

# Современные требования к остеклению фасадов

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

В настоящее время остекление играет главную роль при формировании внешнего облика зданий и сооружений, что хорошо видно на приведенной фотографии, любезно предоставленной автору Л.М. Шахнесом.



Рис. Пример современного фасада здания - новый вокзал в г. Самаре

Из этого примера хорошо видно, что архитектурная выразительность здания достигается за счет применения стекол различного цвета, плоских и криволинейных по-

верхностей листов стекла, вертикального, горизонтального и наклонного расположения листов стекла; больших размеров листов стекла и малых зазоров между ними. Такое разнообразие применений стекла порождает и большое разнообразие требований к стеклу и остеклению в целом. В данной статье сделана попытка предложить системный подход к формированию комплекса требований к остеклению при проектировании и строительстве определенного здания или сооружения.

Условно, для удобства рассмотрения, все требования, предъявляемые к остеклению, можно разбить на три большие группы, хотя они тесно связаны между собой:

- требования потребителей – нигде не описаны, бесконечно разнообразны, зависят только от вкуса и фантазии заказчиков;

- требования архитекторов – формируются под влиянием заказчика и архитектурной моды, местного колорита и рельефа местности, в основном касаются цвета, формы и размеров остекления;

- нормативные требования – единого документа, где бы они были все сформулированы, нет в России, делятся на:

- общегосударственные требования, действующие на всей территории России;

- региональные (городские, областные, краевые, республиканские, местные) требования, действующие на территории определенного региона.

Рассмотрим последовательно эти группы требований. Требования потребителей представляют собой наиболее важную (не можете их удовлетворить - не получите заказ на строительство), но и самую сложную группу требований.

Главная проблема состоит в том, что заказчики обычно формулируют свои требования крайне нечетко: "Хочу, чтобы было красиво", "Хочу, чтобы было лучше всех" и т.д. Поэтому важно понять, что заказчик понимает под этими словами, постараться их четко сформулировать в технических терминах.

На следующем этапе необходимо проверить соответствие сформулированных требований потребителя нормативным требованиям; убедиться, что нет разногласий. Например, часто заказчики требуют использования в остеклении сильно затемненных стекол (особенно популярны бронзовые), но при этом трудно выполнить требования по естественной освещенности в помещениях, а иногда невозможно.

Затем необходимо проверить техническую (технологическую, физическую, химическую) возможность реализации сформулированных требований потребителя. Например, заказчики часто хотят применить слишком большие размеры листов стекла, которые не выпускаются. Особенно это касается размеров стеклопакетов и многослойных стекол, которые могут быть изготовлены существенно меньшего размера, чем размеры листовых стекол.

После этого необходимо устранить выявленные несоответствия или зафиксировать ответственность потребителя за возможные нарушения, поскольку иначе за них придется отвечать изготовителю остекления, в том числе переделывать остекление за свой счет. Очень часто потребители настаивают на своих требованиях, не обращая внимания на предупреждения изготовителя ("А я так хочу, мне СНиП не указ", "Потребитель всегда прав" и т.д.), в этом случае важно, чтобы это было зафиксировано письменно, чтобы потребитель сам отвечал перед контролирующими органами.

В заключение необходимо как можно более подробно и четко зафиксировать сформулированные требования потребителя в договоре на поставку остекления, чтобы в дальнейшем не возникало разногласий между потребителем и изготовителем, изготовителем и контролирующими органами. К сожалению, у нас еще не вошло в практику подробное и четкое составление договоров на изготовление остекления, особенно плохо формулируется раздел технических требований. Часто он состоит из одной фразы "Остекление должно соответствовать требованиям НД, действующей в России", которая не позволяет в последствии разрешать конфликты.

Следующая группа требований - требования архитекторов. В связи с тем, что большинство архитекторов в нашей стране скорее художники, чем инженеры, подход к их требованиям аналогичен подходу к требованиям потребителей.

