

## Современные требования к остеклению фасадов

к.т.н. А.Г. Чесноков  
ОАО «Институт стекла», Москва

В настоящее время существует большое разнообразие видов остекления фасадов (см. фото 1-3): с раздельным и сплошным остеклением, плоские и сложной формы, вертикальные и наклонные, с прижимными планками, на спайдерах, на герметиках и т.д. и т.п. Пока не существует даже общепринятой их классификации. Тем более трудно уста-



новить к ним какие-то общие, причем конкретные требования.

Фото 1. Строится очередное офисное здание



Фото 2. Плоский вертикальный фасад



Фото 3. Фасад не обязательно плоский - добродушный инопланетянин, г. Грац, Австрия

Основные тенденции в применении стекла на фасадах:

- увеличение количества этажей в зданиях, что повышает требования к прочности и безопасности остекления;
- возрастание доли остекления в поверхности фасада (в современных зданиях площадь остекления занимает до 80 % и более площади фасада), что повышает требования к внешнему виду и энергоэффективности остекления, возлагает на остекление новые функции;
- увеличение размеров применяемых изделий из стекла, что повышает требования к прочности и безопасности остекления, к качеству монтажа;
- расширение номенклатуры требований, предъявляемых к остеклению, что существенно усложняет работу по проектированию остекления;
- расширение номенклатуры применяемых стекол и изделий из них, что требует постоянного мониторинга рынка стекол, знания характеристик и правил применения новых видов стекол и изделий из них.

Основные требования к любой продукции, которые в явном или неявном виде всегда присутствуют в нормативных документах:

- Классификация – свойства продукции, определяющие возможность её отнесения к определенному виду, группе, марке и т.д.;
- Безопасность – свойства продукции, обеспечивающие отсутствие угрозы жизни и здоровью людей при её производстве, эксплуатации, утилизации;
- Надежность (долговечность) – свойство продукции сохранять свои характеристики в течение длительного времени;
- Энергоэффективность – свойство продукции уменьшать потери энергии;
- Экономичность – свойства продукции, обеспечивающие снижение затрат при её применении по сравнению с другими видами продукции;
- Реализуемость – возможность изготовления данной продукции при современном уровне развития технологии.

Требования к остеклению фасадов можно условно разделить на три большие группы:

- Требования потребителей – нигде в научно-технической литературе полностью не описаны, бесконечно разнообразны;

- Требования архитекторов – в основном, цвет, форма и размеры остекления;
- Нормативные требования – единого документа нет, делятся на:
  - Общегосударственные;
  - Региональные;
  - Ведомственные.

Для того, чтобы выполнить требования потребителей необходимо:

- Помнить крылатую фразу, что «Потребитель всегда прав», во всяком случае он так думает;
- Постараться четко сформулировать требования потребителя, перевести их из словесных описаний на технический язык;
- Проверить их соответствие нормативным требованиям;
- Проверить техническую возможность их реализации;
- Устранить несоответствия или зафиксировать ответственность потребителя за нарушения;
- После выполнения предыдущих пунктов согласовать стоимость остекления, а не начинать переговоры с этого;
- Зафиксировать согласованные технические формулировки в договоре на поставку остекления.

Наиболее часто требования потребителей касаются его внешнего вида, условно их можно разделить на три группы:

- Оптические искажения, видимые в отраженном свете (сравните фото 5 и 6). В связи с тем, что требования к этому показателю отсутствуют в нормативных документах, необходимо сразу определиться с потребителем – важно ему это или нет, так как обеспечить отсутствие оптических искажений на отражение в течение года можно только увеличением толщины применяемых стекол и, соответственно, цены остекления.

- Пороки внешнего вида стекла – регламентируются нормативными документами на стекла. Важно понять достаточно ли «жесткие» требования в этих нормативных документах с точки зрения потребителя или он захочет их ещё ужесточить (за дополнительную плату разумеется).

- Цвет остекления (см. фото 4) – самый коварный вопрос, поскольку у разных людей разное цветовосприятие, цвет остекления выглядит разным под разными углами,

цвет остекления может быть разным с разных сторон остекления, при просмотре остекления на пропускание или отражение. Поэтому рекомендуется согласовать цветовые координаты остекления или хотя бы образец-эталон остекления, включающий в себя все стекла таких толщин и марок, которые будут в реальном остеклении. Кроме того, необходимо согласовать допустимые отклонения цвета от заданных координат или эталона.



