

Объединение независимых экспертов в области минеральных ресурсов,
металлургии и химической промышленности



Обзор рынка листового стекла со специальными покрытиями в России

Москва
июнь, 2014

Демонстрационная версия

С условиями приобретения полной версии отчета можно ознакомиться на странице сайта по адресу: <http://www.infomine.ru/research/30/461>

Общее количество страниц: 65 стр.

Стоимость отчета – 48 000 рублей (с НДС)

Этот отчет был подготовлен экспертами ООО «ИНФОМАЙН» исключительно в целях информации. Содержащаяся в настоящем отчете информация была получена из источников, которые, по мнению экспертов ИНФОМАЙН, являются надежными, однако ИНФОМАЙН не гарантирует точности и полноты информации для любых целей. Информация, представленная в этом отчете, не должна быть истолкована, прямо или косвенно, как информация, содержащая рекомендации по инвестициям. Все мнения и оценки, содержащиеся в настоящем материале, отражают мнение авторов на день публикации и подлежат изменению без предупреждения. ИНФОМАЙН не несет ответственность за какие-либо убытки или ущерб, возникшие в результате использования любой третьей стороной информации, содержащейся в настоящем отчете, включая опубликованные мнения или заключения, а также последствия, вызванные неполнотой представленной информации. Информация, представленная в настоящем отчете, получена из открытых источников либо предоставлена упомянутыми в отчете компаниями. Дополнительная информация предоставляется по запросу. Этот документ или любая его часть не может распространяться без письменного разрешения ИНФОМАЙН либо тиражироваться любыми способами.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	8
Введение	10
1. Виды специальных покрытий для стекла. Технология производства стекла с покрытиями и используемое для этого оборудование.....	12
2. Производство листового стекла со специальными покрытиями в России	17
2.1. Динамика производства листового стекла со специальными покрытиями в России в 2010-2013 гг.	17
2.2. Основные предприятия-производители листового стекла со специальными покрытиями в России.....	20
2.2.1. <i>Asahi Glass Company Co Ltd.</i>	20
ООО «Эй Джи Си Флэт Гласс Клин» (Московская обл.).....	20
ОАО «Эй Джи Си Борский стекольный завод» (Нижегородская обл.)	23
2.2.2. <i>Guardian Industries</i>	25
ООО «Гардиан Стекло Рязань» (Рязанская обл.).....	25
ООО «Гардиан Стекло Ростов» (Ростовская обл.).....	26
2.2.3. <i>ОАО «Саратовский институт стекла» (Саратовская обл.)</i>	27
2.2.4. <i>ОАО «Салаватстекло» (Республика Башкортостан)</i>	29
2.2.5. <i>ОАО «Кастийский завод листового стекла» (Респ. Дагестан)</i>	30
3. Анализ внешнеторговых операций с листовым стеклом со специальными покрытиями в России в 2010-2013 гг. и за 3 мес. 2014 г.....	31
3.1. Российский экспорт листового стекла со специальными покрытиями	32
3.2. Российский импорт листового стекла со специальными покрытиями.....	37
4. Баланс производства-потребления листового стекла со специальными покрытиями в России в 2010-2013 гг.	44
5. Ценовой анализ	47
5.1. Цены российских производителей на листовое стекло со специальными покрытиями в России в 2010-2014 гг.	47
5.2. Анализ экспортно-импортных цен на листовое стекло со специальными покрытиями в 2010-2013 гг. и в 1 квартале 2014 г.	49
5.3. Прогноз ценовой конъюнктуры рынка в 2014-2017 гг.	55
6. Прогноз развития рынка листового стекла со специальными покрытиями в 2014-2020 гг.....	56
6.1. Перспективы роста потребления в России листового стекла со специальными покрытиями в свете развития потребляющих отраслей, а также существующих и планируемых норм и законов Правительства РФ в области энергосбережения жилищ.	56

6.2. Прогноз производства и потребления листового стекла со специальными покрытиями в России в 2014-2020 гг..... 63