При этом необходимо обратить особое внимание на требования к цвету стекол, поскольку часто это основное требование архитекторов. При этом надо учесть, что цвет стекол может быть разным с разных сторон, на отражение или на просвет, при разном освещении. Поэтому важно согласовать образец – эталон стекла, условия его просмотра, или лучше согласовать координаты цветности стекла, очень важно согласовать допустимые отклонения от координат цветности или образца - эталона, поскольку стекла из разных партий изготовления могут отличаться друг от друга по цвету.

Еще одна проблема, связанная с цветом стекла, состоит в том, что окрашенные стекла поглощают больше солнечной энергии, чем прозрачные, поэтому сильнее нагреваются. Это может привести к неравномерному нагреву стекла (часть стекла в тени, часть на солнце или одна сторона охлаждается ветром, а другая теплоизолирована) и возникновению больших напряжений в нем, что, в свою очередь, может привести к разрушению стекол. Если коэффициент поглощения света стеклом превышает 25 %, то оно должно быть закалено, что существенно сказывается на его цене. Поэтому необходимо проверить необходимость закалки стекла и предупредить об этом архитекторов и заказчиков, чтобы не возникало в последствии разногласий по ценам.

В связи с тем, что архитекторам часто хочется использовать крупногабаритные элементы конструкции, или криволинейные элементы необходимо проверить реализуемость формы и размеров листов остекления, прочность получающейся конструкции. Например, очень сложно и дорого изгибать листы стекла с малым радиусом закругления. Большие размеры листов стекла требуют применения стекол толстых номиналов, что увеличивает вес конструкции и напряжения в местах крепления. Все это вместе резко увеличивает цену остекления, что часто не устраивает заказчиков.

Следующая большая группа требований, которые должны быть учтены при проектировании и изготовлении остекления - это общегосударственные требования, поскольку в соответствии с ними проводят экспертизу и приемку объектов контролирующие органы, на них опираются эксперты при разборе конфликтных ситуаций. К этой группе требований относится большое количество разнообразных нормативных документов. При проектировании и изготовлении остекления наиболее часто приходится сталкиваться со следующими группами документов:

- Строительные нормы и правила (СНиПы);
- Требования безопасности (МВД, МЧС);
- Противопожарные правила (МЧС);
- Санитарные правила (Минздрав);
- Государственные стандарты;
- Требования сертификации (обязательная, добровольная).

Строительные нормы и правила являются основными документами для строителей, проектировщиков и изготовителей строительных материалов и конструкций. При

проектировании и изготовлении остекления наиболее важными, на наш взгляд, являются следующие, хотя и другими нельзя пренебрегать:

СНиП II-3-79 - содержит требования к допустимым потерям тепла из помещений. В настоящее время чрезвычайно важные требования, как с формальной точки зрения - их проверяют все контролирующие организации, так и по существу, поскольку от выполнения этих требований зависят затраты на отопление помещений и возможность комфортного пребывания в них большую часть года.

СНиП 23-05-95 - требования по обеспечению естественной освещенности в помещениях. К сожалению, в настоящее время этими требованиями часто пренебрегают, что отрицательно сказывается на здоровье, в том числе зрении, людей и расходе электроэнергии на освещение. Правда, в последнее время органы Минздрава и профсоюзы стали настаивать на выполнении этих требований и накладывать штрафы, если они не выполняются в производственных помещениях.

СНиП 2.01.07-85 содержит нагрузки, действующие на остекление, которые должны быть учтены при его проектировании. Все требования этого СНиПа обязательно должны быть выполнены, в противном случае при любом разрушении остекления (даже случайном) виновными будут признаны те, кто его проектировал.

СНиП 23-01-99 - содержит климатические факторы, действующие на остекление в данной местности. Необходимо помнить, что при изменении температуры возникают нагрузки на остекление, которые приводят к его деформации и, в предельном случае к разрушению, поэтому остекление должно быть рассчитано таким образом, чтобы при экстремальных (минимальных и максимальных) температурах и давлении остекление выдерживало эти нагрузки без разрушения, в противном случае при любом разрушении остекления (даже случайном) виновными будут признаны те, кто его проектировал.

