

Specialty Film & Sheet



Листы Lexan*

Монолитные листы с твёрдым покрытием и без покрытия

Техническое руководство

Введение	3
Профиль продукции	5
Ассортимент продукции	7
Стандартные характеристики	9
Механические свойства	11
Физические свойства	12
Солнечный нагрев	13
Устойчивость к истиранию	15
Акустические и теплофизические свойства	16
Прочие свойства	17
Пожаробезопасность	18
Устойчивость к воздействию химикатов	18
Очистка	19
Общие указания	20
Ветровая и снеговая нагрузка	21
Монтаж	22
Монтаж плоского остекления	23
Монтаж изогнутого остекления	29

Благодаря своим превосходным свойствам листовые материалы из поликарбонатной смолы Lexan уже более 25 лет используются в промышленности по производству пластмасс в ситуациях, где требуются материалы с непревзойденными показателями прозрачности, ударопрочности, теплостойкости и структурной прочности.

Компания SABIC Innovative Plastics Specialty Film & Sheet является подразделением компании SABIC Innovative Plastics, которое отвечает за производство листовых материалов и пленок. Головной офис Европейского подразделения и производство находятся в Нидерландах. Заводы компании также находятся в Италии и Австрии, представительства по продажам и маркетингу расположены в стратегически важных местах по всей территории Европы. Листовые материалы Lexan* компании SABIC Innovative Plastics Specialty Film & Sheet Lexan* производятся методом прямой экструзии из поликарбонатной смолы Lexan* и значительно превосходят прочие материалы для остекления за счет большей свободы выбора проектных решений, меньшего веса, пожаробезопасности и более качественной теплоизоляции.

Кроме того, листы Lexan* сочетают в себе высокую ударопрочность с оптической прозрачностью, тем самым обеспечивая превосходную защиту от вандализма или попыток проникновения внутрь помещения.

Листы Lexan* 9030 и 9030TG

Поликарбонат Lexan* 9030 является стандартным вариантом для прозрачного защитного остекления. Данный материал используется в качестве основного или вторичного остекления, обеспечивая дополнительную защиту от повреждений или проникновения в помещение, кроме того, он обеспечивает более эффективную изоляцию, чем стекло, отличается большей технологичностью при производстве различных компонентов, используемых внутри помещений, защитного ограждения механизмов или вандалоустойчивого уличного оборудования.

Листы Lexan* 9030FR

Lexan* 9030FR – это огнеупорный поликарбонатный листовой материал, который был специально разработан с учетом требований пожаробезопасности, действующих в строительной отрасли. На листы Lexan* 9030FR действует ограниченная гарантия^Δ в 5 лет.

Листы Lexan* 9030AS**

Lexan* 9030AS – это прозрачный листовой материал, при производстве которого использовалась патентованная технология обработки смолы, благодаря которой твердость листа значительно увеличивается. Данный вариант специально разработан для использования в промышленности, например, для производства ветровых стекол для скутеров. На листы Lexan 9030AS распространяется ограниченная гарантия^Δ от пожелтения и потери светопропускаемости в 5 лет и ограниченная гарантия^Δ от повреждений в 10 лет.

Обработка

За счет внутренних свойств материала условия обработки могут отличаться от условий обработки стандартных листов Lexan*.

Листы Lexan* F2000

Lexan* F2000 is a standard transparent flame Lexan* F2000 – это стандартный прозрачный огнеупорный поликарбонат, который был специально разработан для использования в промышленности. На листы Lexan* F2000 действует ограниченная гарантия^Δ в 5 лет.

Обработка

За счет внутренних свойств материала условия обработки могут отличаться от условий обработки стандартных листов Lexan*.

Листы Lexan* Exell*-D Exell*-D TG

Lexan* Exell*-D – это УФ-стойкий прозрачный лист поликарбоната. Листы этой марки отличаются превосходной устойчивостью к атмосферным воздействиям и потрясающей ударопрочностью, за счет чего они идеально подходят для решения широкого спектра задач в строительстве зданий и сооружений.

Листы Lexan* Exell*-D подходят для холодного формования, за счет чего им можно легко придать форму пологой кривой. Эти листы идеально подходят для создания зенитных фонарей, крытых пешеходных переходов, цилиндрических сводов и т.д. Листы Lexan* Exell*-D подходят для термоформования, с помощью которого им можно придать желаемую форму, сохранив УФ-стойкое покрытие, которое необходимо для устойчивости к атмосферным воздействиям. Превосходная устойчивость к воздействию ультрафиолета и прочность листов

Lexan* Exell*-D подкрепляются гарантией^Δ от пожелтения, потери светопропускаемости и повреждений в 10 лет.

Листы Lexan* Exell*-D ST

Lexan* Exell*-D ST – это полупрозрачный УФ-стойкий материал, который отличается превосходной диффузией света. Фактурная поверхность листа является идеальным решением для защиты от посторонних глаз, при этом по своим характеристикам лист полностью аналогичен стандартному поликарбонатно-му листу Lexan*. На листы Lexan* Exell*-D ST действует ограниченная гарантия^Δ в 10 лет.

Листы Lexan* Exell*-D FR

Огнеупорные листы Lexan* Exell*-D FR – это поликарбонатные листы с УФ-защитой с обеих сторон, которые отличаются хорошими показателями пожаробезопасности и идеально подходят для решения широкого спектра задач в строительстве зданий и сооружений. На листы Lexan* Exell*-D FR действует ограниченная гарантия^Δ в 10 лет.

Листы Lexan* Exell*-D VEN

Огнеупорные листы Lexan* Exell*-D FR – это поликарбонатные листы с УФ-защитой с обеих сторон, которые отличаются хорошими показателями пожаробезопасности и идеально подходят для решения широкого спектра задач в строительстве зданий и сооружений. На листы Lexan* Exell*-D FR действует ограниченная гарантия^Δ в 10 лет.

Обработка

За счет внутренних свойств материала условия обработки могут отличаться от условий обработки стандартных листов Lexan*.

Листы Lexan* Exell*-D VEN

Lexan* Exell*-D Venetian – это вариант листов Lexan* Exell*-D, которые отличаются наличием на незащищенной УФ-стойким покрытием поверхности белых полос. Полосы наносятся методом трафаретной печати. Это уменьшает образование тепла под листом, например, внутри здания (ограниченная гарантия^Δ в 10 лет).

Листы Lexan* Exell*-D SC IR**

Lexan* Exell*-D SC IR – это прозрачный, поглощающий излучение инфракрасного спектра поликарбонат с УФ-стойким покрытием на обеих сторонах. Листы этой марки отличаются превосходной устойчивостью к атмосферным воздействиям и потрясающей ударопрочностью, за счет чего они идеально подходят для решения широкого спектра задач в строительстве зданий и сооружений.

Листы Lexan* Exell*-D SC IR подходят для холодного формования, за счет чего им можно легко придать форму пологой кривой. Эти листы идеально подходят для создания зенитных фонарей, крытых проходов, цилиндрических сводов и т.д. Листы Lexan* Exell*-D SC IR подходят для термоформования, с помощью которого им можно придать желаемую форму, сохранив УФ-стойкое покрытие, которое необходимо для устойчивости к атмосферным воздействиям. Превосходная устойчивость к воздействию ультрафиолета и прочность листов Lexan* Exell*-D SC IR подкрепляются гарантией^Δ от пожелтения, потери светопропускаемости и повреждений в 10 лет.

^Δ Точную информацию см. в разделе «Гарантия»

** Патентованная технология

Листы Lexan* ULG1003

Lexan* ULG1003 – это прозрачный поликарбонат с превосходными оптическими характеристиками без УФ-защиты, который выпускается специально для применения в ситуациях, где требуется материал с идеальной оптической прозрачностью, например, при производстве симметричных триплексов «стекло/поликарбонат». Lexan* ULG1003 производится в особых условиях: значения оптических характеристик проверяются на диоптре, и соответствует стандарту DIN 52305-A-AZ.

Листы Lexan* Margard* MR5E

Устойчивые к образованию царапин и воздействию УФ-излучения листы Lexan* Margard* MR5E сочетают в себе ударопрочность поликарбонатных листов Lexan*, а также имеют патентованное покрытие, защищающее лист от царапин и воздействия УФ-лучей, свойства которого практически соответствуют свойствам стекла. Кроме того, это единственный поликарбонатный материал для остекления, на который действует 5-летняя ограниченная гарантия^Δ от пожелтения, потери светопропускаемости, потери эффективности покрытия и повреждений.

Листы Lexan* Margard* невосприимчивы к воздействию многих химикатов, таких как чистящие средства, краски или клеящие вещества. Уникальное покрытие защищает лист от граффити, позволяя легко вернуть материалу первоначальный вид. Кроме того, лист Lexan* Margard* MR5E более устойчив к воздействию атмосферных условий и к попыткам насильственного проникновения. Материал идеально подходит для использования в магазинах, общественных зданиях, а также для крытых автобусных остановок и прочих районов с интенсивным движением. Lexan* Margard* MR5E создан на основе листов Lexan* с высокими оптическими характеристиками и оптической прозрачностью, показатели которых проверены на диоптре, и соответствует стандарту DIN 52305-A-AZ.

