

## **Новый стандарт на листовое стекло в свете особенностей современного рынка**

Н.В. Шведов (Госстрой России), к.т.н. А.Г. Чесноков, Е.А. Черемхина (ОАО "Институт Стекла), Москва

01 января 2003 года вступил в действие межгосударственный стандарт ГОСТ 111-2001 «Стекло листовое. Технические условия», разработанный ОАО «Институт стекла» при участии НИУПЦ «Межрегиональный институт окна» и ОАО «Борский стекольный завод», принятый Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и сертификации в строительстве (МНТКС) 05.12.2001 и введенный Постановлением Госстроя России № 22 от 07.05.2002 в качестве государственного стандарта Российской Федерации.

Введение в действие ГОСТ 111-2001 стало значительным событием в отечественной экономике, так как этот стандарт не только затрагивает интересы производителей, потребителей и переработчиков листового стекла в России, но и является «лицом» российской стекольной промышленности на международной арене.

Поскольку отношение к этому документу сложилось неоднозначное, в настоящей статье разработчики стандарта попытались высказать свою позицию по данному вопросу и объяснить, чем они руководствовались при разработке стандарта.

### **1. Современное состояние рынка листового стекла в России**

Как известно, листовое стекло, требования к которому регламентирует ГОСТ 111 2001, изготавливается двумя способами: способом флоат (или термического формования на расплаве металла) и способом вертикального вытягивания (ВВС). Эти способы принципиально отличаются друг от друга, как по технологии, так и по качеству конечной продукции.

Флоат-метод – это передовая технология, позволяющая получать стекло высокого качества, как по оптическим характеристикам, так и по геометрическим параметрам. Рынок флоат-стекла широк и разнообразен – это строительство (оконные и фасадные конструкции, атриумы, витрины, мансардные окна, остекление балконов и лоджий, входные группы, зимние сады и др.), все виды транспорта, зеркала, мебель, торговое оборудование и бытовая техника. Значительная часть флоат-стекла поступает на вто-

ричную переработку, такую как нанесение покрытий, закалка, изготовление многослойных стекол и стеклопакетов. Флоат-технология сейчас интенсивно распространяется по всему миру. Например, в Китае за 30 лет (с 1970 г. по 2000 г.) построено более 60 флоат-линий. Всего в мире действует более 250 флоат-линий производительностью от 100 до 1000 тонн листового стекла в сутки.

Вертикальное вытягивание – это устаревший метод производства листового стекла, который не способен конкурировать с флоат-методом ни по объемам производства, ни по качеству продукции, ни по энергозатратам, которые составляют 13,4–14,7 МДж/кг сваренного стекла, в то время как на отечественных предприятиях, использующих флоат-процесс, энергозатраты составляют 7,3–7,5 МДж/кг (за рубежом 6,7–7,1 МДж/кг). По сравнению с флоат-стеклом рынок тянутого стекла (то есть стекла, изготовленного способом ВВС) значительно уже, области его применения весьма ограничены – это строительство теплиц, животноводческих комплексов, ремонтные цели, выпуск стекла тонких номиналов, поставки стекла для электронной промышленности. Значительная часть тянутого стекла продолжает использоваться для производства окон «старых» конструкций, но она постоянно сокращается. Таким образом, качество тянутого стекла, не может удовлетворить требования современной промышленности, в том числе строительной индустрии и автомобилестроения.

В конце 1980-х годов в СССР листовое стекло производили 33 завода, в том числе 7 – методом флоат: 4 – в России, 2 – на Украине, 1 - в Киргизии. В то время доля листового стекла, выпускаемого заводами ВВС, составляла более 60 %. После распада СССР в условиях общего кризиса производства ситуация резко изменилась.

В начале 1990-х гг. объемы производства и потребления листового стекла в России стали заметно сокращаться. К 1995 г. его производство по сравнению с 1990 г. упало вдвое, причем производство тянутого стекла сократилось примерно на  $\frac{3}{4}$ , а флоат-стекла на  $\frac{1}{4}$  (см. таблицу 1). С 1996 г. объемы производства листового стекла в России постепенно возрастали, при этом выпуск флоат-стекла превышал выпуск тянутого стекла примерно в 3 раза, и в 2002 г. доля флоат-стекла составила почти 75 % от общего объема производства листового стекла.

