



PILKINGTON
NSG Group Flat Glass Business

Технический бюллетень

ТБ 04

Солнцезащитное энергосберегающее стекло Pilkington Eclipse Advantage™ - руководство по хранению, обработке и применению

Ниже приведены рекомендации компании Pilkington по хранению, обработке и применению серии рефлективных мультифункциональных стекол Pilkington **Eclipse Advantage™**, выпускающихся в следующих цветах: Clear (бесцветное), Blue-Green (синезеленое), Bronze (бронзовое), Grey (серое), EverGreen™ (зеленое) и Arctic Blue™ (голубое). Не смотря на то, что каждое стеклообрабатывающее предприятие имеет свои особенности и производственные режимы, данное руководство дает общие рекомендации, которые могут служить отправной точкой при оптимизации технологических операций.

Стекла Pilkington **Eclipse Advantage™** могут использоваться как в виде одинарного остекления, так и в составе стеклопакета. Покрытие Pilkington **Eclipse Advantage™** рекомендуется устанавливать на 2-ю позицию, считая снаружи (т.е. оно должно «смотреть» внутрь помещения). Если требуется получить остекление с более высокой рефлективностью, то этого легко можно достичь, используя бесцветное (Clear) отражающее низкоэмиссионное стекло **Eclipse Advantage** с покрытием на поверхности 2. Это производит впечатление полированного серебра, так как покрытие нанесено на бесцветное, а не на окрашенное стекло.

При изготовлении триплекса покрытие необходимо располагать в противоположную сторону от ПВБ или иной используемой для этих целей пленки или смолы, чтобы сохранить низкоэмиссионные свойства стекла.

На основе стекол Pilkington **Eclipse Advantage™** можно изготавливать стемалитные панели, при этом керамическая эмаль или силиконовая краска на водной основе может быть нанесена как со стороны стекла, так и со стороны покрытия (см. подробности в разделе «Эмалированное стекло»).

Обращение со стеклом

В процессе транспортировки, хранения, переработки и монтажа следует избегать излишних контактов со стороной, на которую нанесено покрытие. Из-за того, что покрытие имеет микроскопическую текстуру, на него не следует наклеивать липкие ярлыки или писать что-либо восковыми фломастерами. Хотя эти действия и не повредят покрытие, материал, размещенный на поверхности (например, наклейка), будет сложно удалить. Поэтому любая форма идентификации всегда должна быть на стороне без покрытия. Также не следует проводить по поверхности стекла и тем более покрытия какими-либо предметами из металла. Присоски можно использовать на стороне с покрытием, но они должны быть в хорошем состоянии.

Стекло Pilkington **Eclipse Advantage™** следует располагать в процессе резки, мытья, обработки кромок и проч. поверхностью с покрытием вверх. Отметим, что термическая обработка возможна и в случае расположения поверхности с покрытием вниз (подробности см. ниже).

ООО «Пилкингтон Гласс»

140125, Московская область, Раменский район, Чулковский с/о, дер. Жуково, ул. Стекольная, 1
тел. + 7 (495) 980 5027, факс + 7 (495) 980 5028

www.pilkington.ru



PILKINGTON
NSG Group Flat Glass Business

Рекомендуем Вам объяснить все риски ответственным за обращение со стеклом работникам. Всегда используйте средства индивидуальной защиты при обращении со стеклом, включая защиту для глаз, обувь, фартук, обшлаги и перчатки.

Проверка

Переработчик должен тщательно осматривать стекло с покрытием Pilkington **Eclipse Advantage™** до и после обработки. Стекло, которое не было забраковано переработчиком до начала обработки, считается компанией Pilkington пригодным к использованию.

Рефлективное низкоэмиссионное стекло Pilkington **Eclipse Advantage** следует проверять на наличие дефектов в проходящем и отраженном свете, как со стороны покрытия, так и со стороны без покрытия. При проверке в *проходящем* свете за стеклом должен быть яркий однородный рассеянный свет. Предметы, видимые в отражении (стены, потолок и др.) со стороны покрытия должны быть темного цвета или матово-черными и иметь низкий уровень освещенности для минимизации маскирующих отражений. При проверке в *отраженном* свете стекло следует поместить перед однородным темным фоном, чтобы свести к минимуму пропускание, и тогда проверяющему будет видно отраженное изображение источника однородного диффузного излучения, либо ярко освещенной белой стены или экрана.