Листы Lexan* Margard* MR5E IR**

Устойчивые к воздействию УФ-излучения и образованию царапин листы Lexan* Margard* MR5E IR сочетают в себе превосходные свойства листов Lexan* Margard* MR5E и особые свойства поглощать излучение в инфракрасном диапазоне. Lexan* Margard* MR5E IR идеально подходит для плоского остекления в ситуациях, где требуется ограничить поступающее тепло.

Листы Lexan* Margard* MR5 FR

Lexan* Margard* MR5FR – это огнеупорный вариант листов MR5E.

Обработка

За счет внутренних свойств материала условия обработки могут отличаться от условий обработки стандартных листов Lexan*.

Листы Lexan* Margard* MRA3

Lexan* Margard* MRA3 сочетает в себе ударопрочность поликарбоната Lexan* с уникальным покрытием с обеих сторон листа, которое обеспечивает устойчивость к истиранию. Lexan* Margard* MRA3 невосприимчив к воздействию многих химикатов, таких как чистящие средства, краски или клеящие вещества. Благодаря повышенной устойчивости к истиранию, а также высокой ударопрочности он идеально подходит для использования в дополнительном (внутреннем) остеклении, в общественных зданиях, школах и т.д., а также в качестве защитного остекления для оборудования.

^Δ Точную информацию см. в разделе «Гарантия»

** Патентованная технология

Lexan* Margard* MRA3 создан на основе листов Lexan* с высокими оптическими характеристиками и оптической прозрачностью, показатели которых проверены на диоптре, и соответствует стандарту DIN 52305-A-AZ.

Применение только в плоском виде

Листы Lexan* Margard* MR5E, MR5 IR, MR5FR и MRA3 имеют устойчивое к образованию царапин покрытие, которое делает их непригодными для холодного формования. Такие листы предназначены только для применения в плоском виде.

Устойчивость к истиранию

Испытание на устойчивость к истиранию листов Lexan* Margard* MR5E, MR5 IR, MR5 FR и MRA3 показало, что эти материалы мутнеют значительно слабее по сравнению с поликарбонатным листом, у которого отсутствует защитное покрытие.

Листы Lexan* Margard* FMR5 XT (формуемые)

Lexan* Margard* FMR5 XT – это прозрачный материал для остекления, который отличается устойчивостью к воздействию УФ-излучения и истиранию. Он создан на основе листов Lexan с высокими оптическими характеристиками и оптической прозрачностью, показатели которых проверены на диоптре, и соответствует стандарту DIN 52305-A-AZ.

Помимо ударопрочности поликарбонатных листов Lexan*, листы Lexan* Margard* FMR5 XT также отличаются наличием патентованного формуемого покрытия, устойчивого к воздействию УФ-излучения и к истиранию. Материал имеет сертификат соответствия стандарту ANSI Z26.1.

Обработка

Листы Lexan* Margard* FMR5 XT можно обрабатывать методом холодного формования и придавать им форму пологой кривой. Также допускается обработка методом малярного (формования) при температуре не более 165°C.

Применение с формованием

Свобода выбора проектных решений, малый вес и оптическая прозрачность в сочетании с превосходными механическими свойствами делают Lexan* Margard* FMR5 XT идеальным материалом для остекления в ситуациях, где необходимы рельефные элементы, например, при создании окон с неплоской поверхностью (у карусельных дверей), перегородок, зенитных фонарей, цилиндрических сводов, остекления балконов и лестниц, а также защитного остекления для оборудования.

Оптические характеристики

Прозрачные листы Lexan* отличаются превосходной прозрачностью и имеют наибольший коэффициент светопропускаемости в видимой и около-инфракрасной областях спектра. Благодаря тому, что эти листы являются практически непроницаемыми для всех волн длиной менее 385 нм, они идеально подходят для защиты предметов искусства, древностей, товаров на витринах и тканей от пагубного воздействия ультрафиолетового излучения. Стандартные размеры и цвета листов Lexan* указаны ниже. Компания SABIC Innovative Plastics, Specialty Film & Sheet осуществляет поставки данных листов и листов, вырезанных в нужном размере, посредством широкой сети торговых фирм.

Листы иных размеров или цветов производятся по предварительной договоренности, при этом возможно изменение цен на материалы и условий продажи.

Lexan* 9030 и Lexan* 9030TG

Стандартная толщина в мм: 0,75-1-1,5-2-3-4-5-6-8-9,5-12-15

Стандартные цвета	Светопропускание*
• прозрачный, код 112	84-87%, зависит от толщины
• бронзовый, код 5109	50% для листов любой толщины
• серый, код 713	50% для листов любой толщины
• опаловый белый, 82103	64-65%, зависит от толщины

Стандартные размеры:

1250 x 2050 мм

(для всех вариантов толщин марок 9030 и 9030TG)

2050 x 3050 мм

(марка 9030 – для толщин от 2,50 мм и больше)

2050 x 6050 мм

(марка 9030 – для толщин от 2,50 мм и больше)

Защитная пленка:

Верхняя сторона: Белая полиэтиленовая пленка с синей печатью.

Нижняя сторона: Прозрачная пленка

*Допустимая погрешность: 5%

Lexan* 9030FR

Стандартная толщина в мм: 2-3-4-5-6-8

Стандартные цвета	Светопропускание*
• прозрачный, код 112	90%, зависит от толщины
• опаловый белый (6 мм)	90%, зависит от толщины

Стандартные размеры:

1250 x 2050 мм

2050 x 3050 мм

Защитная пленка:

Верхняя сторона: Белая полиэтиленовая пленка с синей печатью.

Нижняя сторона: Прозрачная пленка

*Допустимая погрешность: 5%

Lexan* Exell*-D и Exell*-D TG

Стандартная толщина в мм: 1,5-2-3-4-5-8-9,5-12-15

Стандартные цвета	Светопропускание*
• прозрачный, код 112	84-87%, зависит от толщины
• бронзовый, код 5109	50% для листов любой толщины
• серый, код 713	50% для листов любой толщины
• опаловый белый, код WH7D2870	50% для листов любой толщины
• опаловый белый, код WH4D3480	25% для листов любой толщины

Стандартные размеры:

1250 x 2050 мм

(для всех вариантов толщин марок Exell*-D и TG)

2050 x 3050 мм

(марка Exell*-D – для толщин от 2 мм и больше)

2050 x 6050 мм

(марка Exell*-D – для толщин от 2 мм и больше)

Защитная пленка:

Верхняя сторона: Белая полиэтиленовая пленка с синей печатью.

Нижняя сторона: Прозрачная пленка

*Допустимая погрешность: 5%

Lexan* Exell*-D ST

Стандартная толщина в мм: 3-4-5-6-8

Стандартные цвета	Светопропускание*
• прозрачный, код 112	84-87%, зависит от толщины
• бронзовый, код 5109	50% для листов любой толщины

Стандартные размеры:

2050 x 3050 мм

Защитная пленка:

Верхняя сторона: Нет

Нижняя сторона: Прозрачная пленка

Lexan* Exell*-D FR**Стандартная толщина в мм: 2-3-4-5-8**

Стандартные цвета	Светопропускание*
• прозрачный, код 112	87-65%, з ависит от толщины

Стандартные размеры:

1250 x 2050 мм

2050 x 3050 мм

2050 x 6050 мм

Защитная пленка:Верхняя сторона: Белая полиэтиленовая пленка
Печать фиолетовым цветом

Нижняя сторона: Прозрачная пленка

*Допустимая погрешность: 5%

Lexan* Exell*-D Venetian**Стандартная толщина в мм: 3-4-5-6**

Стандартные цвета	Светопропускание*
• прозрачная, код 112W, с белыми полосами	32-37%, зависит от толщины

Стандартные размеры:

1250 x 2050 мм

1250 x 3050 мм

Защитная пленка:Верхняя сторона: Белая полиэтиленовая пленка
Печать фиолетовым цветом

Нижняя сторона: Прозрачная пленка

*Допустимая погрешность: 5%

Lexan* Exell*-D SC IR**Стандартная толщина в мм: 3-4-5-6-8**

Стандартные цвета	Светопропускание*/**	Пропускание солнечного излучения
• код GN8A081T	73% для листов любой толщины	61% для листов любой толщины
• код GN9A047T	62% для листов любой толщины	50% для листов любой толщины

Стандартные размеры:

2050 x 3050 мм

Защитная пленка:

Верхняя сторона: Белая полиэтиленовая пленка

Нижняя сторона: Прозрачная пленка

Примечание: на верхней поверхности имеется текстура

*Допустимая погрешность: 5%

Lexan* Margard* MRA3**Стандартная толщина в мм: 3-4-5-6****

Стандартные цвета	Светопропускание*
• прозрачный, код 112	89,5-86%, зависит от толщины

Стандартные размеры:

1220 x 3050 мм (при толщине < 3 мм)

2000 x 3000 мм (при толщине > 2 мм)

Примечание: в особых случаях применения направление оптической ряби может повлиять на свойства листа. Ее положение указывается на защитной пленке (Ripple).

*Допустимая погрешность: 5%

**Листы другой толщины изготавливаются по запросу.

Lexan* Margard* MR5E/Lexan* Margard* FMR5 XT**Стандартная толщина в мм: 3-4-5-6-8-9,5-12**

Стандартные цвета	Светопропускание*
• прозрачный, код 112	73-87%, зависит от толщины
• бронзовый, код 5109	50% для листов любой толщины

Стандартные размеры:

2000 x 3000 мм

Примечание: в особых случаях применения направление оптической ряби может повлиять на свойства листа. Ее положение указывается на защитной пленке (Ripple).