Фото 4. Пример применения стекол разных оттенков





Фото 5. Пример больших оптических искажений на отражение

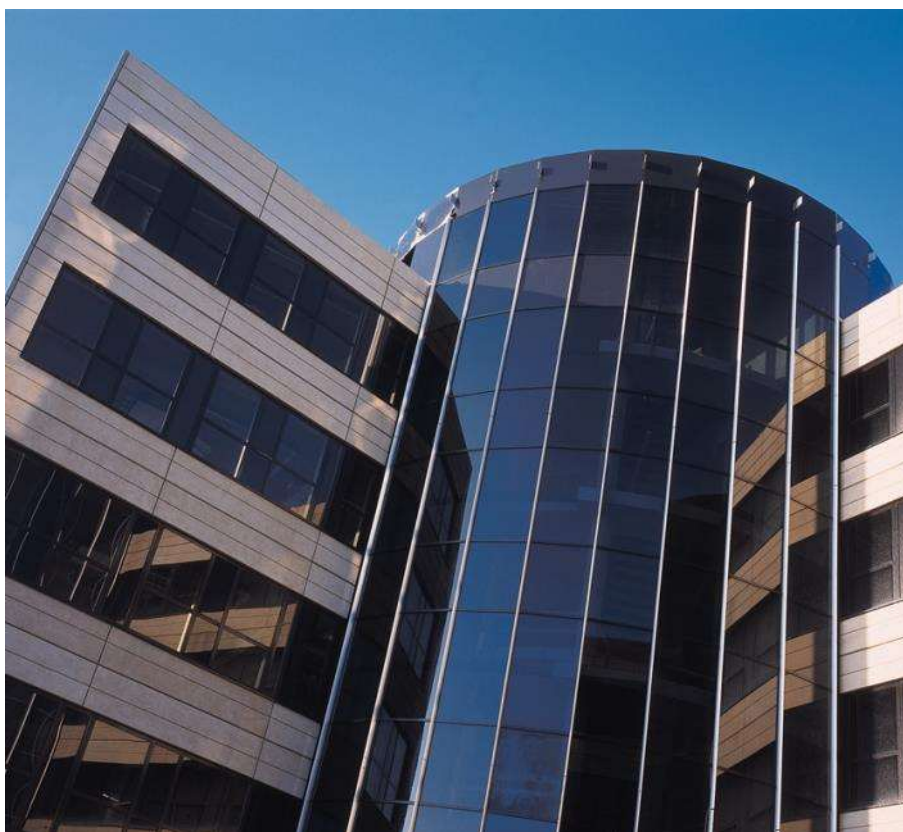


Фото 6. Отсутствие оптических искажений на отражение

#### Требования архитекторов:

- Обратить особое внимание на требования к цвету, о чем уже говорилось выше:
  - Согласовать образец – эталон или цветовые координаты, допустимые отклонения от них;
  - Проверить необходимость закалки стекла, так как многие окрашенные стекла и стекла с покрытиями подвержены термошоку из-за большого поглощения солнечной энергии;
- Проверить реализуемость формы и размеров, прочность получающейся конструкции.

#### Нормативные требования:

- Федеральные законы, технические регламенты России, Таможенного союза (в настоящее время находятся в стадии утверждения, должны заменить законы России), ЕврАзЭС (в настоящее время находятся в стадии разработки, должны заменить регламенты Таможенного союза) – документы обязательные для исполнения;
- Строительные нормы и правила (СНиП, СП, СН) – документы добровольного применения, становятся обязательными при ссылках на них в договорах поставки или ярлыках на продукцию, становятся практически обязательными при указании их в Перечнях нормативных документов, подтверждающих выполнение требований Федеральных законов или технических регламентов;
- Национальные и межгосударственные стандарты (ГОСТ Р, ГОСТ) – документы добровольного применения, становятся обязательными при ссылках на них в договорах поставки или ярлыках на продукцию, становятся практически обязательными при указании их в Перечнях нормативных документов, подтверждающих выполнение требований Федеральных законов или технических регламентов;
- Требования безопасности МВД, МЧС – документы добровольного применения, становятся практически обязательными при указании их в Перечнях нормативных документов, подтверждающих выполнение требований Федеральных законов или технических регламентов;
- Противопожарные правила МЧС (ПП) – документы добровольного применения, становятся практически обязательными при указании их в Перечнях норматив-