Приложение: Адреса и контактная информация основных производителей листового стекла со специальными покрытиями 65

Список таблиц

- Таблица 1. Объемы производства листового стекла со специальными покрытиями в России в 2010-2013 гг., млн м²
- Таблица 2. Объемы экспортных поставок листового стекла со специальными покрытиями из России по направлениям в 2010-2014 гг., тыс. м²
- Таблица 3. Объемы и направления поставок листового стекла со специальными покрытиями ведущими российскими экспортерами в 2010-2013 гг., тыс. м²
- Таблица 4. Объемы импорта листового стекла со специальными покрытиями в Россию по направлениям в 2010-2014 гг., тыс. м²
- Таблица 5. Объемы и направления поставок листового стекла со специальными покрытиями основным российским импортерам в 2010-2013 гг., тыс. м²
- Таблица 6. Баланс производства-потребления листового стекла со специальными покрытиями в России в 2010-2013 гг., млн м²
- Таблица 7. Цены на листовое стекло со специальными покрытиями российских производителей в 2012-2014 гг., руб./м², с НДС
- Таблица 8. Объемы российских поставок и среднегодовые экспортные цены на листовое стекло со специальными покрытиями по направлениям в 2010-2013 гг., тыс. м², \$/м²
- Таблица 9. Объемы импортных поставок в Россию и среднегодовые импортные цены на листовое стекло со специальными покрытиями по направлениям в 2010-2013 гг., тыс. м², \$/м²
- Таблица 10. Объемы поставок и импортные цены на листовое стекло со специальными покрытиями основных поставщиков в 2011-2013 гг., тыс. м², \$/м²

Список рисунков

- Рисунок 1. Производство листового стекла и стекла со специальными покрытиями в России в 2010-2013 гг., млн м²
- Рисунок 2. Производство тонированного стекла и стекол с мягким покрытием в России в 2010-2013 гг., млн м²
- Рисунок 3. Производство листового стекла и стекла со специальными покрытиями ООО «Эй Джи Си Флэт Гласс Клин» в 2010-2013 гг., млн м²
- Рисунок 4. Производство листового стекла и стекла, окрашенного в массе ОАО «Эй Джи Си БСЗ» в 2010-2013 гг., млн м²
- Рисунок 5. Производство стекла, окрашенного в массе, ОАО «Саратовский институт стекла» в 2010-2013 гг., млн м²
- Рисунок 6. Динамика внешнеторговых операций России с листовым стеклом со специальными покрытиями в 2010-2013 гг., млн м²
- Рисунок 7. Динамика российского экспорта листового стекла со специальными покрытиями в натуральном и денежном выражении в 2010-2013 гг., тыс. м², млн \$
- Рисунок 8. Доля стекол со специальными покрытиями в общем объеме экспорта листового стекла из России в 2010-2013 гг., %
- Рисунок 9. Изменение региональной структуры российского экспорта листового стекла со специальными покрытиями в 2010-2013 гг., тыс. м²
- Рисунок 10. Изменение товарной структуры российского экспорта листового стекла со специальными покрытиями в 2010-2013 гг., %
- Рисунок 11. Динамика российского импорта листового стекла со специальными покрытиями в натуральном и денежном выражении в 2010-2013 гг., тыс. м², млн \$
- Рисунок 12. Доля стекол со специальными покрытиями в общем объеме импорта листового стекла в Россию в 2010-2013 гг., %
- Рисунок 13. Изменение региональной структуры российского импорта листового стекла со специальными покрытиями в 2010-2013 гг., тыс. м²
- Рисунок 14. Структура российского импорта листового стекла со специальными покрытиями в 2013 г. по изготовителям, %
- Рисунок 15. Изменение товарной структуры российского импорта листового стекла со специальными покрытиями в 2010-2013 гг., %
- Рисунок 16. Динамика производства, экспорта, импорта и потребления листового стекла со специальными покрытиями в России в 2010-2013 гг., млн м²
- Рисунок 16. Изменение доли стекла со специальными покрытиями в общем объеме потребления листового стекла в России в 2010-2013 гг., млн м²
- Рисунок 18. Товарная структура потребления стекол со специальными покрытиями в России в 2013 г., %
- Рисунок 19. Динамика средних цен российских производителей на листовое стекло со специальными покрытиями в 2012-2014 гг., руб./м², с НДС