*Допустимая погрешность: 5%

Lexan* Margard* MR5 IR**Стандартная толщина в мм: 3-6-8-12**

Стандартные цвета	Светопропускание*
• код GN8A081T	74,5% (при толщине 6 мм)
• код GN9A047T	62% (при толщине 6 мм)

Стандартные размеры:

2000 x 3000 мм

Примечание: в особых случаях применения направление оптической ряби может повлиять на свойства листа. Ее положение указывается на защитной пленке (Ripple).

*Допустимая погрешность: 5%

Lexan* Margard* MRX**Стандартная толщина в мм: 2-3-4-5-6-8-9,5-12-15**

Стандартные цвета	Светопропускание*
• прозрачный, код 112	73-87%, зависит от толщины

Стандартные размеры:

2000 x 3000 мм

Примечание: в особых случаях применения направление оптической ряби может повлиять на свойства листа. Ее положение указывается на защитной пленке (Ripple).

*Допустимая погрешность: 5%

Монолитный лист Lexan*

Монолитные листы Lexan* прекрасно сочетают в себе отличные значения физических, механических и экологических характеристик, которые сохраняются в широком диапазоне температур и условий влажности.

Более подробно характеристики данных продуктов описываются в настоящем разделе.

1. Диаграмма напряжений для монолитных листов Lexan*

Таблица 1: Стандартные характеристики монолитного листа Lexan*

	Стандарт	Единица измерения	Монолитный лист Lexan*
Физические свойства			
Удельная плотность (все марки, кроме огнеупорных)	DIN 53479		1,20
Механические свойства			
Прочность при растяжении на пределе текучести	DIN 53455	Н/мм ²	>60
Прочность при растяжении в момент разрыва	DIN 53455	Н/мм ²	>70
Удлинение при пределе текучести	DIN 53455	%	6 – 8
Удлинение при разрыве	DIN 53455	%	>100
Модуль упругости при изгибе	DIN 53457	Н/мм ²	2500
Предел текучести при многократных деформациях	DIN 53452	Н/мм ²	100
Ударопрочность (свободно падающий боек)*	Метод SABIC	Нм	>200
Испытание с надрезом (3,2 мм) по Изоду, при комн. темп.	ASTM D 256	Дж/м	600 – 800
Теплофизические свойства, теплостойкость, температура:			
Температура размягчения по Вика (VST/B)	DIN 53460	°С	>145 – 150
Деформационная теплостойкость под нагрузкой 1,82 Н/мм ²	ASTM D 648	°С	135 – 140
Коэффициент линейного теплового расширения	VDE 0304/1	м/м°С	6,7 x 10 ⁻⁵
Теплопроводность	DIN 52612	Вт/м°С	0,21

*Значение измерялось по образцам, которые были произведены методом литья под давлением.

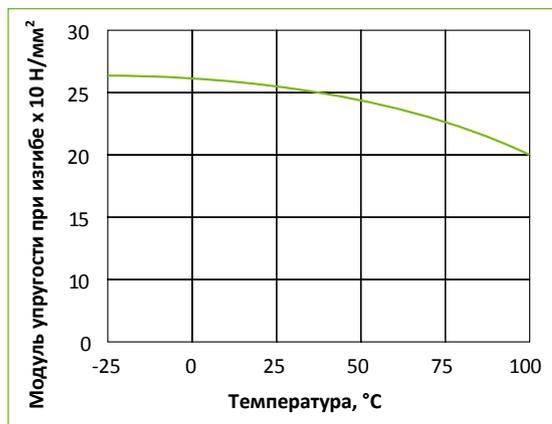


Свойства при разных температурах

Одной из примечательных особенностей монолитных листов Lexan* является сохранение механических свойств в широком диапазоне температур. Монолитные листы Lexan* отличаются превосходными механическими свойствами, их прочность и жесткость остается высокой даже при воздействии высоких температур в течение долгого времени. Например, монолитный лист Lexan* сохраняет 85% от значения модуля упругости при изгибе, которое соответствует комнатной температуре, при температуре в 82°C. На рис.2 приведен график зависимости модуля упругости при изгибе от температуры.

Ударопрочность

Поликарбонатный листовый материал Lexan* является одним из самых прочных прозрачных термопластиков. Этот материал выдерживает удары любыми предметами, от камней до молотков, не разбиваясь. Поглощение энергии удара этим материалом остается столь же эффективным во время зимы при температурах ниже нуля, а также во время летней жары. Ударопрочность у поликарбонатных листов в 250 раз выше, чем у стекла, соответственно, поликарбонат обеспечивает более эффективную защиту от вандализма и попыток насильственного проникновения.



2

Испытание при помощи свободно падающего бойка по методу компании SABIC Innovative Plastics

При испытании поликарбонатных листов Lexan* при помощи свободно падающего бойка по методу компании SABIC Innovative Plastics материал продемонстрировал превосходное поглощение энергии удара ($>200 \text{ Н}$) по сравнению с другими пластиковыми материалами для остекления. Боек массой 8 кг, верхняя часть которого представляет собой полусферу с радиусом 12,5 мм, свободно падает с высоты в 2,5 м на диск из поликарбоната Lexan*. По краям диск из поликарбоната Lexan* поддерживается при помощи опор; диаметр диска: 100 мм, толщина: 3,2 мм.

Speed of falling dart

$$V = 2gh$$

$$= 2 \times 10 \times 2,5 = 7 \text{ м/с или}$$

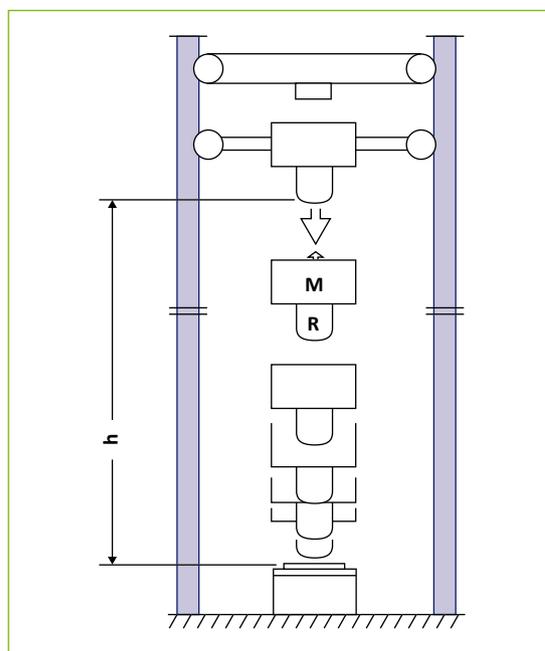
$$V = 25,2 \text{ км/ч}$$

$$M = \text{Масса падающего бойка} = 8 \text{ кг}$$

$$h = \text{Высота падения} = 2,5 \text{ м}$$

$$E = M \times gh$$

$$E = 8 \times 10 \times 2,5 = 200 \text{ Нм}$$



3

2. Модуль упругости при изгибе при разных температурах

3. Испытание при помощи свободно падающего бойка по методу компании SABIC Innovative Plastics

Весь ассортимент листов для остекления, который включает в себя листы Lexan* Exell*-D, Exell*-D FR, Exell*-D VEN, Exell*-D SC IR, Lexan* Margard* MR5E, MR5 IR, MRA3, MRX и FMR5 XT, Lexan* 9030 и 9030 FR, а также Lexan* Exell*-D ST sheet, отличается потрясающей прочностью, которая обеспечивает превосходную защиту от повреждений. Все продукты соответствуют самым жестким требованиям по ударопрочности для защитного остекления по стандарту EN 356.

Стандарт EN356

Испытание на удар стальным шаром

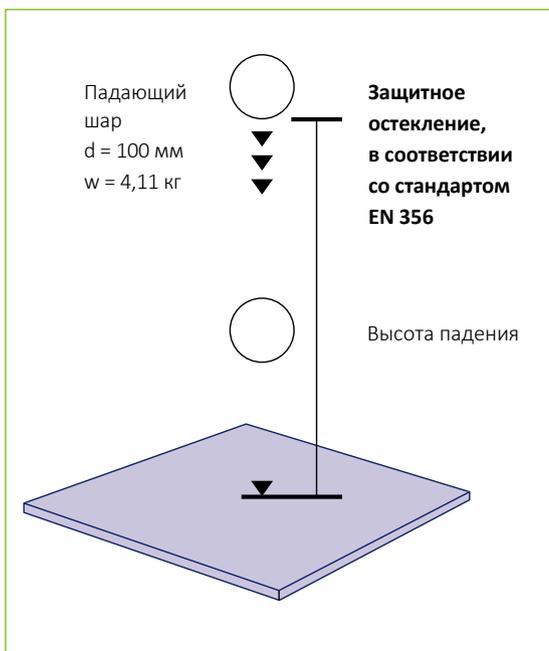
Стальной шар массой 4,11 кг и диаметром 100 мм свободно падает с заранее определенных высот на образец остекления. По каждому классу ударопрочности стальной шар должен ударить образец три раза. Материал для остекления соответствует требованиям в том случае, если ни один удар стальным шаром не пробил образец. Классы ударопрочности, требования по высоте падения и результаты испытаний приводятся в таблице 2, схема испытания показана на рис. 4. Все испытанные продукты оказались соответствующими самым строгим требованиям при толщине в 5 мм и более.

