

Анализ требований и реальное качество листового стекла на рынке России

Е.А. Черемхина, А.Г. Чесноков (АО "ГИС", Москва, Россия)

В настоящем докладе под термином "листовое стекло" понимается бесцветное прозрачное натрий – кальций - силикатное стекло, изготавливаемое методами "флоат" или вертикального вытягивания без какой-либо дополнительной обработки поверхностей, имеющее вид плоских прямоугольных листов, толщина которых мала по отношению к длине и ширине.

Как известно, листовое стекло является основным продуктом стекольной промышленности. В России применяется примерно 2 миллиона тонн листового стекла в год. Примерно 70 % исходного листового стекла направляется на дальнейшую переработку: нанесение покрытий, закалку, изготовление многослойных стекол, стеклопакетов и т.п. Поэтому очевидно, что качество листового стекла имеет решающее значение для многих отраслей, применяющих изделия, изготавливаемые из листового стекла.

В России требования к листовому стеклу регламентирует ГОСТ 111, по которому допускается изготавливать как готовую продукцию, так и полуфабрикаты, предназначенные для дальнейшей переработки и который в зависимости от качества и рекомендуемой области применения подразделяет листовое стекло на восемь марок. Так как этот стандарт был разработан в конце 80-х годов и введен в действие в 1990 году, многие его положения устарели и не соответствуют современным требованиям. В частности, многие характеристики листового стекла по ГОСТ 111 не соответствуют требованиям потребителей, осуществляющих вторичную переработку стекла.

В связи с тем, что стала очевидной необходимость пересмотра требований ГОСТ 111, ОАО "Институт стекла" по поручению Госстроя России провел работу по изучению и анализу современных требований к листовому стеклу, заложенных в российских и зарубежных нормативных документах, а также реальных показателей качества листового стекла, представленного на российском рынке. В частности, были проанализированы: европейский стандарт EN 572:1994 "Стекло в строительстве. Базовые продукты из натрия – кальция – силикатного стекла": часть 1 "Определения и основные физические и механические свойства", часть 2 "Флоат-стекло", часть 4 "Стекло листовое тянутое"; ГОСТ 24866-99 "Стеклопакеты клееные строительного назначения. Технические усло-

вия"; ГОСТ 30698-2000 "Стекло закаленное строительное. Технические условия"; ГОСТ Р 51136-98 "Стекла защитные многослойные. Общие технические условия" и ряд других документов, а также протоколы испытаний и заключения экспертиз, проводившихся испытательным центром "Стекло" АО "ГИС" за период с 1993 по 2000 гг., и материалы по проверкам производства и качества выпускаемой продукции, проводившимся Центральным органом по сертификации в области строительства в рамках работ по сертификации продукции российских и зарубежных стекольных заводов в 1995 – 2000 гг.

Проведенные исследования показали, что:

- требования ГОСТ 111-90 по многим показателям (в частности, по диапазону толщин, максимальным размерам листов стекла, допускаемым отклонениям размеров, оптическим искажениям, показателям внешнего вида) значительно уступают требованиям EN 572, а также требованиям российских стандартов на изделия, изготавливаемые из листового стекла;

- российские стекольные заводы реально имеют возможность изготавливать листовое стекло по своим характеристикам не уступающее стеклу, изготавливаемому ведущими зарубежными производителями и соответствующее требованиям EN 572;