- Рисунок 19. Динамика экспортно-импортных цен на листовое стекло со специальными покрытиями в России в 2010-2014 гг., $\$/\text{м}^2$
- Рисунок 21. Динамика экспортных цен на различные виды листового стекла со специальными покрытиями в России в 2010-2013 гг., $\$/\text{м}^2$
- Рисунок 22. Динамика импортных цен на различные виды листового стекла со специальными покрытиями в России в 2010-2013 гг., $\$/\text{м}^2$
- Рисунок 23. Прогноз цен на различные виды листового стекла со специальными покрытиями в России в 2014-2017 гг., руб./ м^2 , с НДС
- Рисунок 24. Динамика ввода жилья в РФ в 2002-2013 гг. и январе-феврале 2014 г. млн м^2 , % к пред. году
- Рисунок 25. Динамика общей площади введенных нежилых зданий в России в 2002-2013 гг., млн м^2
- Рисунок 26. Динамика производства автомобильного транспорта в России в 2002-2013 гг. млн шт.
- Рисунок 27. Прогноз объемов строительства жилья в России в 2014-2020 гг., млн м^2
- Рисунок 28. Прогноз производства листового стекла со специальными покрытиями в России в 2014-2020 гг., млн м^2
- Рисунок 29. Прогноз потребления листового стекла со специальными покрытиями в России в 2014-2020 гг., млн м^2
- Рисунок 30. Прогноз производства-потребления листового стекла со специальными покрытиями в России в 2014-2020 гг., млн м^2

АННОТАЦИЯ

Настоящий отчет является первым изданием исследования рынка листового стекла со специальными покрытиями в России.

Цель исследования – анализ российского рынка листового стекла со специальными покрытиями.

Объектом исследования является листовое стекло с дополнительными свойствами: стекло, окрашенное в массу, низкоэмиссионное стекло и солнцезащитное стекло.

Данная работа является **кабинетным исследованием**. В качестве **источников информации** использовались данные Росстата, Федеральной таможенной службы РФ, данные базы UNdata, отраслевой и региональной прессы, годовых и квартальных отчетов эмитентов ценных бумаг, а также интернет-сайтов производителей листового стекла.

Хронологические рамки исследования: 2010-3 мес.2014 гг., прогноз – 2014-2020 гг.

География исследования: Российская Федерация – комплексный подробный анализ рынка.

Отчет состоит из 6 частей, содержит 65 страниц, в том числе 10 таблиц, 30 рисунков и 1 приложение.

В **первой главе** отчета описаны виды листового стекла со специальными покрытиями и технология их производства.

Вторая глава отчета посвящена производству листового стекла со специальными покрытиями в России. В этом разделе приведена статистика выпуска данной продукции в 2010-2013 гг., а также дано описание основных производителей листового стекла со специальными покрытиями и представлены данные об объемах выпуска продукции отдельными предприятиями.

В **третьей главе** анализируются российские внешнеторговые операции с листовым стеклом со специальными покрытиями за период 2010-2013 гг. и за 3 месяца 2014 г. Приведены данные об объемах экспорта и импорта изучаемой продукции, оценена региональная структура поставок.

В **четвертой главе** отчета, посвященной потреблению листового стекла со специальными покрытиями, приведен баланс производства-потребления данной продукции в России, оценена динамика «видимого» потребления листового стекла со специальными покрытиями, дана товарная структура потребления.