Испытание балконного остекления – Удар мягкого и твердого тела (DIN 52337)

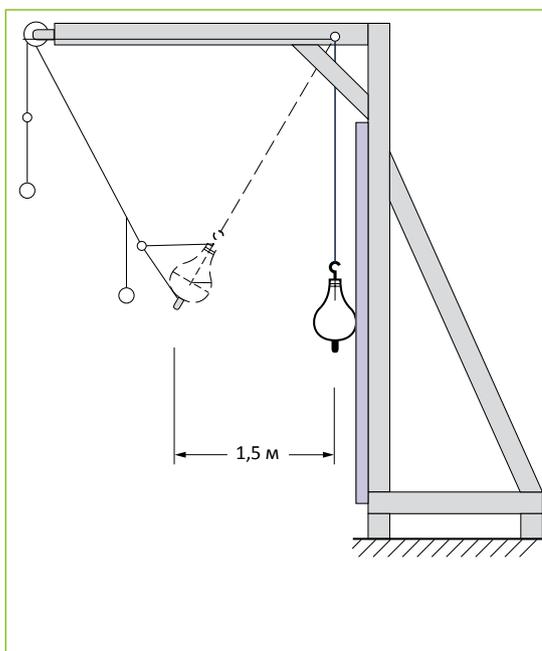
Два разных аспекта этого испытания симулируют возможные виды ударов, которым потенциально подвержены панели остекления на балюстрадах и крытых переходах. Удар мягкого тела включает в себя испытание при помощи маятника с телом массой 45 кг, которое отпускается с высоты в 1,5 м и сталкивается с образцом. Удар твердого тела симулирует сосредоточенную нагрузку: образец в форме груши массой 10 кг бросают с высоты 1,5 м. В обоих случаях ударяющийся объект не должен пробить панель для остекления, который при этом должен остаться в исходном положении. Все монолитные листы толщиной 6 мм и более соответствуют самым жестким требованиям данного испытания.

4. Испытание на удар стальным шаром

5. Испытание балконного остекления – удар твердого/мягкого тела (DIN 52337)



4



5

Таблица 2:

Category of resistance	Drop height (mm)	Total number of strikes	Code designation for category of resistance	Impact energy per stroke
P1A	1500	3, треугольником	EN 356 P1A	62 Дж
P2A	3000	3, треугольником	EN 356 P2A	123 Дж
P3A	6000	3, треугольником	EN 356 P3A	247 Дж
P4A	9000	3, треугольником	EN 356 P4A	370 Дж
P5A	9000	3 x 3, треугольником	EN 356 P5A	370 Дж

Таблица с классов ударопрочности продуктов для защитного остекления соответствует европейскому стандарту EN 356

Оптические характеристики

Светопропускание

Солнечный свет, который достигает поверхности Земли, имеет в своем составе волны с длиной в пределах от 295 до 2140 нм (10^{-9} м).

Оптическое окно прозрачности делится на следующие области:

УФ-В, средний диапазон	280 – 315 нм
УФ-А, ближний диапазон	315 – 380 нм
Область видимого света	380 – 780 нм
Ближняя инфракрасная область	780 – 1400 нм
Средняя инфракрасная область	1400 – 3000 нм

Как видно на рис. 6, листы Lexan* отличаются наибольшей проникаемостью для видимого света и излучения ближней инфракрасной области спектра. Поликарбонатные листы Lexan* являются практически непроницаемыми для всех волн длиной менее 385 нм. Следовательно, остекление из монолитных листов Lexan* может использоваться для защиты чувствительных материалов, таких как ткани или прочие органические материалы, от обесцвечивания на заводских складах, в музеях, торговых центрах и т.п.



Прозрачные монолитные листы Lexan*

Прозрачные монолитные листы Lexan* отличаются высоким уровнем прозрачности, которая практически сравнима с прозрачностью стекла. Светопропускание этих листов достигает значений в 75 – 87%, в зависимости от толщины листа. Тем не менее, для зданий в условиях жаркого климата или для остекления на южной стороне в наличии имеются полупрозрачные цветные монолитные листы Lexan* (варианты цветов: бронзовый, серый, опаловый белый).

Факторы окружающей среды

УФ-защита

Солнечное излучение имеет особенно пагубный эффект при воздействии на полимерные материалы, поскольку оно начинает процесс их деградации, приводя к образованию трещин на их поверхности. В этих трещинах впоследствии начинается дальнейшая эрозия, которую вызывают вода, пыль, химикаты и т.д. Степень воздействия этих факторов на полимер зависит по большей части от таких условий окружающей среды, как географическое местоположение, высота над уровнем моря, смена времен года и т.д.

Листы Lexan* Exell*-D TG, Exell*-D ST, Exell*-D FR Exell*-D VEN и Exell*-D SC IR имеют патентованную защиту от УФ-излучения, что дает им превосходную защиту от воздействия атмосферных условий вне помещения. Благодаря уникальной патентованной технологии, которая применяется при производстве листов Lexan* Exell*-D TG, Exell*-D ST, Exell*-D FR Exell*-D VEN и Exell*-D SC IR, их оптические характеристики не ухудшаются в течение долгого времени в условиях интенсивного воздействия УФ-излучения, а прочность поликарбонатного материала остается выше, чем у других термопластиков для остекления. В соответствии со стандартом ISO 4892 было разработано испытание, в котором для имитации естественного солнечного света используются высокоомощные ксеноновые лампы. В сочетании с УФ-фильтрами и программируемыми циклами дождя в рамках данного испытания можно симулировать естественные условия. Ускоренные испытания на атмосферостойкость выполнялись компанией SABIC Innovative Plastics, Specialty Film & Sheet с использованием собственного аппарата Xenon 1200 в соответствии со стандартом ISO 4892. При этом требования к материалам были ужесточены еще сильнее – в течение 1/6 времени цикла УФ-фильтр убирался.

6. Спектр светопрозрачности поликарбоната Lexan*

Δ ГАРАНТИЯ

Компания SABIC Innovative Plastics дает ограниченную гарантию сроком на 10 лет на листы Lexan* Exell*-D и Lexan* Exell*-D ST от обесцвечивания, потери светопрозрачности и прочности вследствие воздействия атмосферных условий. Чтобы получить подробную информацию, проконсультируйтесь с вашим местным дистрибьютором или с отделом продаж компании SABIC Innovative Plastics, Specialty Film & Sheet.

Повышение температуры внутри здания

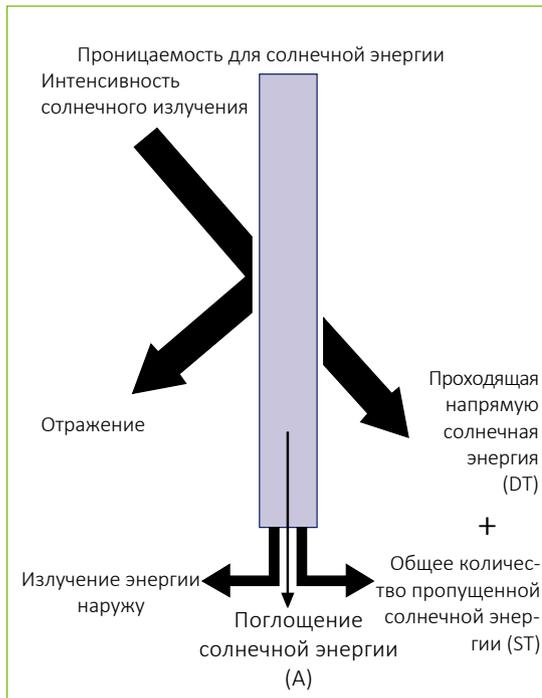
Контроль солнечной энергии

Прозрачные монолитные листы Lexan* отличаются превосходным светопропусканием, которое достигает значений в 75 – 87%, в зависимости от толщины листа. Тем не менее, для зданий в условиях жаркого климата или для остекления на южной стороне в наличии имеются полупрозрачные цветные листы Lexan* (варианты цветов: бронзовый, серый, опаловый белый), а также листы Lexan* Exell* Venetian.

Такие листы значительно уменьшают нагрев от солнца и помогают поддерживать комфортную температуру внутри помещения. Специализированные цветные листы, а также листы Exell*-D Venetian делают солнечный свет менее ярким и более комфортным, в то же время уменьшая затраты на кондиционирование воздуха летом.

Солнечный нагрев

Падающее на лист солнечное излучение отражается, поглощается и пропускается в соответствии со схемой, которая показана на рис. 7. Большая часть солнечной энергии проходит через лист. Общее количество прошедшей энергии (ST) представляет собой сумму солнечной энергии, прошедшей непосредственно через лист (DT), и той части поглощенной энергии, которая попадает в помещение (A). В таблице 3 приведена подробная информация по проницаемости монолитных листов Lexan* для солнечной энергии.