Распаковка

Стекло Pilkington **Eclipse Advantage** поставляется либо в стандартных ящиках, либо в пачках. Как и для других продуктов Pilkington, поверхности стекла защищены промежуточными слоями порошкообразного материала, препятствующего образованию конденсата и соприкосновению соседних листов.

Стекло Pilkington **Eclipse Advantage** никогда не следует вынимать из ящиков с торца, так как при скольжении стеклянных листов одного по другому можно повредить покрытие или поверхность стекла. Листы следует брать присосками. Присоски должны быть чистыми и сухими, чтобы не повредить поверхность с покрытием и не оставить на ней следов. Присоски не должны скользить по поверхности с покрытием!

Резка

Листы в пачке

Переработчик несет ответственность за удаление полосы стекла по периметру листа (отбортовка). По умолчанию следует применять стандартную процедуру резки флоат-стекла. Чтобы избежать отклонений от прямолинейности кромок и прямоугольности углов, по периметру каждого листа должна быть удалена полоса стекла шириной минимум 25 мм. При резке следует избегать скольжения режущих инструментов по поверхности с покрытием. Стекло **Eclipse Advantage** следует резать стороной с покрытием вверх, чтобы избежать ее царапания частицами стекла, скапливающимися на столе раскроя. Смазкой при резке могут служить лишь легко испаряющиеся смазочные масла типа "Low Odor Base Solvent" No. 529-66 производства Ashland Chemical, Charlotte, NC, телефон: 800 522 1409. Старайтесь свести

ООО «Пилкингтон Гласс»

140125, Московская область, Раменский район, Чулковский с/о, дер. Жуково, ул. Стекольная, 1
тел. + 7 (495) 980 5027, факс + 7 (495) 980 5028

www.pilkington.ru



PILKINGTON
NSG Group Flat Glass Business

количество смазки к минимуму, чтобы не загрязнить перчатки и избежать последующего мытья поверхности с покрытием.

Мойка

Pilkington Eclipse Advantage – это стекло с пиролитическим рефлексивным покрытием. Как и для других продуктов с покрытием, при мытье следует принять меры, чтобы не повредить покрытие. Для мытья стекла с покрытием даются следующие рекомендации:

Автоматическая мойка

Стекло **Pilkington Eclipse Advantage** следует мыть стороной с покрытием вверх, в моющей машине с вращающимися щетками барабанного типа. Pilkington рекомендует использовать водные растворы стандартных моющих средств, предназначенных для мытья стекол, с температурой 50-60°C. Финальное ополаскивание следует проводить чистой деионизированной водой при температуре не ниже 43°C. Как и во всех моющих устройствах, воду следует либо регулярно менять, либо предусмотреть систему непрерывной подачи воды. Воздух для сушки следует фильтровать. После сушки на поверхностях стекла не должно оставаться капель воды.

Для моющих машин рекомендуется применять полипропиленовые щетки. В случае использования нейлоновых щеток следует строго контролировать настройки машины, дабы избежать повреждения покрытия. При выборе щеток для мытья стекла учитывайте, что у пропиленовых щеток обычно коэффициент трения ниже, чем у нейлоновых; они мягче и более эластичные. Щетку нужно устанавливать на такой высоте, чтобы «щетинки» соприкасались с поверхностью стекла лишь самыми кончиками, а не всей их длиной, и равномерно по всей ширине листа стекла. Не допускайте, чтобы стекло оставалось неподвижным под вращающимися щетками!

Перед началом мойки рекомендуется пропустить через моющий аппарат пробный лист. Затем следует проверить стекло в проходящем и отраженном свете, поднося сильный источник света близко к стороне с рефлексивным покрытием, чтобы определить, не нужна ли настройка щеток и/или потока осушающего воздуха. При попадании в моющее оборудование абразивного материала возможно абразивное повреждение стекла.