СНиП 2.04.05-91 содержит требования к отоплению, вентиляции и кондиционированию, которые тесно связаны с конструкцией остекления: чем мощнее эти системы, тем меньше требований к остеклению. При слабых системах необходимо использовать солнцезащитные стекла для защиты помещений от перегрева и низкоэмиссионные стекла для сокращения потерь тепла.

СНиП 21-01-97 - содержит требования по пожарной безопасности в зависимости от назначения помещения, которые должны обязательно выполняться и для этого может потребоваться применение огнестойких стекол.

СН 482-75 - правила проектирования, монтажа и эксплуатации стеклопакетов. Очень старый документ, но до сих пор действующий и выполнение его требований может застраховать от многих ошибок.

После террористических актов большое внимание стало уделяться требованиям безопасности остекления, поскольку осколки стекла зачастую становятся поражающим фактором и от них страдает больше людей, чем от других факторов взрыва. МВД и МЧС России выпустили целый ряд документов с требованиями по безопасности. Это ведомственные документы, поэтому их трудно изучить, они не публикуются в открытой печати и часто изменяются, но их необходимо выполнять.

Кроме СНиП 21-01-97 противопожарные правила содержит целый ряд ведомственных нормативных документов МЧС, которые мало доступны, часто противоречат СНиП, но именно ими руководствуются пожарные инспекторы при приемке зданий и сооружений.

Большое количество требований к помещениям и, соответственно, к остеклению содержится в санитарных правилах Минздрава России, в том числе по звукоизоляции, по инсоляции, по освещенности, по проветриванию помещений.

Государственные стандарты содержат не только требования к продукции, но и справочные значения ее свойств, правила ее транспортирования, хранения, эксплуатации. Поэтому при проектировании и изготовлении остекления необходимо выполнять эти требования. Особенно часто при этом используются следующие стандарты:

- Стекло листовое – ГОСТ 111-2001;
- Стекло с низкоэмиссионным твердым покрытием – ГОСТ 30733-2000;
- Стекло закаленное строительное – ГОСТ 30698-2000;
- Стекло многослойное строительного назначения – ГОСТ 30826-2001;
- Стеклопакеты клееные строительного назначения – ГОСТ 24866-99.

Региональные нормы во многом повторяют Государственные нормы, но, обычно, отличаются более высокими требованиями, например, по сопротивлению теплопередачи остекления. Они менее доступны для проектантов и строителей, особенно из других регионов, обычно становятся известны им на этапе приемки объекта в эксплуатацию местными контролирующими организациями. Кроме того, чаще меняются, обычно, без уведомлений в прессе.

При проектировании и изготовлении остекления необходимо учитывать требования сертификации (обязательная, добровольная), как этап проведения работ, требующий времени и средств. Необходимо помнить, что, кроме общегосударственного списка продукции, подлежащей обязательной сертификации, существуют региональные списки (например, в Москве все строительные материалы подлежат обязательной сертификации), ведомственные списки (например, МВД и ЦБ России). Кроме того, любой заказчик может потребовать сертификаты и отказаться использовать не сертифицированную продукцию.

В заключение хотелось бы отметить, что для упорядочивания требований к остеклению и повышения его качества, уменьшения вероятности конфликтов между потребителями, изготовителями и контролирующими органами необходимо:

1. Разработать и утвердить новый СНиП «Остекление зданий и сооружений. Нормы проектирования», в котором дать общие правила применения современных видов стекол и изделий из них (энергосберегающих, звукоизолирующих, безопасных при эксплуатации, стойких к различным воздействиям (ударам, пулям, взрывам, огню, статическим и динамическим нагрузкам)) в зданиях и сооружениях; обобщить имеющийся в стране опыт проектирования высокоэффективного и многофункционального остекления.

2. Разработать и утвердить изменения и дополнения к действующим СНиПам, учитывающие требования и рекомендации по применению в России современных видов стекол и изделий из них (закаленных, многослойных стекол, стекол с покрытиями, стеклопакетов) в зданиях и сооружениях различного назначения, расположения и конструкции.

3. Разработать территориальные нормы и правила применения современных видов стекол и изделий из них в различных регионах, учитывающие их природные и климатические особенности, требования по энергосбережению, звукоизоляции, безопасности.