7. Проницаемость для солнечной энергии

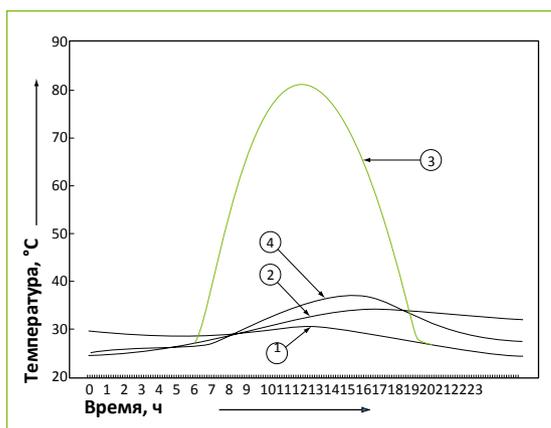
7

Таблица 3: Проницаемость для солнечной энергии

	LT	R	A	DT	ST	SC
Монолитные листы Lexan* Номер цвета	Светопропускание, %	Отражение солнечной энергии, %	Поглощение солнечной энергии, %	Проходящая напрямую солнечная энергия	Общее количество прошедшей солнечной энергии, %	Коэффициент затемнения, %
Прозрачный, 112	87	9	9	82	84	0,97
Бронзовый, 5109	50	7	38	55	65	0,75
Серый, 713	50	7	38	55	65	0,75
Опаловый белый, WH7D278O	54	20	29	51	58	0,67
Опаловый белый, WH4D348O	25	54	18	28	33	0,38
Exell** D VEN, прозрачный, 112W, с белыми полосами	37	48	-	-	51	0,59
SCIR Зелёный цвет, GN9A047T	62	7	57	34	50	0,57
Зелёный цвет, GN8A81T	73	7	40	50	61	0,71

Термостойкость

Нагрев остекления можно рассматривать как график, который зависит от степени поглощения самого материала остекления и от интенсивности солнечного излучения. В странах с интенсивным солнечным излучением, а также в ситуациях, когда установлено тонированное остекление, материал может очень сильно нагреваться. Результаты расчетов и измерений, которые проводились на листах Lexan*, установленных в рамках различных проектов в самых разных частях Европы, показывают, что температура поверхности листа может достигать значения в 100°C. На рис. 8 приводится примерный график, демонстрирующий ход процесса нагревания листа Lexan* бронзового оттенка, который использовался для остекления открытой вентилируемой горизонтальной наклонной крыши, при воздействии интенсивного солнечного света.



8

1. Температура окружающей среды
2. Температура металлоконструкций
3. Температура листа Lexan*
4. Температура под крышей

Листы Lexan* отличаются превосходным сохранением ударопрочности и жесткости при воздействии высокой температуры, даже если это воздействие продолжается в течение долгого времени. Лист Lexan* сохраняет 85% от значения модуля упругости при изгибе, которое соответствует комнатной температуре, при температуре в 82°C. Температура размягчения по Вика и температура прогиба под нагрузкой поликарбоната Lexan* составляют около 140°C. Максимальный предел температуры непрерывной эксплуатации листов Lexan* равен 100°C. Минимальное значение температуры, при котором допускается непрерывная эксплуатация данного материала, составляет -40°C. Эксплуатация листов Lexan* при температурах ниже этого значения также возможна, поскольку температура охрупчивания материала равна -110°C.

Рейтинги UL

Температурный рейтинг для длительного применения от U.S.A. Underwriters Laboratories можно считать надежным показателем эффективности термопластика при долговременном воздействии высокой температуры. Наиболее важные характеристики термопластика испытываются при разных температурах. Результаты испытаний экстраполируются на период в 10 лет, и ни один из показателей не должен падать ниже 50% от своего изначального значения. В таблице 4 приводится температурный рейтинг для длительного применения от компании UL для стандартных термопластиков, которые используются для остекления.

Таблица 4: Температурные рейтинги компании UL, стандарт UL 746B

Поликарбонат Lexan*	100°C
Акриловые материалы	50°C
ПВХ	50°C

Листы Lexan* Margard* MR5E, MR5 IR, MRX, MRA3 и FMR5 XT

Высокая устойчивость к истиранию

Листы Lexan* Margard* имеют уникальное твердое покрытие поверхности, которое обеспечивает эффективную защиту от появления царапин, портящих внешний вид материала. Следовательно, такие листы идеально подходят для использования в ситуациях, где лист может часто контактировать с другими материалами. Новейшее покрытие обеих поверхностей листа Margard* делает его одним из наиболее устойчивых к истиранию продуктов для защитного остекления.

Преимущества листов Lexan* Margard* MR5E, MR5 IR, MRA3, MRX и FMR5 XT

- **Защита от воздействия УФ-излучения**
Хотя покрытие листов Lexan* Margard* по сути является барьером, который обеспечивает защиту от истирания, эта патентованная технология также обеспечивает улучшенную защиту от воздействия УФ-излучения. Листы MRA3 не защищены от УФ-излучения.
- **Высокая устойчивость к воздействию химикатов**
Листы Lexan* Margard* невосприимчивы к воздействию многих химикатов, таких как чистящие средства, краски или клеящие вещества. Уникальное покрытие поверхности также защищает лист от граффити, позволяя легко вернуть материалу первоначальный вид. Все листы, кроме FMR5 XT.
- **Всеобъемлющая гарантия^Δ**
На листы Lexan* Margard* действует 5-летняя ограниченная гарантия^Δ от потери светопрозрачности и повреждения покрытия, а также 10-летняя гарантия^Δ от повреждений листа.

^ΔТочную информацию см. в разделе «Гарантия».

Листы Lexan* Margard* MR5E, MR5 IR, MRX и MRA3

- **Применение только в плоском виде**
Листы Lexan* Margard* MR5E/MRX имеют устойчивое к образованию царапин покрытие, которое делает их непригодными для формования. Такие листы предназначены только для применения в плоском виде.
- **Антивандальное остекление**
Листы Lexan* Margard* являются идеальным решением для остекления в тех районах, где возможен риск вандализма.
- **Защитное остекление**
Листы Lexan* Margard* помешают взломщику проникнуть внутрь помещения.
- **Защитные ограждения и шумозащитные экраны**
Листы Lexan* Margard* идеально подходят для создания защитных ограждений на спортивных стадионах и для использования в прочих ситуациях вне помещений. Листы MRA3 подходят только для использования внутри помещений.
- **Защитное остекление для помещений**
Листы Lexan* Margard* не разбиваются и не раскалываются, благодаря чему значительно уменьшается риск случайно получить травму от разбившегося листа при его использовании для создания внутренних перегородок, дверей и защитного ограждения для оборудования.

Листы Lexan* Margard* FMR5 XT (формуемые)

Применение с формованием

Свобода выбора проектных решений, малый вес и оптическая прозрачность в сочетании с превосходными механическими свойствами делают Lexan* Margard* FMR5 XT идеальным материалом для остекления в ситуациях, где необходимы рельефные элементы, например, при создании окон с неплоской поверхностью (у карусельных дверей), перегородок, зенитных фонарей, цилиндрических сводов, остекления балконов и лестниц, а также защитного остекления для оборудования.

Таблица 5: Устойчивость к истиранию листов Lexan* Margard* MR5E, MRX, MRA3 и FMR5 XT

	Метод испытания*	Margard** FMR5 XT	MRX	Margard** MR5E(IR)	Margard** MRA3	Стекло
Абразивостойкость по Таберу*, Колеса CS10 F, масса: 500 г	ASTM D1044 ANSI 226.1 1983	% помутнения	% помутнения	% помутнения	% помутнения	% помутнения
а) 100 циклов	Испытание пластикового защитного остекления	7	5	2,1	1,8	0,5
б) 500 циклов	Длительное испытание	-	12	8,0	3	1,0
с) 1000 циклов	Испытание стеклянного защитного остекления	-	-	-	9,5	2,0
Испытание на истирание*	DIN 52348	3,0	-	2,0	2,0	1,0

* Данные значения являются средними значениями; тем не менее, воспроизводимость данных результатов в различных лабораториях может отличаться.

Уменьшение шума

Одинарное остекление

Установка монолитных листов Lexan* в системах с одинарным или двойным остеклением соответствует всем действующим требованиям по акустике в области остекления. В таблице 6 сравниваются характеристики одинарного остекления из монолитных листов Lexan* и из стекла.

Таблица 6: Звукоизоляция, DIN 52210-75, Rw (дБ)

Толщина, мм	Монолитный лист Lexan*	Стекло
4	27	30
5	28	30
6	29	31
8	31	32
12	34	34
15	Будет указано в будущем	Будет указано в будущем

Двойное остекление

При использовании монолитных листов Lexan* вместе со стеклом при промежутке >50 мм между ними достигается значительное уменьшение звукопроницаемости, в особенности для низкочастотных звуков, например, шума от уличного движения.

Таблица 7: Звукоизоляция, DIN 52210-100

Монолитный лист Lexan*	Толщина листа в мм		Rw (дБ)
	Стекло	Толщина воздушной прослойки в мм	
4	6	85	39
6	6	85	40
8	6	85	42
9,5	6	85	44
4	6	54	36
6	6	54	37
8	6	54	39
9,5	6	54	41

Теплоизоляция

Расчет энергопотерь

Необходимость уменьшать потребление энергии, следовательно, затраты на энергию, является одним из приоритетов для любой современной компании. Значительной экономии (более 20%) можно добиться, установив монолитные листы Lexan* вместо обычного слоя стекла. При расчетах в соответствии с указаниями стандарта DIN 4701 достигается средняя экономия в пределах 0,9 – 1,3 л нефтепродуктов или 1,0 – 1,5 м³ природного газа на м² площади остекления, что снижает коэффициент теплопроводности (K-value) на 0,1 Вт/м²•К.