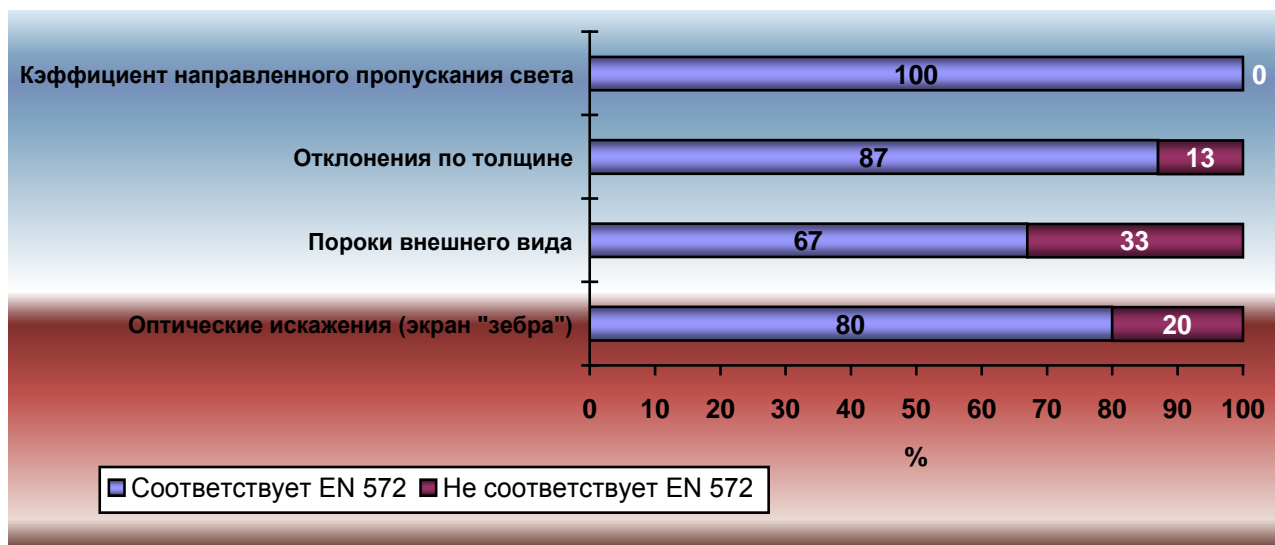
- качество листовых стекол, предлагаемых на российском рынке, существенно различается. Так, например, имеется большой процент стекол, качество которых по всем показателям значительно превышает требования ГОСТ 111-90 и EN 572. В то же время на рынке имеется стекло, по своим характеристикам соответствующее лишь предельным допускам ГОСТ 111-90, а иногда и не соответствующее требованиям стандарта;

- качество стекла не всегда соответствует заявленной изготовителем марке по ГОСТ 111-90;

- характеристики различных стекол, обозначенных изготовителем одной и той же маркой и соответствующих требованиям ГОСТ 111-90, могут существенно различаться.

В качестве иллюстрации на диаграмме представлены результаты сравнительных испытаний стекла листового марки М₁ ГОСТ 111 толщиной 4 мм, поставленного в 2000 году на московский рынок производителями России и стран СНГ. Отбор образцов производился на складах московских перерабатывающих предприятий, испытания проводились испытательным центром "Стекло" АО "ГИС". Всего испытаниям подверглись образцы продукции пяти стекольных заводов. Как видно из диаграммы, две трети (67 %)

всех испытанных образцов по всем показателям соответствует требованиям EN 572-2 (и EN 572-1).

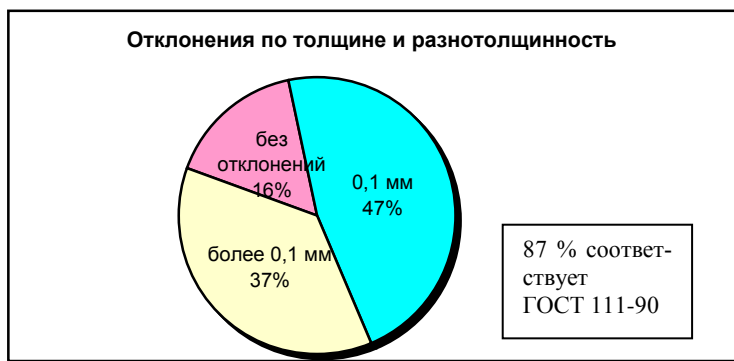


Если проанализировать качество листовых стекол по конкретным показателям, можно увидеть, что современная технология и соответствующая организация производства позволяют изготавливать стекло со следующими характеристиками (в качестве иллюстрации приведены диаграммы с результатами упомянутых ранее испытаний по конкретным показателям качества):