Пятая глава посвящена анализу ценовой конъюнктуры рынка спецстекол России. В этом разделе рассмотрены цены на листовое стекло со специальными покрытиями на внутреннем рынке РФ за последние годы, приведен обзор экспортно-импортных цен. Приведен прогноз ценовой конъюнктуры рынка на период до 2017 г.

В **шестой главе** отчета приводится прогноз развития производства и потребления листового стекла со специальными покрытиями до 2020 г., учитывающий прогноз развития основных потребляющих отраслей.

В **приложении** приведена контактная информация основных производителей листового стекла со специальными покрытиями в России.

Целевая аудитория исследования:

- участники рынка листового стекла – производители, потребители, трейдеры;
- потенциальные инвесторы.

Предлагаемое исследование претендует на роль **справочного пособия** для служб маркетинга и специалистов, принимающих управленческие решения, работающих на рынке листового стекла.

Введение

Листовое стекло является одним из важнейших видов строительных материалов, с помощью которого создается различная освещенность помещений, регулируется поступление и потери тепла. Как новые проекты строительства, так и реконструкция существующих зданий требуют большого количества изделий из стекла.

Архитекторы все чаще стремятся привнести естественные факторы окружающей среды во внутреннюю часть здания за счет максимального естественного освещения. Это достигается за счет использования больших площадей остекления фасадов и крыш, а также через полностью застекленные фасады, где стекло является структурным компонентом здания. Помимо функционального назначения стекло является прекрасным декоративным материалом, обеспечивающим возможность разнообразного оформления зданий и украшения их интерьера.

Возможности этого материала значительно расширяются путем придания ему различной тепло- и светопрозрачности, применения многих методов его окраски и декорирования.

В последнее время в массе выпускаемого материала значительно возрастает доля функционального (с особыми свойствами) стекла. Связано это с тем, что обычное стекло не отвечает современным требованиям по теплосбережению, механической прочности, спектральному диапазону пропускаемого излучения, и т.д.

Листовое **стекло тонированное** получают путем добавления небольшого количества оксидов металлов при флоат-процессе для окрашивания обычной бесцветной стекломассы. Данный тип стекла позволяет выгодно подчеркнуть внешний вид здания, оно широко применяется для наружных окон, офисных дверей, перегородок, декора мебели, витрин магазинов и торговых центров, демонстрационных стендов, балконов, верхних поверхностей столов, прилавков, рам для картин, теплиц и оранжерей и т.д.

Под **солнцезащитным** понимается стекло, которое обладает способностью снижать пропускание световой и/или солнечной тепловой энергии. К главным отличиям солнцезащитного стекла от обычного или тонированного в массе относятся: низкий уровень светопропускания, высокие проценты отражения света, защиты от ультрафиолета и поглощение тепловой энергии.

При общей тенденции к увеличению площади остекления фасадов современных зданий и сооружений вопросы энергоэффективности становятся ключевыми, и применение энергосберегающих **низкоэмиссионных стекол**, обеспечивающих значительное снижение теплопотерь, а соответственно и расходов на отопление и кондиционирование помещений, становится особенно актуальным.

Неэффективное использование энергии было названо президентом РФ одной из важнейших проблем, стоящих перед государством в настоящее время.

В расчете на одного жителя энергопотребление в России в три раза выше, чем в среднем в мире.

Сокращения же теплопотерь в зданиях и сооружениях практически вдвое можно достичь в результате использования специального энергосберегающего стекла (для сравнения в европейских странах 90% строительных объектов сдаются именно с энергосберегающим стеклом).

Применение энергосберегающего стекла в каждом стеклопакете для новых и реконструируемых зданий является одним из наиболее эффективных способов обеспечения экономии энергии в жилом секторе и можно утверждать, что в ближайшее время энергосберегающее окно станет общепринятой нормой и стандартом в остеклении.

