н	800 Н
Статическому скручиванию (перпендикулярно плоскости створки)	< 200 Н	200 Н	250 Н	300 Н	350 Н

В Российской Федерации основные нормируемые характеристики оконных блоков приводятся в ГОСТ 23166-99 «Блоки оконные. Общие технические условия». Данный стандарт распространяется на изготовленные из древесины, пластмасс и металлических сплавов оконные и дверные балконные блоки, которые различаются по функциональному назначению, области применения и конструктивным решениям и не могут рассматриваться в качестве группы однородной продукции [6].

Согласно табл. 4 ГОСТ 23166-99, сопротивление статическим нагрузкам в плоскости должно составлять не менее 250 Н для форточки, 500 Н для наружной спаренной створки и 1000 Н для створки; перпендикулярно плоскости створки – не менее 250 Н.

Такой створке может быть присвоен лишь 2 класс по механической прочности по EN 13115:2020.

Ассоциация качества окон и входных дверей Gütegemeinschaft Fenster und Haustüren e.V (Германия), присваивающая изделиям знак качества RAL, в

качестве минимальной нагрузки при проведении испытаний оконных блоков рекомендует принимать нагрузку, соответствующую классу 3, а именно 600 Н в плоскости створки и 300 Н перпендикулярно плоскости створки [7].

Таким образом, требования российских норм к сопротивлению нагрузке в плоскости створки на 200 Н выше предъявляемых к наилучшему, 4 классу, однако требования к сопротивлению нагрузке перпендикулярно плоскости створки на 50 Н ниже минимально допустимого класса по европейским рекомендациям.

Российскими нормативными документами классификация оконных блоков по механической прочности не предусмотрена.

Методы механических испытаний регламентируются ГОСТ 24033-2018 «Окна. Двери. Ворота. Методы механических испытаний», введенным 1 мая 2019 года взамен ГОСТ 24033-80 «Окна и балконные двери деревянные. Методы механических испытаний». В отличие от предыдущей редакции, ГОСТ 24033-2018 распространяется на окна, двери и ворота из различных материалов и различных конструкций. В тексте учитываются основные положения ряда европейских нормативных документов, однако ссылки на упомянутые выше EN 13115, 14608 и 14609 отсутствуют.

В разделах 8.1 и 8.2, посвященных определению сопротивления статическим нагрузкам, приводится единая методика испытаний для створок оконных блоков, полотен дверных блоков и ворот. Данные разделы в значительной степени цитируют стандарты СТ СЭВ 4178-83 «Двери деревянные. Метод испытания сопротивления статической нагрузке, действующей в плоскости створки» и СТ СЭВ 4179-83 «Двери деревянные. Метод испытания сопротивления статической нагрузке, действующей перпендикулярно плоскости створки», распространяющиеся только на деревянные распашные двери. Основное отличие от стандартов СТ СЭВ состоит в сокращении времени действия контрольной нагрузки в 3 раза (с 15

---

до 5 минут) и уменьшении скорости нагружения также примерно в 3 раза (с 1000 до 300 Н в минуту).

При проведении испытания по определению сопротивления статической нагрузке, действующей перпендикулярно плоскости оконных створок, полотен дверей и ворот и в зоне петель, согласно ГОСТ 24033-2018, размеры диагоналей створки  $A$  и  $B$  фиксируют через 15 минут после снятия нагрузки. После испытания образец должен не иметь разрушений, перемещение створки от первоначального положения не должно превышать 7% ширины створки, а изменение размеров диагоналей относительно первоначальных – установленных пределов. Данные положения соответствуют требованиям СТ СЭВ 4179-83.

Согласно ГОСТ 24033-80, контрольную нагрузку удерживают в течение 1 минуты (вместо 5 минут по ГОСТ 24033-2018). Положение угла створки после испытания  $f$  фиксируется через 5, а не через 15 минут после снятия нагрузки. Величина остаточного перемещения угла створки  $\Delta f = f - f_0$  также выражается в процентах от ширины створки, однако она не должна превышать 0,5%. Следовательно, ГОСТ 24033-2018 допускает перемещение створки под нагрузкой в 14 раз больше по сравнению с ГОСТ 24033-80 (7% вместо 0,5%).

В тексте ГОСТ 24033-2018 упоминаются «раздвижные складывающиеся» и «поворотные» оконные блоки, однако для других способов открывания схемы испытаний не приводятся. Предыдущая редакция включала подробные рисунки, иллюстрирующие проведение необходимых измерений и приложение нагрузок для оконных блоков с различными способами открывания.

Таким образом, ГОСТ 24033-2018 не является полноценной заменой ГОСТ 24033-80. ГОСТ 24033-80 распространялся только на деревянные оконные блоки, поэтому было необходимо актуализировать требования к

проведению механических испытаний для оконных блоков из других материалов, которые за время, прошедшее с момента выхода стандарта, стали активно применяться в строительстве [8, 9]. Однако, ГОСТ 24033-2018 экстраполирует на оконные блоки из различных материалов положения нормативных документов, разработанных для деревянных дверей, и не включает подробные указания по проведению испытаний оконных блоков, содержащиеся в ГОСТ 24033-80 или имеющиеся в EN 14608 и 14609. В связи с этим необходимо уточнение методики проведения механических испытаний и критериев оценки их результатов с учетом положений европейских стандартов.