Ручная мойка

Стекло **Pilkington Eclipse Advantage** можно мыть вручную с использованием неабразивных моющих средств. Рекомендуются мягкие моющие средства на водной основе. Равномерно нанесите раствор на стекло и мойте чистой мягкой тканью, губкой или подушечкой. Тщательно сполосните чистой водой и немедленно протрите или снимите остаток воды резиновым скребком. Проследите, чтобы в процессе мойки между стеклом и губкой или резиновым скребком не попадали частицы металла, песка, стеклянная крошка или другие абразивные частицы. При очистке поверхности с низкоэмиссионным покрытием **Eclipse Advantage** не используйте плавиковую кислоту (HF), сильные химические чистящие средства, абразивы, стальные скребки и острые ножи!

ООО «Пилкингтон Гласс»

140125, Московская область, Раменский район, Чулковский с/о, дер. Жуково, ул. Стекольная, 1
тел. + 7 (495) 980 5027, факс + 7 (495) 980 5028

www.pilkington.ru



PILKINGTON
NSG Group Flat Glass Business

Ламинирование

Стекло Pilkington **Eclipse Advantage** можно ламинировать (изготавливать триплекс) либо пленочным способом с помощью автоклава, либо заливным методом. В любом случае для сохранения низкоэмиссионных свойств оно должно ламинироваться покрытием наружу. Покрытие **Eclipse Advantage** обычно не повреждается в процессе ламинирования. Однако следует избегать налипания лишней части полимерной прослойки или смолы к покрытию, т.к. ее будет потом трудно удалить.

Термообработка

Нагрев

Стекло Pilkington **Eclipse Advantage** можно закаливать, термически упрочнять и моллировать после резки в размер и обработки кромок. Рекомендации по моллированию содержатся в отдельном техническом файле. Pilkington рекомендует перед термообработкой должным образом вымыть и высушить стекло Pilkington **Eclipse Advantage**. На этой стадии лист стекла должен выглядеть чистым, без следов рук и пальцев или других загрязнений, которые при термообработке могут вжигаться в поверхность стекла или покрытия. При термообработке в горизонтальной печи сторона с покрытием по умолчанию должна располагаться вверх, однако, допускается и ее расположение вниз. Если сторона с покрытием располагается вниз, валки печи должны быть чистыми и в хорошем состоянии.

Как и для всех низкоэмиссионных стекол, если покрытие обращено вверх, то оно отражает тепловое излучение и, следовательно, требует более длительного цикла нагрева в печи, чтобы достичь той же однородной температуры, что и стекло того же цвета и той же толщины, но без покрытия. Отметим, что когда сторона с покрытием обращена вверх, нижняя сторона нагревается сильнее, и необходимо следить, чтобы валки не оставили на ней следов и чтобы в центре стекло не провисло и не перегрелось.

Если сторона с покрытием обращена вниз, то за счет тепловой конвекции и теплопроводности от горячих валков к нижней поверхности и лучистого нагрева сверху достигается более быстрый нагрев листа. Однако следует принять меры, чтобы предотвратить появление следов от валков печи, а также от погрузочных и разгрузочных роликов. Если сторона с покрытием обращена вниз, то стекло не должно скользить по неподвижным частям оборудования (валкам, поворотным роликам и т.п.)! При расположении стороны с покрытием вниз продолжительность цикла нагрева близка к той, которая имеет место для стекла без покрытия того же цвета и той же толщины.