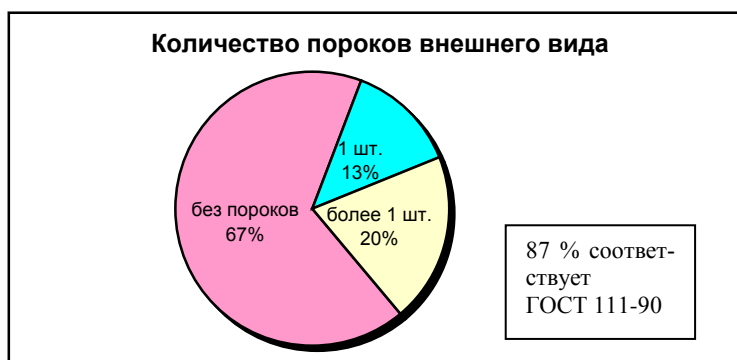
- без отклонений размеров по длине и ширине и отклонений от прямоугольной формы (разность длин диагоналей равна нулю);



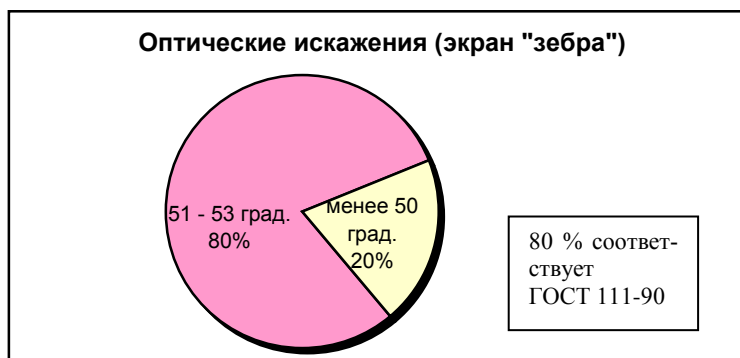
- с отклонениями по толщине и с разнотолщинностью одного и того же листа стекла в пределах 0,1 мм - для стекла толщиной более 2 мм, и 0,01 мм – для стекла толщиной менее 2 мм;



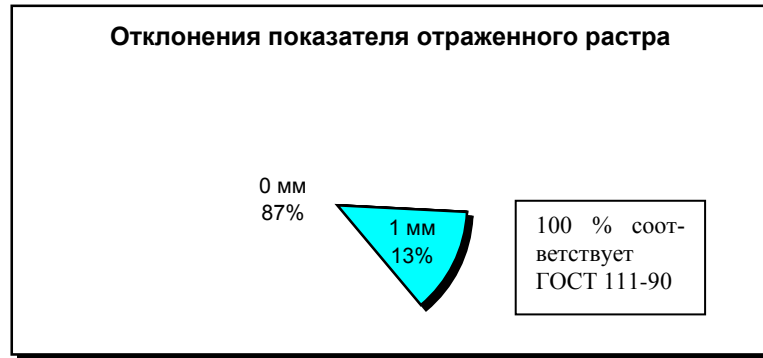
- практически без пороков внешнего вида;



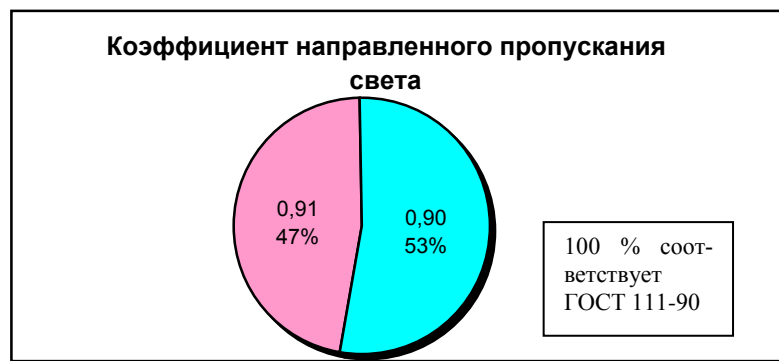
- по показателю оптические искажения, видимые в проходящем свете, для флоат-стекла – не менее 50 - 53 град. (на экране "зебра"), для тянутого стекла – порядка 35 град. (на экране "кирпичная стена");