Таблица 1 - Производство листового стекла в России в 1990–2002 гг.

Наименование продукции	млн. м <sup>2</sup>								
	1990 г.	1995 г.	1996 г.	1997 г.	1998 г.	1999 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.
Стекло листовое, в том числе:	213,7	105,7	112,8	126,1	109,9	110,9	101,4	118,5	124,3
тянутое стекло	109,5	28,5	30,6	39,3	25,6	24,5	24,2	31,1	31,1
флоат-стекло	104,2	77,2	82,2	86,8	84,3	86,4	77,2	87,4	93,2
Доля флоат-стекла, %	48,76	73,04	72,87	68,83	76,71	77,91	76,13	73,76	74,98

В 2001 г. листовое стекло в Российской Федерации фактически производилось на 13 предприятиях, из которых 9 предприятий работали по технологии вертикального вытягивания, а 4 предприятия – по технологии флоат.

Флоат-технология производства листового стекла реализована на ОАО «Саратов-стройстекло», ОАО «Салаватстекло», ОАО «Борский стекольный завод», опытном заводе АО «Саратовский институт стекла». (На опытном заводе АО «Саратовский институт стекла» действует полупромышленная флоат-линия, на которой производится светотеплопоглощающее стекло, окрашенное в массе.) Производственные мощности этих предприятий загружены практически полностью. В последнее время предприятия проводят большую работу по техническому перевооружению производства.

Из предприятий, оснащенных системами вертикального вытягивания стекла, в 2001 г. работали: АО «Ирбитский стекольный завод» (Свердловская обл.), ТОО «МАСТ» (Челябинская обл.), ЗАО «Символ» (Владимирская обл.), ОАО «Кварцит» (Брянская обл.), ОАО «Востек» (Тверская обл.), АООТ «Сибстекло» (Кемеровская обл.), ОАО «Стройтехстекло» (Владимирская обл.), АО «Тулунский стекольный завод» (Иркутская обл.), ОАО «Старь-стекло» (Брянская обл.). (На ОАО «Старь-стекло» изготавливается листовое стекло, окрашенное в массе.) Техническое состояние находящихся в эксплуатации систем вертикального вытягивания стекла характеризуется практически полным физическим и моральным износом, их работоспособность поддерживается восстановительными ремонтами.

В настоящее время в России спрос на высококачественное стекло постоянно растет, однако отечественные производители не могут удовлетворить его в полной мере, поэтому дефицит покрывается за счет импорта. В силу изношенности оборудования и

его морального старения российские заводы по производству флоат-стекла не могут все 100 % своей продукции выпускать высокого качества. Поэтому основной импорт листового стекла в Россию составляет высококачественное флоат-стекло, которого в России не хватает.

Стекло ВВС по сравнению с флоат-стеклом имеет более высокую себестоимость, более низкое качество и, как следствие, ограниченную область применения. На сегодняшний день в развитых странах Европы и Америки нет ни одной действующей линии вертикального вытягивания стекла. Заводы ВВС остались сейчас только в развивающихся странах, например, в Алжире и Вьетнаме. Следует ожидать, что в ближайшие годы стекло ВВС будет практически полностью вытеснено и с российского рынка.

## **2. Нормативная база**

С 01.01.92 по 31.12.02 в СССР и России требования к листовому стеклу регламентировал ГОСТ 111-90. Этот стандарт был разработан взамен ГОСТ 111-78 «Стекло оконное. Технические условия», ГОСТ 7132-78 «Стекло листовое термически полированное. Технические условия», ГОСТ 7380-77 «Стекло витринное неполированное. Технические условия», ГОСТ 13454-77 «Стекло витринное полированное. Технические условия» и распространялся на листовое стекло, производившееся как по технологии флоат, так и по технологии вертикального вытягивания. В зависимости от области применения, толщины и прочих характеристик ГОСТ 111-90 подразделял стекло на восемь марок: М1 – М8. При этом в стандарте не указывалось, каким именно методом должна изготавливаться та или иная марка, хотя ни для кого не секрет, что тянутое стекло по своему качеству могло соответствовать только маркам М4 – М6, М8.