Одинарное остекление

При использовании монолитных листов Lexan* можно добиться значительной экономии энергии, предотвращая чрезмерную потерю тепла зимой и чрезмерный нагрев летом. Теплопотери обычно учитываются в виде коэффициента теплопроводности (K-value), то есть как количество энергии, которое поступает через материал на один квадратный метр остекления и на один градус разницы температур.

Таблица 8: Коэффициент теплопередачи (K-value) одинарного остекления, Вт/м²•К

Толщина, мм	Монолитный лист Lexan*	Стекло
4,0	5,33	5,82
5,0	5,21	5,80
6,0	5,09	5,77
8,0	4,84	5,71
9,5	4,69	5,68
12,0	4,35	5,58
15	4,17	5,45

Двойное остекление

Выбор листов Lexan* Exell*-D или Margard* в качестве внутреннего или наружного слоя в остеклении зависит от конкретных требований для здания. Установка двойного остекления может лучше защитить здание от попыток взлома. Установка наружного слоя может обеспечить защиту от вандализма. Чтобы изоляция была наиболее эффективной, рекомендуется оставить свободное пространство в 20 – 60 мм между имеющимся остеклением и дополнительным остеклением из листов Lexan* Exell*-D, Lexan* 9030 или Margard*. В таблице 8.4 приводится значение коэффициента теплопроводности (K-value) в зависимости от толщины монолитного листа Lexan* в сочетании с листами стекла разной толщины.

Table 9: Double Glazing

Толщина Стекло (в мм)	Монолитные листы Lexan* (в мм)	Воздушная прослойка (в мм)	Коэф. теплопроводности (K-values) [Вт/м ² •К]
4	4	20 – 60	2,77
4	5	20 – 60	2,73
5	5	20 – 60	2,72
4	6	20 – 60	2,70
6	6	20 – 60	2,68
5	8	20 – 60	2,62
6	8	20 – 60	2,60
6	9,5	20 – 60	2,56
6	12	20 – 60	2,54
6	15	20 – 60	2,50

Тройное остекление

Крайне низкого значения коэффициента теплопередачи (K-value) можно добиться, установив поверх двойного герметичного стеклопакета листы Lexan* Exell*-D, Margard* или Lexan* 9030.

Таблица 10: Тройное остекление

Толщина герметичного стеклопакета в мм	Толщина монолитного листа Lexan в мм	Толщина воздушной прослойки в мм	Коэф. теплопроводности (K-values) [Вт/м ² •К]
4+4	5	30 – 60	1,85
6+4	6	30 – 60	1,82
8+4	8	30 – 60	1,78

*воздушная прослойка = 12 мм

Примечание: Информацию по креплению дополнительного остекления см. на стр. 20.

Небольшой вес

Поликарбонатные листы Lexan* являются идеальной заменой традиционным материалам для остекления. Они безопасны и просты в обращении, легко режутся и устанавливаются; кроме того, их практически невозможно сломать.

Их небольшой вес позволяет значительно снизить расходы на транспортировку, обработку и установку – по сравнению со стеклом аналогичной толщины уменьшение веса достигает более чем 50%.

Таблица 11: Звукоизоляция, DIN 52210-75, Rw (дБ)

Толщина	Листы Lexan*	Стекло
3	3,60	7,50
4	4,80	10,00
5	6,00	12,50
6	7,20	15,00
8	9,60	20,00
9,5	11,40	23,80
12	14,40	30,00
15	18,00	37,50

Монолитные листы Lexan* отличаются отличной пожаробезопасностью и получили высокие оценки по результатам различных европейских испытаний на пожаробезопасность. Будучи термопластиком, монолитный лист Lexan* начинает плавиться при воздействии интенсивного жара пламени. Тем не менее, он практически не позволяет пламени распространяться.

Предельный кислородный индекс (LOI – Limiting Oxygen Index) исходного сырья составляет 25. Кроме того, сырье не содержит дополнительных огнеупорных добавок. Предельный кислородный индекс (ISO 4589 ASTM D2863) определяется как минимальная концентрация кислорода, при которой материал будет гореть в течение трех минут или при которой прогорает более 50 мм образца. Чем выше значение LOI, тем меньше вероятность возгорания.

Полномасштабное испытание

При воздействии тепла монолитный лист Lexan* размягчается при температуре 150 – 160°C. При этом в листе образуется отверстие, которое позволяет выйти дыму и теплу, а также уменьшает температуру до примерно 60°C. (Справочный отчет можно получить по запросу). Капли расплавленного листа Lexan* сами потухнут и затвердеют, если они упали достаточно далеко от источника тепла. Следовательно, распространения огня не происходит. Большинство приборов для испытаний сконструированы таким образом, что затвердевание и затухание пламени иногда не наблюдаются по причине того, что расстояние между горелкой и испытуемым образцом крайне мало.

Национальные стандарты

В Германии общепринятой является практика измерения пожароопасности материалов в соответствии со стандартом DIN 4102-1: «Пожаробезопасность строительных материалов». Термопластики проходят испытания в соответствии с категориями B1 (горючие материалы, малая пожароопасность) в камере сгорания (Brandschacht) и B2 (горючие материалы, средняя пожароопасность) на небольшой горелке.

Во Франции классификация пожаробезопасности строительных материалов определяется в пределах категорий от M0 (негорючий материал) до M4 (крайне горючий материал). Испытание на воспламеняемость (epiradiateurtest, по стандарту NF P92-501) является методом определения пожаробезопасности твердых образцов. В Великобритании пожаробезопасность пластика проверяется в соответствии со стандартом BS 476, ч. 7: «Распространение пламени по поверхности»; классификация определяется в пределах от класса 1 (лучший результат) до класса 4 (худший результат). Если происходит размягчение или проседание материала, добавляется суффикс «Y».

Классификация ЕС. Согласно Директиве по строительным материалам (89/106/EG) была внедрена новая система классификации материалов по пожаробезопасности. Испытания проводятся в соответствии со стандартами EN-ISO 11925-2: «Метод малой горелки» и EN 13823: «Испытание с применением одного источника пламени». Пожаробезопасность классифицируется в пределах от класса A1 (негорючий материал) до F (пожаробезопасность не определяется); кроме того, указываются класс плотности дыма (S1, S2 или S3) и классы d0 (горящие капли отсутствуют), d1, d2.

Примечание

Информацию по огнеупорным листам (FR) см. в спецификациях.

Листы Lexan* успешно применяются в сочетании со многими строительными материалами и замазками для остекления. Учитывая возможные проблемы химической совместимости материалов, необходимо всегда проводить испытания химикатов, которые контактируют с поликарбонатом. Чаще всего с поликарбонатом контактируют герметики, уплотнители и различные чистящие средства. Компания SABIC Innovative Plastics, Specialty Film & Sheet непрерывно проводит испытания на химическую совместимость, и многие стандартные продукты уже прошли эти испытания. Полный список рекомендуемых чистящих средств, уплотнителей и герметиков можно получить по запросу. Тем не менее, короткий список некоторых наиболее распространенных составов приводится ниже и на обратной стороне страницы. При использовании замазок для остекления необходимо, чтобы для уплотнения учитывалась возможность движения и температурного расширения без потери прилипания к раме или листу. Вместе с листами Lexan* рекомендуется использовать герметики MPM (Momentive Performance Materials), см. таблицу 11.1. При использовании других герметиков настоятельно рекомендуется перед применением проверить материал на совместимость.

Таблица 12: Рекомендуемые уплотнители

Уплотнитель	Поставщик
Silpruf *	Momentive Performance Materials (MPM)
Multisil *	Momentive Performance Materials (MPM)

Не используйте уплотнение из ПВХ.

Из-за того, что добавки из мягкого ПВХ могут попасть на лист Lexan*, это может оказать на него негативное влияние, что может стать причиной образования трещин на поверхности или даже повреждения самого листа. Рекомендуется использовать совместимую неопределенную, этиленпропиленовую или EPDM-резину с подходящим значением твердости по Шору А в 65 единиц. Отчеты по совместимости различных видов резин можно получить по запросу.

Таблица 13: Рекомендуемые уплотнители

Тип уплотнителя	Поставщик
EPDM R27*	Helvoet
Хлопрен, RZ4-35-81	
EPDM 4330, 4431, 5530, 5331	Vredestein
EPDM 3300/670, 64470	Phoenix

*в наличии имеются другие марки

При наличии сомнений относительно любых аспектов химической совместимости любых листов Lexan* всегда получайте консультацию в ближайшем торговом представительстве компании SABIC Innovative Plastics, Specialty Film & Sheet.

Устойчивость Lexan* Margard* к воздействию химикатов

Устойчивое к появлению царапин покрытие листов Lexan* Margard* обеспечивает дополнительную устойчивость к воздействию химикатов. Это патентованное покрытие обеспечивает защиту от самых разных химикатов, которые при обычных условиях нанесли бы вред поликарбонату Lexan*.

Чтобы увеличить срок службы материала, рекомендуется периодически чистить его, используя подходящие методы очистки и совместимые бытовые чистящие средства. Для выполнения общей очистки рекомендуется следовать приведенным ниже указаниям.