1. Виды специальных покрытий для стекла. Технология производства стекла с покрытиями и используемое для этого оборудование

Тонированное стекло (стекло, окрашенное в массе)

Тонированное стекло – стекло, получаемое путем добавления небольшого количества оксидов металлов при флоат-процессе для окрашивания обычной бесцветной стекломассы. Окрашивание достигается путем добавлением окислов металла на стадии плавления. Добавление цвета не влияет на основные свойства стекла, хотя видимая отражательная способность будет немного выше, чем у прозрачного бесцветного стекла. Интенсивность окрашивания возрастает с толщиной стекла, в то время как коэффициент пропускания видимого света уменьшается соответственно увеличению толщина. Для изготовления тонированного стекла используются окиси цветных металлов. Окись железа окрашивает стеклянную массу в зеленый цвет, окись меди дает зеленый или красный тон, при помощи кобальта получается синее стекло, примесь золота дает рубиновое стекло и т.д. Наиболее распространенными являются цвета – промежуточный между бронзовым и коричневым, серый и зеленый. Тонированное стекло уменьшает пропускание солнечного света, поглощая большую часть солнечной энергии, а также является энергосберегающим благодаря хорошему поглощению тепла.

Данный тип стекла позволяет выгодно подчеркнуть внешний вид здания, оно широко применяется для наружных окон, офисных дверей, перегородок, декора мебели, витрин магазинов и торговых центров, демонстрационных стендов, балконов, верхних поверхностей столов, прилавков, рам для картин, теплиц и оранжерей и т.д.

Плюсами такого стекла является уменьшение перегрева помещения, снижение нагрузки на глаза, вызванной слепящим летним солнцем, комфортное освещение в летние месяцы. При этом неизбежным минусом остается снижение естественного освещения в темные месяцы года и необходимость использования источников искусственного освещения.

Наибольшее распространение такое стекло получило в восьмидесятые годы прошлого века. Сейчас оно постепенно вытесняется более прогрессивными материалами, позволяющими сохранить дневное освещение.

В России в настоящее время налажен выпуск тонированных стекол на Борском стекольном заводе и в Саратовском институте стекла (до остановки на реконструкцию флоат-линии).

Низкоэмиссионное (энергосберегающее) стекло

Энергосберегающими называют стекла со специальным низкоэмиссионным покрытием, уменьшающим коэффициент тепловой эмиссии (излучения) стекла и позволяющим снизить потери тепла через остекление.

Низкоэмиссионное покрытие представляет собой тончайшую невидимую для глаза пленку из слоев оксидов и чистых металлов на поверхности стекла, практически не влияющую на пропускание и отражение стеклом видимого света, но в то же время хорошо отражающую инфракрасные тепловые лучи.

Источниками тепла, которое мы получаем в наших домах, могут быть центральное отопление, газовая плита, нагревательные приборы, электрические лампы или даже температура тела человека. Они имеют общую физическую характеристику, известную как длинноволновое излучение, на которое и оказывает свой эффект данное покрытие стекла. Атомы, нанесенные на него, имеют очень высокую электронную плотность. Длинноволновое излучение не может 100% пройти сквозь стекло: большая его часть отражается обратно в помещение. И наоборот, солнечная энергия с улицы имеет коротковолновую природу и эффективно проходит через окна в помещение. Эта бесплатная энергия поглощается стенами, полами и мебелью. Затем она повторно излучается как длинноволновая, задерживаясь низкоэмиссионным стеклом. Таков принцип работы данного материала.

Энергосберегающее покрытие низкоэмиссионного стекла, имея толщину всего в несколько десятков нанометров, ничем не отличается от обычного прозрачного стекла визуально и абсолютно прозрачно для человеческого глаза.

В настоящее время используется два типа низкоэмиссионных покрытий стекла: так называемые I-стекло – мягкое покрытие и K-стекло – твердое покрытие.

1. Твердое энергосберегающее покрытие (K-стекло)

Для придания флоат-стеклу энергосберегающих свойств на поверхность еще горячего стекла методом пиролиза в процессе производства на флоат-линии наносится тонкий слой специального металлооксидного покрытия. Такое покрытие, «спекаясь» со стеклом, отличается особой прочностью, и поэтому называется «твердое покрытие».