Для строительных целей ГОСТ 111-90 рекомендовал использовать марки М4 - М8, что в то время было оправдано, поскольку в начале 1990-х гг. требования строителей к листовому стеклу, использовавшемуся преимущественно для остекления деревянных оконных рам, были не высоки. Стекло более высокого качества (марки М1 – М3) рекомендовалось использовать для производства автомобильных стекол и изготовления зеркал.

С середины 1990-х гг. строительная индустрия стала испытывать все возрастающую потребность в стеклоизделиях нового поколения (таких как, стекла с покрытием,

закаленные и многослойные стекла, стеклопакеты), для изготовления которых требовалось исходное листовое стекло высокого качества.

В конце 1990-х – начале 2000-х гг. был разработан и введен в действие ряд государственных стандартов на изделия из листового стекла для строительства: ГОСТ 24866-99 «Стеклопакеты клееные строительного назначения. Технические условия», ГОСТ 30698-2000 «Стекло закаленное строительное. Технические условия», ГОСТ 30733-2000 «Стекло с низкоэмиссионным твердым покрытием. Технические условия», ГОСТ Р 51136-98 «Стекла защитные многослойные. Общие технические условия».

Во всех этих стандартах указывалось, что для изготовления стеклоизделий необходимо использовать листовое стекло марок М<sub>1</sub> – М<sub>3</sub> ГОСТ 111-90. При этом требования стандартов к стеклоизделиям зачастую превышали требования ГОСТ 111-90 к листовому стеклу, из которого эти изделия изготавливались (например, по диапазону толщин стекол, предельным отклонениям размеров листов стекла по длине и ширине, разности длин диагоналей листов стекла).

Таким образом, спрос на высококачественное стекло, изготавливаемое по флоат-технологии, неуклонно возрастал, тогда как тянутое стекло стало терять свои позиции на строительном рынке.

Примерно в это же время в странах Европы в качестве государственных стандартов стал вводиться в действие европейский стандарт EN 572 «Стекло в строительстве. Базовые продукты из натрий-кальций-силикатного стекла», утвержденный Европейским комитетом по стандартизации в 1994 г.

В отличие от ГОСТ 111-90, европейский стандарт имеет другую структуру и состоит из девяти частей. В части 1 содержатся определения, требования к химическому составу и основные физические и механические свойства стекла. Часть 8 содержит требования к окончательным размерам и порокам внешнего вида листового стекла. В части 9 приводятся правила оценки соответствия продукции требованиям стандарта. В частях 2 – 7 устанавливаются требования к различным видам листового и профильного стекла, в том числе EN 572-2 «Флоат-стекло» регламентирует требования только к стеклу, изготавливаемому по флоат-технологии, EN 572-4 «Стекло листовое тянутое» - только к стеклу, изготавливаемому методом вертикального вытягивания, то есть фактически в Европейских странах предусматривается только две марки листового стекла.

При сравнении требований европейского стандарта и ГОСТ 111-90 выяснилось, что оптические искажения, видимые в проходящем свете, допускаемые для стекла марки М<sub>1</sub> ГОСТ 111-90, примерно соответствуют требованиям EN 572-2 для флоат-стекла, однако по показателям внешнего вида (видам и количеству допускаемых пороков) даже лучшая марка ГОСТ 111-90 - М<sub>1</sub> уступает флоат-стеклу по EN 572-2 (особенно, в десятки раз, по общему количеству допускаемых пороков на 1 м<sup>2</sup> и наличию царапин). Что касается тянутого стекла, то по всем показателям требования EN 572-4 к тянутому стеклу гораздо жестче требований ГОСТ 111-90 к маркам М<sub>4</sub> - М<sub>8</sub>.

Таким образом, стало очевидно, что ГОСТ 111-90 морально устарел, содержащиеся в нем требования не охватывали всего разнообразия выпускаемой продукции. Потребителям и перерабатывающим предприятиям, получающим импортное стекло, и заводам листового стекла, поставляющим стекло на экспорт, приходилось работать по европейскому стандарту. Самым простым способом разрешить это противоречие было бы разработать российский стандарт по образцу и подобию европейского: одна марка для флоат-стекла и одна марка для тянутого стекла. Однако такой подход в современных условиях был бы нецелесообразен. России нужен свой стандарт, учитывающий особенности национального рынка и возможности российских предприятий.