Если переработчик имеет опыт термообработки 6-мм бесцветного флоат-стекла Optifloat™ Clear, то эти же режимы нагрева и охлаждения являются прекрасной исходной точкой для обработки пробных листов бесцветного стекла Pilkington **Eclipse Advantage Clear** с покрытием вниз. Для тонированного стекла **Eclipse Advantage Bronze** следует задавать несколько меньшее время нагрева (примерно на 10 секунд короче, чем время для бесцветного стекла), так как оно имеет больший коэффициент поглощения в ближней инфракрасной области, что приведет к более быстрому нагреву в печи. Стекло **Eclipse Advantage Grey** (серое) имеет большее поглощение ИК излучения, чем Bronze (бронзовое) или Blue-Green

ООО «Пилкингтон Гласс»

140125, Московская область, Раменский район, Чулковский с/о, дер. Жуково, ул. Стекольная, 1
тел. + 7 (495) 980 5027, факс + 7 (495) 980 5028

www.pilkington.ru



PILKINGTON
NSG Group Flat Glass Business

(сине-зеленое), и следует задавать цикл его нагрева примерно на 15 секунд короче, чем для бесцветного **Eclipse Advantage Clear** стекла. Стекла **Eclipse Advantage EverGreen** (зеленое) и **Eclipse Advantage Arctic Blue** (голубое) имеют еще большее поглощение, и цикл их нагрева должен быть еще более сокращен (примерно на 20 секунд меньше, чем для бесцветного стекла **Eclipse Advantage Clear**). Также в качестве исходной точки для термообработки 6-мм окрашенных стекол с рефлексивным покрытием **Eclipse Advantage** могут служить настройки для термообработки окрашенных 6-мм стекол Pilkington **Optifloat™** Blue-Green, Bronze, Grey, EverGreen или Arctic Blue.

Если у переработчика нет опыта термообработки подобных стекол, то Pilkington рекомендует в качестве исходной настройки печи для обработки тестовых листов бесцветного рефлексивного низкоэмиссионного стекла **Eclipse Advantage Clear** температуру порядка 670°C и продолжительность цикла 240 секунд.

Первый пробный лист закаленного стекла следует после охлаждения проверить на дефрагментацию и наличие искажений. Помните, что скорость подачи холодного стекла (поштучно или друг за другом) в горячую печь оказывает большее влияние на результирующую температуру стекла, чем наличие или отсутствие рефлексивного низкоэмиссионного покрытия **Eclipse Advantage**.

Поскольку каждая печь имеет свои особенности, для конкретной печи потребуется индивидуальная настройка времени и/или температуры. Более однородный нагрев верхней и нижней поверхности при термообработке низкоэмиссионных стекол достигается в печах с принудительной конвекцией.

Охлаждение

Наличие или отсутствие низкоэмиссионного покрытия не влияет на скорость охлаждения стекла, но может потребоваться регулировка воздушного потока, чтобы избежать чрезмерного прогиба и получить приемлемые параметры дефрагментации.

Оптические искажения – прогиб, искривление, рябь или вальцовая волна – неизбежно возникают во всех термообработанных изделиях. Рефлексивное стекло в силу большего коэффициента отражения света эти искажения подчеркивает. Не следует перегревать стекло Pilkington **Eclipse Advantage**. Перегрев приведет к усилению оптических искажений и может повредить покрытие. Если возникли чрезмерные искажения или обнаружилось повреждение покрытия (как правило, в первую очередь они возникают по краям стекла), то процесс термообработки следует производить при более низкой температуре стекла. Этого проще добиться сокращением продолжительности цикла нагрева, а не изменением верхней и нижней температуры печи. Напомним, что температура стекла ни в коем случае не должна превышать 605°C!

Перед началом производства следует проверить термически обработанные пробные листы стекла Pilkington **Eclipse Advantage** на полное соответствие нормативным требованиям и протестировать их на искажения. Подтверждение того, что термически обработанное стекло Pilkington **Eclipse Advantage** удовлетворяет требованиям всех соответствующих стандартов, является обязанностью переработчика.

Отметим, что при просмотре в поляризованном свете в термообработанном (закаленном или термоупрочненном) стекле часто возникает слабый пестрый теневой узор, обусловленный воздействием на стекло потоков охлаждающего воздуха в печи (подробности смотрите в

ООО «Пилкингтон Гласс»

140125, Московская область, Раменский район, Чулковский с/о, дер. Жуково, ул. Стекольная, 1
тел. + 7 (495) 980 5027, факс + 7 (495) 980 5028

www.pilkington.ru



PILKINGTON
NSG Group Flat Glass Business

отдельном техническом бюллетене). Это явление сильнее проявляется у стекол с достаточно большим светопропусканием (прозрачное, сине-зеленое, зеленое, голубое) при наличии рефлексивного покрытия. Данное явление относится к особенностям технологии термической обработки и не является дефектом изделия.