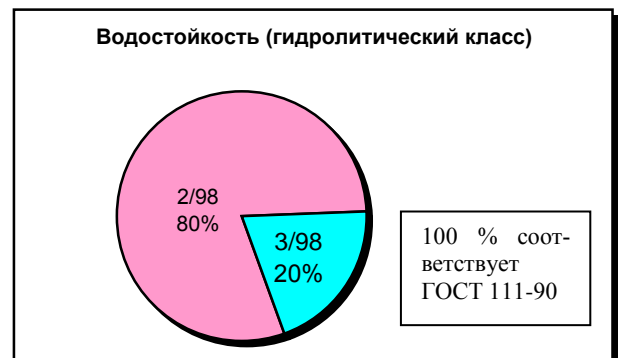
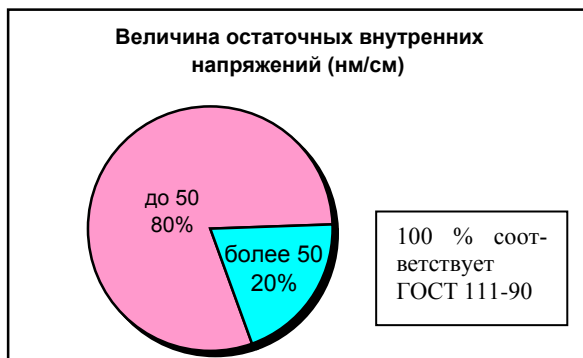
- по показателю оптические искажения, видимые в отраженном свете, (для флоат-стекла) – имеющее значение отклонения показателя отраженного раstra не более 1 мм;



- имеющего значение коэффициента направленного пропускания света (например, для стекла толщиной 4 мм) 0,90 – 0,91;