Начиная с 1999 года ОАО «Институт стекла» совместно с другими заинтересованными организациями целенаправленно занимался изучением рынка листового стекла, анализом требований к качеству листового стекла, предъявляемых российскими и зарубежными производителями и потребителями стекла, анализом российских и зарубежных нормативных документов на данную продукцию.

Вопрос о качестве листового стекла неоднократно поднимался в прессе, обсуждался на семинарах (только в 2001 году на четырех), проходивших в разных городах России, и международной конференции. В таблице 2 приведен перечень статей, касающихся качества листового стекла в России и новой редакции ГОСТ на листовое стекло.

Таблица 2 - Перечень статей

Наименование статьи	Наименование издания, номер, год выпуска
Обзор производства листового стекла в России	«Окна и двери», № 6 (27), 1999 г.
The Analysis of Requirements and Ac-	In: «Glass Processing Days. Conference Proceed-

tual Quality of Flat Glass in the Market of Russia	ings 18 to 21 June 2001», Tampere, Finland, p. 233-235
The New Standards of CIS on Building Glasses	In: «Glass Processing Days. Conference Proceedings 18 to 21 June 2001», Tampere, Finland, p. 692-694
Flat Glass for Building. Insulating Glass Units. Russian Market	In: «Glass Processing Days. Conference Proceedings 18 to 21 June 2001», Tampere, Finland, p. 852-853
Новые стандарты СНГ на строительные стекла	«Светопрозрачные конструкции», № 3, 2001 г.
Этот непрозрачный рынок стекла	«Бауэлементэ Бау-Интернациональ», вып. 10, 2001 г.
Анализ требований и реальное качество листового стекла на рынке России	«Светопрозрачные конструкции», № 3, 2001 г.
Проблемы нового ГОСТа	«Фасады» (приложение к газете «Строительство и бизнес»), № 3, 2001 г.
Новая редакция Государственного стандарта на листовое стекло	«Стекло и керамика», № 10, 2002 г.

В 2000 году ОАО «Институт стекла» была проведена работа по исследованию реального качества листового стекла, представленного на российском рынке. Тогда же были проанализированы хранящиеся в ОАО «Институт стекла» протоколы испытаний и заключения экспертиз, проводившихся испытательным центром «Стекло» в 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.

С учетом выводов, сделанных на основании проведенной исследовательской работы, был разработан новый стандарт на листовое стекло - ГОСТ 111-2001 (взамен ГОСТ 111-90).

В этом стандарте (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 и размеров и количества допускаемых пороков внешнего вида. Всего в стандарт введено восемь марок М0 - М7. По своим характеристикам марка М0 соответствует требованиям EN 572-2, марка М4 – EN 572-4. Остальные марки являются промежуточными, с более низкими требованиями, а для марки М7 требования к оптическим искажениям и порокам внешнего вида вообще не регламентируются (кроме требований к разрушающим порокам). Согласно европейскому стандарту эти промежуточные марки являются браком, однако в условиях современного (переходного от спада к подъему) состояния российской стекольной промышленности эти марки имеют право на существование. Таким образом, требования к листовому стеклу в ГОСТ 111-2001 дифференцируются, чтобы каждый производитель стекла мог найти свою нишу, а каждый потребитель мог выбрать стекло, наиболее удовлетворяющее его по цене и по качеству.

Отсутствие в новом стандарте требований, соответствующих международному уровню (как это было в ГОСТ 111-90), укрепило бы у потребителей уже сложившееся впечатление, что качественным может быть только зарубежное стекло, а отечественное - заведомо хуже, и, как следствие, привести к сокращению внутренних закупок и увеличению импорта. С другой стороны, государственный стандарт должен служить преградой от попадания на российский рынок некачественной продукции не только от отечественных, но и от зарубежных поставщиков, поэтому отсутствие в ГОСТ 111-2001 требований международного уровня вполне могло бы привести к наводнению нашего рынка некачественной продукцией, поставляемой из-за рубежа.

В заключение хочется сказать, что при подготовке стандарта разработчики руководствовались тезисом, что основным назначением государственного стандарта является обеспечение высокого уровня качества продукции (в данном случае листового стекла) на российском рынке, и защита интересов не столько производителей продукции, сколько ее потребителей. Поэтому разработчики старались максимально адаптировать стандарт к условиям российского рынка и, на наш взгляд, им это удалось.

2003