Эмалированное стекло

Для окраски стекла Pilkington **Eclipse Advantage** успешно применяются спреи силиконовых материалов на водной основе с широким разнообразием цветов. Стекло с нанесенной на него краской будет несколько отличаться по оттенку и рефлексивности от исходного. Как и для всех конструкционных материалов, следует запросить у поставщика подтверждение долговечности материала.

Также для окраски можно применять не содержащие фтора эмали, которые можно наносить как на сторону без покрытия, так и на покрытие **Eclipse Advantage**. Дальнейшую термообработку можно с успехом проводить, располагая в печи сторону с покрытием вниз при условии, что валки чистые, а стекло не проскальзывает и не затормаживается на валках из-за слишком быстрой смены скоростей или поворотов.

Стемалитные панели

Для избежания термического шока компания Pilkington рекомендует проводить термическое упрочнение эмалированного стекла, используемого в стемалитных панелях. Pilkington рекомендует для достижения минимально возможного визуального различия между светопрозрачной и стемалитной частями остекления использовать для стемалитной части стеклопакет такой же формулы, что и для светопрозрачных проемов. При этом рефлексивное покрытие **Eclipse Advantage** должно располагаться на позиции 2 (считая снаружи), а эмаль серого оттенка на позиции 4. Использование внутренним термоупрочненного стекла с эмалью на поверхности 4 исключает «просвечивание» и в то же время обеспечивает достаточную «однородность» фасада здания. Поскольку стемалит под действием солнца может нагреваться до достаточно высоких температур, используемые в стеклопакетах герметики должны иметь рекомендации изготовителя для применения в стемалитных панелях!

Заказчик должен быть информирован, что в силу целого ряда факторов достижение полной визуальной однородности между светопрозрачной и стемалитной частями остекления невозможно.

Изготовление стеклопакетов

Стекла Pilkington **Eclipse Advantage™** могут использоваться как в виде одинарного остекления, так и в составе стеклопакета. Для обеспечения наилучшей цветопередачи в стеклопакете стекло Pilkington **Eclipse Advantage™** рекомендуется использовать наружным, при этом покрытие должно располагаться на 2-й позиции, считая снаружи (т.е. оно должно «смотреть» внутрь помещения).

На сегодня результаты тестов показывают, что покрытие **Eclipse Advantage** хорошо сочетается, т.е. имеет хорошую адгезию к типичным герметикам, используемым для вторичной

ООО «Пилкингтон Гласс»

140125, Московская область, Раменский район, Чулковский с/о, дер. Жуково, ул. Стекольная, 1
тел. + 7 (495) 980 5027, факс + 7 (495) 980 5028

www.pilkington.ru



PILKINGTON

NSG Group Flat Glass Business

герметизации стеклопакетов (полисульфиды, полиуретаны, силиконовые герметики и др.). Таким образом, снятие кромки по периметру стекла при изготовлении стеклопакетов не требуется. При использовании нестандартного герметика рекомендуется проконсультироваться с изготовителем.

Оптические и теплофизические свойства

Подробное описание оптических и теплофизических свойств серии стекол Pilkington **Eclipse Advantage™** можно найти в соответствующей брошюре на сайте www.pilkington.ru

Служба технической поддержки

ООО «Пилкингтон Гласс»

Данный технический бюллетень является справочным материалом. Настоящим компания Pilkington Group Limited и ее подразделения снимают с себя всяческие обязательства, каким-либо образом вытекающие из каких бы то ни было ошибок или упущений данной публикации, и всяческие последствия использования ее в качестве руководства.

ООО «Пилкингтон Гласс»

140125, Московская область, Раменский район, Чулковский с/о, дер. Жуково, ул. Стекольная, 1
тел. + 7 (495) 980 5027, факс + 7 (495) 980 5028

www.pilkington.ru