K-стекло получило распространение благодаря своему нейтральному цвету, простоте обработки и исключительным теплоизолирующим характеристикам. K-стекло может быть ламинировано и закалено. Оно применяется там, где требуется оптимизировать энергозатраты. K-стекло обычно входит в состав стеклопакетов в качестве стекла «на помещение», а низкоэмиссионное покрытие K-стекла обращено в межстекольное пространство.

Таким образом, преимущества K-стекла очевидны: K-стекло улучшает теплоизоляцию, существенно сокращает потери тепла, снижает затраты на

отопление, на порядок уменьшает вероятность конденсации влаги на поверхностях стекла, предусматривает возможность остекления вместе с солнцезащитным стеклом. Этот вид стекол обладает высокой светопрозрачностью и визуально практически ничем не отличается от обычного прозрачного стекла.

2. Мягкое энергосберегающее покрытие (I-стекло)

Получение I-стекла предполагает нанесение на его поверхность оптического низкоэмиссионного покрытия на основе окислов металлов с использованием высоковакуумного производственного оборудования, оснащенного системой магнетронного распыления.

В настоящее время магнетронное распыление является основным методом нанесения тонкопленочных покрытий на подложки большой площади. Для реализации технологий нанесения таких покрытий разработано большое количество конструкций магнетронных распылительных систем (MPC), сокращенно называемых магнетронами. MPC состоит из распыляемого катода-мишени, анода и магнитопровода с размещенными на нем постоянными магнитами, которые формируют над поверхностью мишени арочное магнитное поле. После подачи постоянного напряжения между катодом и анодом в камере зажигается аномальный тлеющий разряд. Плазма локализуется магнитным полем у поверхности катода. Электроны дрейфуют в скрещенных электрическом и магнитном полях над поверхностью катода по сложным замкнутым циклоидальным траекториям, ионизируя атомы рабочего газа. Образовавшиеся ионы ускоряются в катодном падении потенциала по направлению к катоду и распыляют его поверхность.

Низкоэмиссионное Double Low-E покрытие I-стекла толщиной в несколько десятков нанометров прозрачно, обладает великолепной светопропускающей способностью и еще более низким коэффициентом излучательной способности в сравнении с K-стеклом.

Основной характеристикой энергосберегающих стекол является коэффициент тепловой эмиссии. Чем меньше значение этого коэффициента, тем лучше «работает» стекло. Коэффициент эмиссии стекол с твердым покрытием обычно равен 0,15-0,18, стекло с мягким покрытием 0,03-0,12. (для сравнения, коэффициент эмиссии обычного листового стекла приблизительно равен 0,84). Если «твердое» покрытие позволяет сохранить в помещении примерно 70% теплового потока, падающего на окно, то стекло с «мягким» покрытием может сохранить более 90% потока. Таким образом, I-стекло по техническим характеристикам превосходит стекло с «твердым» покрытием.

Недостатком I-стекла в сравнении с K-стеклом является его более низкая абразивная стойкость. «Твердое» покрытие обладает меньшей эффективностью и большей стоимостью, но оно прочнее мягкого покрытия, а также, с точки

зрения переработчиков, имеет определенные технологические преимущества. Дело в том, что при сборке стеклопакетов, в которых используется Low-E-стекло с «твердым» покрытием, отсутствует ряд технологических операций, неизбежных при работе со стеклом с «мягким» покрытием. К таким операциям относится, в частности, снятие покрытия с кромки стекла на ширину около 10 мм по всему периметру полотнища, обеспечивающее необходимый уровень адгезии герметика к стеклу в зоне примыкания к дистанционной рамке. Твердое покрытие не снижает уровень адгезии, поэтому необходимости в удалении низкоэмиссионного слоя нет. Кроме того, стекло с твердым покрытием имеет неограниченный срок годности и может эксплуатироваться в оконных системах с одинарным остеклением, а материалы с «мягким» покрытием должны использоваться не позднее, чем через 3 месяца после отгрузки от изготовителя и предназначены только для стеклопакетов.