ных документов, подтверждающих выполнение требований Федеральных законов или технических регламентов;

- Санитарные правила Минздрава (СанПиН) – документы добровольного применения, становятся практически обязательными при указании их в Перечнях нормативных документов, подтверждающих выполнение требований Федеральных законов или технических регламентов;

- Региональные строительные нормы (ТСН) – документы носят обязательный характер при выполнении заказов правительства соответствующего региона и рекомендательный характер в остальных случаях;

- Стандарты ассоциаций и предприятий (СТО, ТУ) – носят обязательный характер только для членов соответствующих ассоциаций или для предприятия, утвердившего их.

В настоящее время в России действуют следующие Федеральные законы, технические регламенты, содержащие требования к остеклению:

- Федеральный закон «Об энергосбережении»;
- Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
- Федеральный закон «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Правда, ни в одном из них вы не найдете прямых требований к стеклам или остеклению, все они «зашифрованы» в фразах типа «Все элементы здания должны быть безопасными».

При проектировании остекления необходимо обратить внимание на следующие Строительные нормы и правила, правда, разные источники по разному указывают, какие из них действуют в настоящее время, в разных нормативных документах даны ссылки на разные редакции:

- Допустимые потери тепла через остекление – СНиП II-3-79, **СНиП 23-02-2003, СП 50.13330.2012;**
- Обеспечение естественной освещенности в помещениях – СНиП 23-05-95, **СП 52.13330.2011;**



- Нагрузки, действующие на остекление – СП 20.13330.2011 (СНиП 2.01.07-85);
- Климатические факторы, действующие на остекление – СНиП 23-01-99, СП 131.13330.2012;
- Пожарная безопасность – СНиП 21-01-97;
- Правила проектирования, монтажа и эксплуатации стеклопакетов – СН 482-75.

Правда в них тоже редко где сформулированы требования именно к стеклам или остеклению, чаще приходится иметь дело с общими требованиями к любым материалам, выполняющим функции стены или её элементов.

Часто используемые в фасадах виды стекла и изделий из него приведены в таблице. Как видно из таблицы в настоящее время используется большое количество видов стекол (в таблице приведены далеко не все), на которые действует большое количество национальных стандартов России и межгосударственных стандартов СНГ, причем на многие виды стекол одновременно действует несколько стандартов.

Таблица

Используемое стекло или изделия из него	Обозначение НД на применяемое стекло
Листовое стекло	ГОСТ 111-2001, ГОСТ Р 54170-2010
Узорчатое стекло	ГОСТ 5533-86
Армированное стекло	ГОСТ 7481-78
Армированное полированное стекло	НД
Многослойное стекло:	ГОСТ 30826-2001, ГОСТ Р 54171-2010
- ударостойкое	ГОСТ Р 51136-2008, ГОСТ 30826-2001, ГОСТ Р 54171-2010
- устойчивое к пробиванию	ГОСТ Р 51136-2008, ГОСТ 30826-2001, ГОСТ Р 54171-2010
- пулестойкое	ГОСТ Р 51136-2008, ГОСТ 30826-2001, ГОСТ Р 54171-2010
- безопасное для строительства	ГОСТ 30826-2001, ГОСТ Р 54171-2010
- взрывобезопасное	ГОСТ 30826-2001, ГОСТ Р 54171-2010
- огнестойкое	ГОСТ 30826-2001, ГОСТ Р 54171-2010
Окрашенное в массу стекло	ГОСТ Р 54169-2010
Химически упрочненное стекло	НД
Закаленное стекло	ГОСТ 30698-2000, ГОСТ Р 54162-2010
Термоупрочненное стекло	ГОСТ Р 54180-2010
Солнцезащитное или декоративное с твердым покрытием стекло	ГОСТ Р 54179-2010
Солнцезащитное или декоративное с мягким покрытием стекло	ГОСТ Р 54178-2010
Энергосберегающее с твердым покрытием стекло	ГОСТ 30733-2000, ГОСТ Р 54177-2010
Энергосберегающее с мягким покрытием стекло	ГОСТ 31364-2007, ГОСТ Р 54176-2010
Стеклопакет	ГОСТ 24866-99, ГОСТ Р 54175-2010

Региональные нормы сегодня действуют в большинстве субъектов России, на них любят ориентироваться местные контролирующие организации, имеют следующие особенности:

- Во многом повторяют Государственные нормы, но, обычно, отличаются более высокими требованиями.
- Учитывают региональные особенности (климат, традиции, финансовые возможности органов власти и населения).
- Менее доступны для проектировщиков и строителей, обычно становятся известны на этапе приемки объекта в эксплуатацию местными контролируемыми организациями.
- Чаше меняются, обычно, без уведомлений в прессе.