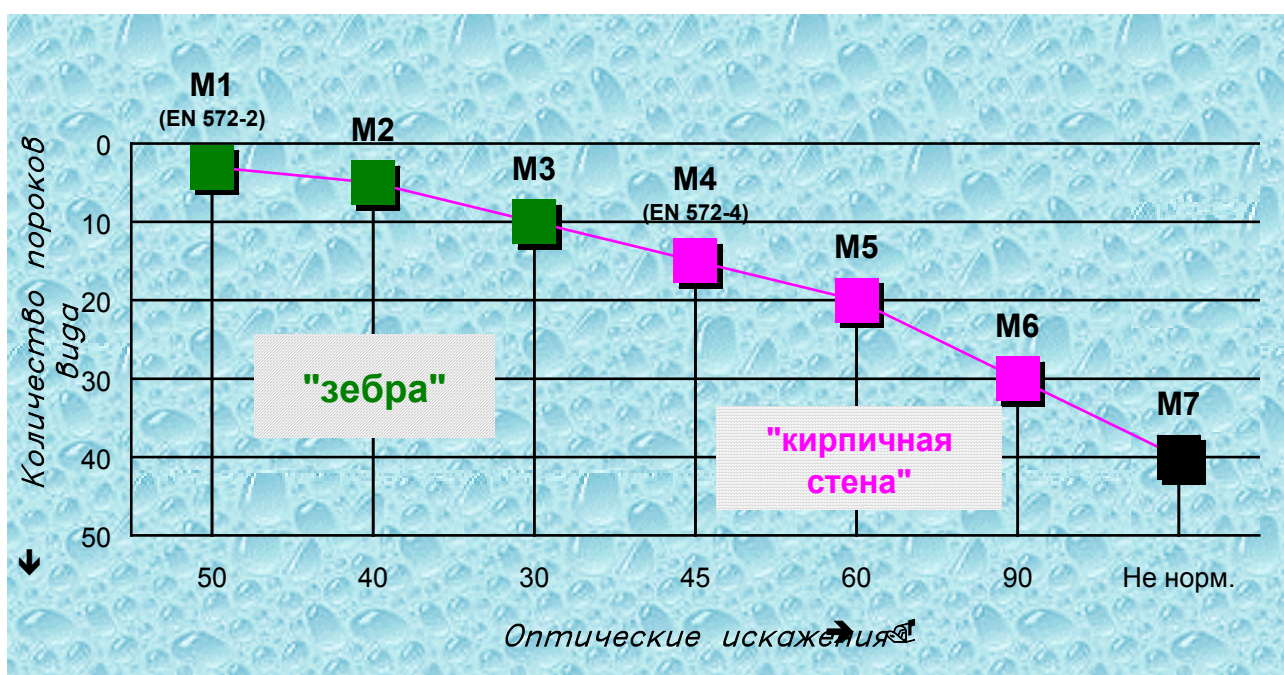


- имеющее величину остаточных внутренних напряжений от 0 до 50 нм/см и водостойкость, соответствующую второму и третьему гидролитическому классу.



С учетом выводов, сделанных на основании проведенной исследовательской работы, АО "ГИС" была разработана первая редакция проекта нового российского стандарта на листовое стекло. В данном проекте (в отличие от EN 572) нет классификации листового стекла по способу его изготовления ("флоат" или тянутое). Стекло подразделяется на марки только в зависимости от его качества, а именно: величины оптических искажений, видов и количества допускаемых пороков внешнего вида. Всего предполага-

ется ввести семь марок (см. рисунок). По своим характеристикам марка M_1 соответствует требованиям EN 572-2, марка M_4 – EN 572-4. Остальные марки являются промежуточными, с более низкими требованиями, а для марки M_7 требования к оптическим искажениям и порокам внешнего вида вообще не регламентируются (кроме требований к разрушающим порокам). Таким образом, требования к листовому стеклу в проекте стандарта дифференцируются, чтобы каждый производитель стекла мог найти свою нишу, а каждый потребитель мог выбрать стекло, наиболее удовлетворяющее его по цене и по качеству.



В заключении приведена диаграмма, на которой указано, какое количество всего проверенного стекла, промаркированного изготовителем как M_1 ГОСТ 111-90, соответствует требованиям проекта нового стандарта и ГОСТ 111-90 (в процентах по всем показателям, регламентируемым проектом стандарта).

Из диаграммы видно, что ужесточение требований к отклонению по толщине и оптическим искажениям, видимым в отраженном свете, (отклонение показателя отраженного раstra) не оказывает влияния на процентное количество стекла, соответствующего марке M_1 по этим показателям.

Ужесточение требований к разнотолщинности, отклонениям размеров по длине и ширине, порокам внешнего вида и величине остаточных внутренних напряжений со-

крашает выход стекла, соответствующего марке М₁, на 20 %, по разности длин диагоналей – на 7 %.

Требования к оптическим искажениям, видимым в проходящем свете, коэффициенту направленного пропускания света и водостойкости в проекте стандарта для марки М₁ по сравнению с действующим ГОСТ не изменились.

Всего (по всем показателям) требованиям ГОСТ 111-90 соответствует 80 % проверенного стекла, требованиям проекта нового стандарта – 67 %, следовательно, объем стекла, соответствующего лучшей марке снизился на 13 % (в основном за счет введения более жестких требований к порокам внешнего вида).

Таким образом, исходя из приведенных данных можно сделать вывод, что примерно 80 % листового стекла, изготавливаемого российскими предприятиями и соответствующего марке М₁ ГОСТ 111-90, укладывается в требования к марке М₁ проекта нового стандарта и соответствует EN 572-2.