Таблица 14: Рекомендуемые растворители

Чистящее средство/Растворитель	Поставщик
Уайт-спирит	различные поставщики
Петролейный эфир (BP65°)	различные поставщики
Гексан	различные поставщики
Гептан	различные поставщики

Метод 1 – Небольшие области

1. Ополосните лист теплой водой.
2. Промойте лист раствором мягкого мыла или бытового чистящего средства и теплой воды, протирая грязные места мягкой тканью или губкой.
3. Ополосните лист холодной водой и высушите его при помощи мягкой ткани, чтобы избежать появления следов от капель воды на поверхности.

Метод 2 – Обширные области

1. Очистите поверхность при помощи водяной струи высокого давления и/или пароочистителя.
2. В воду можно добавлять только те вещества, которые совместимы с листами Lexan*.

Рекомендуемые поставщики чистящих средств

JohnsonDiversey

Сайт:

www.johnsondiverse.com

Рекомендуемые чистящие средства

SUMALIGHT D12

BRUCODECID

Важно:

- Не используйте абразивные чистящие средства или средства с высоким содержанием щелочи.
- Ни в коем случае не используйте при чистке резиновые скребки, лезвия и прочие острые инструменты.
- Не проводите очистку листов Lexan* в жаркий солнечный день или при повышенных температурах, поскольку это может привести к появлению пятен.

Рекомендации по очистке листов Lexan* Margard* MR5E, MR5 IR и MRA3

Уникальное покрытие поверхности листов Lexan* Margard* обеспечивает превосходную устойчивость к воздействию химикатов. Даже граффити, нанесенное, например, аэрозольной краской, удаляется легко и быстро. Тем не менее, по причине того, что данный материал имеет устойчивое к образованию царапин покрытие, следует избегать использования абразивных чистящих средств, которые могут повредить или поцарапать это покрытие.

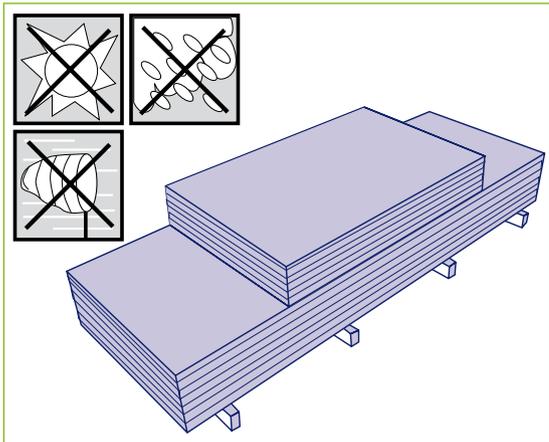
Рекомендуется удалять граффити и т.п. следующим образом:

- Для удаления краски, надписей маркером, чернил, помады и т.д. используйте средство для удаления граффити.
- Для удаления этикеток и стикеров используйте керосин или уайт-спирит.
- После этого промойте лист теплым мыльным раствором, а затем ополосните его чистой водой.

Примечание: Края листа не защищены! Защитите края листа перед его очисткой.

Хранение

При хранении монолитных листов Lexan* их необходимо защищать от воздействия атмосферных условий, например, от солнечного света, дождя и т.д. Монолитные листы Lexan* одинаковой длины необходимо складывать вместе в горизонтальные стопки, или, если листы разной длины, необходимо складывать их таким образом, чтобы самые длинные листы находились снизу, тем самым не допуская провисания листов без опоры. Не складывайте листы там,



9

где возможно столкновение со стопкой листов.

Обращение с материалом и транспортировка

Как и с любыми материалами для остекления, при обращении с листами Lexan* и при их транспортировке необходимо работать осторожно, чтобы не допустить образования царапин и не повредить края листов. Каждый лист упакован таким образом, чтобы минимизировать риск появления подобных проблем.

Резка и распиливание

Листы поликарбоната Lexan* можно легко резать и распиливать с высокой степенью точности, используя стандартное рабочее оборудование.

Ниже приводятся общие указания; специфические рекомендации указаны в отдельных разделах, посвященных резке.

- На протяжении всего процесса обработки лист должен быть надежно закреплен, чтобы не допустить нежелательной вибрации и появления грубых краев отреза.
- Все инструменты должны быть отрегулированы для резки пластика, на них должны быть установлены полотна с мелкими зубьями.
- Защитную пленку необходимо оставить на листе, чтобы защитить его от царапин и прочих повреждений поверхности.
- После завершения обработки края всех листов Lexan* должны быть чистыми, без зазубрин.
- По возможности скапливающуюся стружку или пыль необходимо сдувать при помощи сжатого воздуха.

Циркулярные пилы

Этот вариант резки листов является наиболее распространенным, и хотя скорость резки и подача здесь не являются столь же критичными, как для прочих термопластиков, необходимо выполнять рекомендуемые указания.

- Чтобы разрез был чистым, отрезайте лист при малой подаче пилы.
- Всегда начинайте резку при полных оборотах.
- Для резки одиночных листов толщиной менее 3 мм рекомендуется использовать не циркулярную, а ленточную пилу или лобзик.

Ленточные пилы

Возможные варианты: традиционная вертикальная пила или специально разработанная горизонтальная пила, пригодная для резки пластиковых листов. В обоих случаях крайне важно, чтобы у листа была надлежащая опора, и чтобы он был должным образом закреплен во время резки. Направляющие пилы должны быть расположены максимально близко к листу, тем самым уменьшая закрутку пилы и отклонение от направления резки.

Лобзики и ножовки

Наиболее важным моментом при использовании данных инструментов является опора и крепление листа, в особенности это касается резки лобзиком. Для резки идеально подходит полотно с интервалом между зубьями в 2 – 2,5 мм, при этом рекомендуется малая подача.

Сверление

Для сверления продуктов Lexan* можно использовать стандартные высокоскоростные стальные спиральные сверла или сверла с коническим хвостовиком. Также можно использовать сверла из карбида вольфрама, поскольку их режущая кромка не затупляется.

Наиболее важным фактором при сверлении продуктов Lexan* является тепло, которое образуется непосредственно в процессе работы. Для того чтобы сделать чистое и должным образом обработанное отверстие, свободное от напряжения, необходимо минимизировать образующееся тепло.

Следуя простым указаниям, можно легко просверливать чистые, хорошо обработанные отверстия, свободные от напряжения.

- Просверливаемое отверстие необходимо регулярно очищать для того, чтобы не допустить скопления стружки и чрезмерного нагрева вследствие трения.
- Необходимо регулярно извлекать сверло из отверстия и охлаждать его при помощи сжатого воздуха.
- Лист или продукт должны быть надлежащим образом закреплены и иметь опору; это необходимо для того, чтобы уменьшить вибрацию, и чтобы отверстие было правильного размера.
- Отверстия должны находиться от края листа на расстоянии как минимум вдвое больше диаметра отверстия.
- Все отверстия должны быть больше, чем нарезной болт или болт-фиксатор (в 1,5 раза), то есть с расчетом на тепловое расширение или сжатие.

9. Рис. 9

Динамическая ветровая нагрузка

Скорость ветра используется для определения фактической нагрузки на панели остекления. Математически нагрузка от давления рассчитывается путем умножения квадрата расчетной скорости ветра на 0,613.

$$q = KV^2$$

где:

q = динамическая ветровая нагрузка, Н/м²

K = 0,613

V = расчетная скорость ветра, м/с

Таблица 16: Значения q в единицах СИ (Н/м²)

Скорость ветра, м/с	Ветровая нагрузка, Н/м ²	Скорость ветра, м/с	Ветровая нагрузка, Н/м ²
10	61	40	981
15	138	45	1240
20	245	50	1530
25	383	55	1850
30	552	60	2210
35	751	65	2590

Чтобы получить информацию по проектам остекления с нестандартной нагрузкой, обратитесь в ближайшее торговое представительство компании SABIC Innovative Plastics, Specialty Film & Sheet.

Коэффициент нагрузки

Чтобы сделать поправку на локальные изменения, а именно: увеличение/уменьшение скорости ветра вследствие геометрии здания или остекления, необходимо включить в расчеты подходящий коэффициент нагрузки. Ветровая нагрузка получается путем умножения динамической ветровой нагрузки на коэффициент нагрузки. Точную информацию по коэффициентам нагрузки можно найти в соответствующих строительных нормах.

Снеговая нагрузка

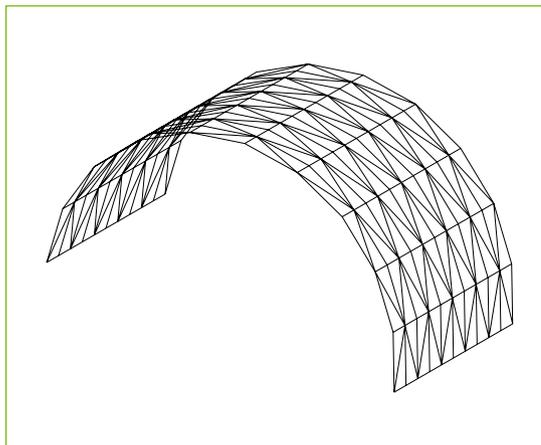
Снеговую нагрузку на остеклении крыши можно считать эквивалентом вертикальной равномерно распределенной нагрузки, которая действует на квадратный метр горизонтальной проекции остекления. Факторы снеговой нагрузки можно найти в соответствующих строительных нормах.