Ведомственные нормы обычно применяют контролеры из данного ведомства, отличаются от государственных норм следующими особенностями:

- Определяют требования к объектам, принадлежащим или контролируемым данным ведомством;
- Учитывают специфику деятельности данного ведомства;
- Частично повторяют Государственные нормы, но более жесткие или содержат другие формулировки;
- Обычно не публикуются в открытой печати

После приведенного выше описания ситуации с нормативными документами обычно задается самый частый вопрос: «В каком документе сказано, что в (описание ситуации) надо использовать (вид стекла)?». На который следует самый частый ответ: «Нет такого документа». На основании этого часто делается вывод, что в области фасадного остекления существует «правовой вакуум», что совершенно неверно. Правильнее говорить о некоем «правовом тумане» - все вопросы регламентированы, но очень нечетко, расплывчато, неоднозначно, скрыты под общими формулировками, уточнять которые и переводить на технический язык приходится самим.

На основании выше изложенного можно сформулировать основные, наиболее часто встречающиеся требования к остеклению фасадов:

- безопасность;

- прочность (стойкость к нагрузкам и воздействиям, возникающим в условиях транспортирования и эксплуатации);
- оптические характеристики (коэффициенты пропускания, отражения и поглощения света, солнечной энергии, ультрафиолетового излучения, оптические искажения, цвет);
- тепловые характеристики (сопротивление теплопередаче, температура внутренней поверхности остекления, воздухо- и водопроницаемость);
- звукоизоляция;
- долговечность;
- специальные характеристики (в том числе огнестойкость, ударостойкость, взрывостойкость, пулестойкость, взломостойкость и др.).

Под безопасным остеклением сегодня понимается выполнение трех требований:

- Отсутствие разрушений стекла при нормальной эксплуатации (эксплуатации в условиях, указанных в нормативных документах для данного места строительства и назначения здания или помещения и техническом задании на проектирование);
- Малая вероятность нанесения вреда здоровью людей как внутри здания, так и снаружи, при разрушении стекла вследствие непредусмотренных выше воздействий;
- Отсутствие угрозы для экологии при эксплуатации и утилизации.

Под энергоэффективным остеклением в настоящее время понимается сведение к минимуму расходов на отопление, охлаждение, освещение помещения в годовом цикле эксплуатации.

При этом не надо забывать, чтобы не прийти к абсурдным решениям:

- Санитарно-гигиенические нормы – обеспечение нормальной температуры, инсоляции и естественной освещенности в помещении;
- Катастрофические ситуации – отключения отопления и электроэнергии – самые частые катастрофы в нашей стране по данным МЧС;
- Террористические акты – безопасность людей и материальных ценностей.

И необходимо учитывать:

- отечественные климатические условия, очень разные в разных регионах и существенно отличающиеся от европейских стран, которые часто принимают за образец при разработке нормативных документов или проектов зданий,

- традиции строительства – например, у нас по сравнению с другими странами очень велика доля многоэтажных жилых домов,
- очень разные возможности и запросы отечественных потребителей, что требует установления различных норм при проектировании зданий для различных групп населения,
- качество продукции отечественных стекольных предприятий, которые оснащены самым современным оборудованием и готовы выполнять самые сложные заказы.

Из всего вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Требований к остеклению фасадов много, но они не систематизированы, не конкретны.
2. В каждом конкретном случае необходимо проанализировать большое количество документов, пожеланий заказчиков и архитекторов, чтобы разработать комплекс требований к остеклению конкретного фасада, который должен быть согласован с заказчиком и контролирующими органами.
3. Необходима разработка нормативного документа, устанавливающего требования к остеклению фасадов.

*2013 г.*



Фото автора