Энергосберегающее стекло становится все более востребованным, т. к. более чем на 50% снижает теплотери по отношению к обычному стеклу. В настоящее время проблема энергосбережения стоит чрезвычайно остро во всем мире, поэтому все крупнейшие производители стекла освоили выпуск энергосберегающих стекол.

В России низкоэмиссионное I-стекло с мягким покрытием производят ООО «Гардиан Стекло Рязань», ООО «Гардиан Стекло Ростов», ООО «Эй Джи Си Флэт Гласс Клин», ОАО «Салаватстекло». Мощности для производства K-стекла с твердым покрытием имеет ОАО «Каспийский завод листового стекла».

Солнцезащитное (рефлективное) стекло

Солнцезащитные стекла характеризуются способностью избирательного пропускания, поглощения и отражения солнечного излучения в различных областях спектра и предназначены для защиты помещений от проникновения избыточных солнечных лучей.

Стекла с солнцезащитным покрытием, как и стекла с низкоэмиссионным покрытием, изготавливаются методом пиролиза (твердые покрытия) или методом вакуумного напыления (мягкие покрытия).

По механизму действия солнцезащитные стекла подразделяются на три группы:

1. Преимущественно отражающие излучение поверхности

Изготовление стекла преимущественно отражающего излучение отличается нанесением в процессе производства на поверхность тонкого металлического слоя, препятствующего впоследствии проникновению излучения сквозь стекло. Необходимо отметить, что отражающие слои параллельно поглощают какую-то долю излучения.

2. Преимущественно поглощающие излучение поверхности

При производстве поглощающего стекла на расплавленную стекольную массу наносятся либо кристаллы металлов, либо оксиды металлов, обладающие способностью поглощать солнечное излучение. Параллельно стекло нагревается и отдаёт большую часть полученного им тепла в наружное пространство. При этом, часть тепла, передающаяся внутрь помещения, является нежелательным явлением, поскольку увеличивает расход энергии на охлаждение помещения. «Темное» теплопоглощающее стекло с высоким коэффициентом поглощения света может сильно нагреваться, поэтому не пригодно для использования в наружном остеклении, а также его нежелательно подвергать неравномерному охлаждению или нагреву.

3. Полностью отражающие поверхности

Полностью отражающую поверхность прозрачного стекла получают путем нанесения последовательно покрытия его поверхность. Обычно количество покрывающих слоев достигает пяти, четыре из которых - окислы металлов, а 5-й работающий слой - серебро. В основу данной технологии положена способность серебра пропускать видимый свет, что присуще обычному стеклу. Если длина волны превышает 0,76 мкм, серебро практически полностью отражает все излучение. Помимо этого, такое стекло обладает и хорошей способностью к теплоизоляции, а также поглощает часть теплового солнечного излучения, при этом нагревается значительно меньше и на его светотехнические характеристики практически не влияет толщина листа.

Преимущество применения солнцезащитных стекол летом налицо – в помещении не так жарко, при этом уменьшается яркость и контрастность освещаемых предметов. Стоит заметить, что полированные стёкла, на которые нанесено покрытие, значительно позволяют увеличить цветовую гамму продукции.

В России солнцезащитных стекол с мягким покрытием в России осуществляют ООО «Гардиан стекло Рязань» и ООО «Эй Джи Си Флэт Гласс Клин». ОАО «Каспийский завод листового стекла» планирует начать производства солнцезащитного стекла с твердым покрытием.

Кроме вышеперечисленных видов продукции, ведущие производители стекла разработали **мультифункциональные стекла**, сочетающие в себе качества энергосберегающего и солнцезащитного стекла. Мультифункциональное стекло отражает вовне инфракрасное солнечное излучение, препятствуя нагреванию помещения летом, и, напротив, отражает внутрь помещения длинноволновое тепловое излучение от нагревательных приборов, сберегая домашнее тепло в холодное время года.