В российских и зарубежных нормативных документах механическая прочность оконных блоков рассматривается как неизменная характеристика. Однако в процессе эксплуатации происходит ухудшение свойств конструкции. Поэтому актуальным является изучение вопроса, как изменение механических характеристик оконных блоков влияет на другие важные параметры, такие как воздухопроницаемость [10]. Данные исследования проводятся в испытательной лаборатории «Светопрозрачные конструкции и фасадные системы» Национального исследовательского Московского государственного строительного университета.

### **Литература**

1. Künzlen, J., M. Klatecki, E. Scheller and R. Becker. Mauerwerk Kalender 2017. Sonderdruck: Bauphysikalische und befestigungstechnische Anforderungen an die Montage von Fenstern und Türen. Würth, 2017. Pp. 47-48.
2. Кудасова А.С., Нуриев В.Э., Морева И.С. и др. О развитии систем фасадного остекления гражданских зданий // Инженерный вестник Дона, 2018, №4. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2018/5234/](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2018/5234/).

3. Константинов А.П., Ибрагимов А.М. Комплексный подход к расчету и проектированию светопрозрачных конструкций // Жилищное строительство. 2019. №1-2. С. 14-17.

4. Tatić, U., B. Šubic, A. Ugovšek et al. Development and testing of the reinforced wooden windows. *Procedia Structural Integrity*, 2018, vol. 13, pp. 496-502. URL: [sciencedirect.com/science/article/pii/S2452321618303160/](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2452321618303160/).

5. Фьонг Н.Т.Х., Соловьев А.К., Тамразян А.Г. Комплексный подход к определению размеров светопроемов в зданиях с учетом требований безопасности // Промышленное и гражданское строительство. 2019. №5. С. 20-25.

6. Миков В.Л. Нормативно-технические документы и история ГОСТ 23166-99 // Светопрозрачные конструкции. 2019. №1 (123). С. 9-13.

7. Benitz-Wildenburg J. DIN EN 14351-1 Produktnorm für Fenster und Außentüren. Erklärung von Begrifflichkeiten und Anforderungen. ift Rosenheim, 2013. Pp. 8-9.

8. Абрамян С.Г., Власова М.П., Власов Р.А. Современные стеклопакеты для устройства светопрозрачных ограждающих конструкций // Инженерный вестник Дона, 2017, №3 URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/N3y2017/4378/](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/N3y2017/4378/).

9. Saadatian S., F. Freire, N. Simões. Embodied impacts of window systems: A comparative assessment of framing and glazing alternatives. *Journal of Building Engineering*, 2021, vol. 35.

10. Алекперов Р.Г., Потапова Т.В. К вопросу о долговечности светопрозрачных конструкций // Промышленное и гражданское строительство. 2017. №9. С. 30-34.

### References

1. Künzlen, J., M. Klatecki, E. Scheller and R. Becker. *Mauerwerk Kalender 2017. Sonderdruck: Bauphysikalische und befestigungstechnische Anforderungen an die Montage von Fenstern und Türen* [Masonry calendar 2017. Special edition:





Building physics and fastening requirements for the installation of windows and doors]. Würth, 2017. Pp. 47-48.

2. Kudasova A.S., Nuriev V.E., Moreva I.S. Inzhenernyj vestnik Dona, 2018, №4. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2018/5234/](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2018/5234/).

3. Konstantinov A.P., Ibragimov A.M. Zhilishchnoe Stroitel'stvo. 2019. №1-2. Pp. 14-17.

4. Tatić, U., B. Šubic, A. Ugovšek et al. Procedia Structural Integrity, 2018, vol. 13, pp. 496-502. URL: [sciencedirect.com/science/article/pii/S2452321618303160/](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2452321618303160/).

5. Phuong N.T.Kh., Solovyev A.K., Tamrazyan A.G. Promyshlennoye i grazhdanskoye stroitel'stvo. 2019. №5. Pp. 20-25.

6. Mikov V.L. Svetoprozrachnye konstruktsii. 2019. №1 (123). Pp. 9-13.

7. Benitz-Wildenburg J. DIN EN 14351-1 Produktnorm für Fenster und Außentüren. Erklärung von Begrifflichkeiten und Anforderungen [DIN EN 14351-1 Product standard for windows and external pedestrian doorsets. Explanation of terms and requirements]. ift Rosenheim, 2013. Pp. 8-9.

8. Abramyan S.G., Vlasova M.P., Vlasov R.A. Inzhenernyj vestnik Dona, 2017, №3. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/N3y2017/4378/](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/N3y2017/4378/).

9. Saadatian S., F. Freire, N. Simões. Journal of Building Engineering, 2021, vol. 35.

10. Alekperov R.G., Potapova T.V. Promyshlennoye i grazhdanskoye stroitel'stvo. 2017. №9. Pp. 30-34.