Компьютеризированное проектирование остекления

Для больших проектов остекления, а также для проектов с необычной формой или нестандартной нагрузкой была специально разработана программа для компьютеризированного проектирования. Эта программа создает конечно-элементную модель конкретного проекта остекления, применяет указанные нагрузки и краевые условия, а также проводит анализ прогиба. Чтобы получить дополнительную информацию, обратитесь в ближайший центр технического обслуживания компании SABIC Innovative Plastics, Specialty Film & Sheet.

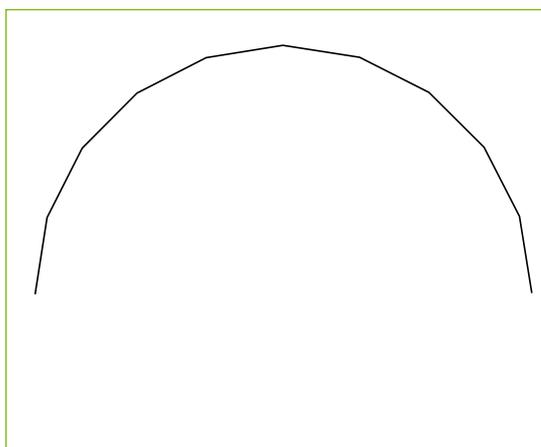
Факторы ветровой и снеговой нагрузки

Результаты, которые приводятся в таблицах 16 и 24 – 28 применимы к нагрузкам от 600 до 2000 Н/м². Указанные значения нагрузки распространяются на большинство стандартных проектов остекления, которые соответствуют требованиям европейских стандартов BSI - CPS, глава V, ч. 1, NEN 3850 и DIN 1055.



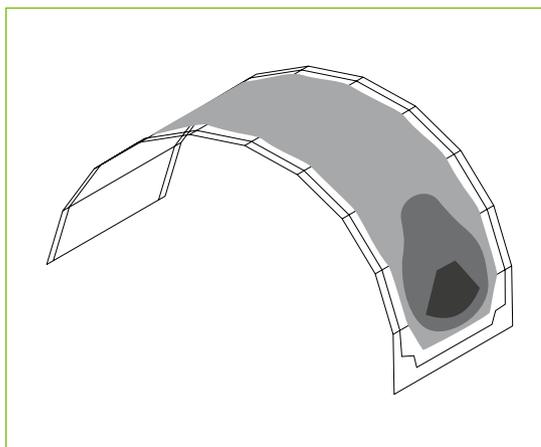
10

10. Конечно-элементная модель



11

11. Карта линий прогиба



12

12. Карта линий уровня прогиба

Остекление: меры предосторожности

- Установка остекления из листов Lexan* должна рассматриваться как завершающая операция, и ее необходимо планировать в качестве финальной стадии при завершении здания.
- Необходимо работать аккуратно, чтобы не допустить появления царапин на поверхности листов во время хранения, резки, транспортировки и монтажа.
- После монтажа листа Lexan* и снятия с него защитной пленки лист необходимо защитить от краски, штукатурки и прочих загрязнителей, накрыв его полиэтиленом или другим материалом, который приклеивается липкой лентой к компонентам рамы.
- Уточните совместимость листов Lexan* у поставщиков выбранных уплотнительных лент, уплотнителей и герметиков.

Допуск на тепловое расширение

По причине того, что листы Lexan* отличаются большим коэффициентом линейного теплового расширения по сравнению с прочими распространенными вариантами остекления, необходимо делать поправку на свободное расширение листа, чтобы не допустить его прогиба и образования теплового напряжения. Коэффициенты линейного теплового расширения различных материалов приводятся ниже:

Таблица 17:

Материал	$м/м^{\circ}C \times 10^{-5}$
Листы Lexan*	6,7
Стекло	0,7 – 0,9
Алюминий	2,1 – 2,3
Сталь	1,2 – 1,5

Допуск на тепловое расширение необходимо делать как по длине, так и по ширине листов Lexan*. Рекомендуемые значения допуска для листов разных размеров указаны в таблице 18.

В общем тепловое расширение листа составляет примерно 3 мм на погонный метр.

Требования по зацеплению краев листа/глубине фальца

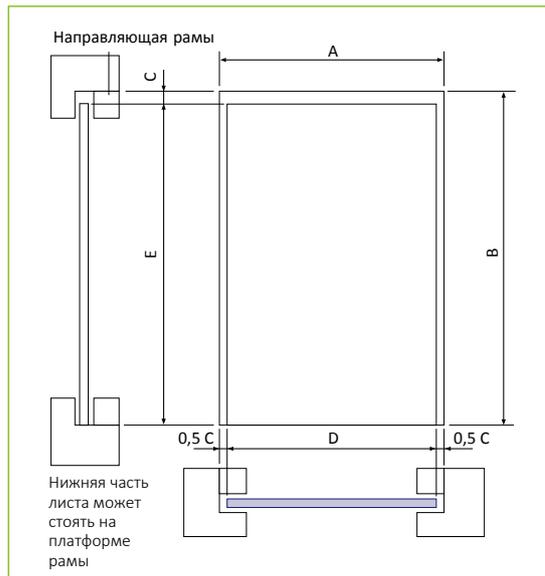
В таблице 15.2 указано минимальное требуемое зацепление краев листа Lexan* в профилях остекления. Глубина фальца – это сумма конкретных значений зацепления края листа и допуска на расширение. Общая глубина фальца должна включать в себя минимальное значение зацепления края листа и допуск на тепловое расширение.

Таблица 18: Тепловое расширение / Зацепление краев листа

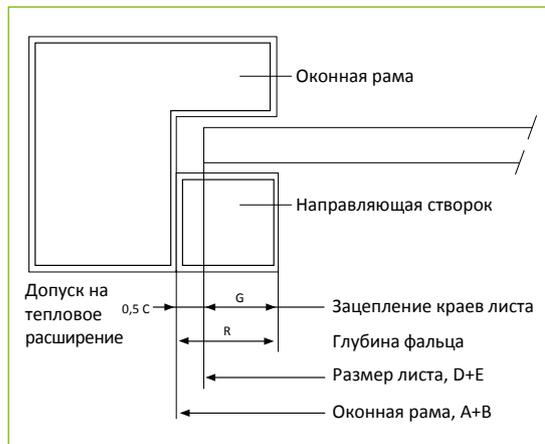
Размеры рамы (A – B) (мм)	Обрезка листа по C (мм)	Зацепление краев листа, G (мм)
300	1	6
300 – 600	1 – 2	6 – 9
600 – 900	2 – 3	9 – 12
900 – 1200	3 – 4	12 – 15
1200 – 1500	4 – 5	15 – 18
1500 – 1800	5 – 6	18 – 20
1800 – 2100	6 – 7	20
2100 – 2400	7 – 8	20
2400 – 2700	8 – 9	20
2700 – 3000	9 – 10	20

13. Рис. 13

14. Рис. 14



13



14

Варианты остекления

На рис. изображены типичные варианты сухого и влажного остекления с использованием поликарбонатных листов Lexan*.

Крайне важно, чтобы при монтаже листов Lexan* края были должным образом закреплены вне зависимости вида устанавливаемого остекления.

Информацию по допуску на тепловое расширение и минимальное зацепление краев листа см. на стр. 22.

Влажное остекление

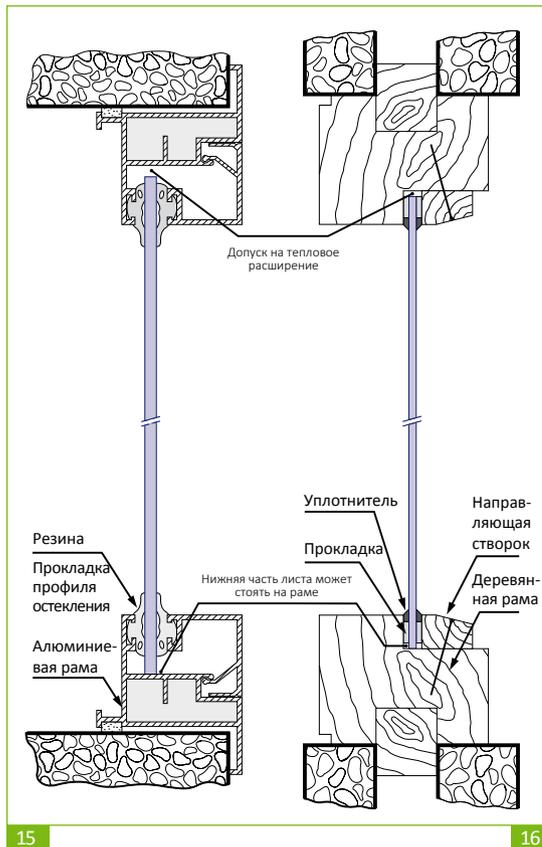
Листы Lexan* можно использовать в остеклении со стандартными металлическими или деревянными рамами в сочетании с уплотнительными лентами и незатвердевающими замазками для остекления. Полибутиленовые уплотнительные ленты могут использоваться в подобном остеклении.

При использовании замазок для остекления необходимо, чтобы для уплотнения учитывалась возможность движения и температурного расширения без потери прилипания к раме или листу. Обычно силиконовые герметики можно использовать вместе с листами Lexan*, но перед использованием герметизирующих составов настоятельно рекомендуется проверить совместимость.

Не рекомендуется использовать аминовые или бензамидные отверждающиеся силиконовые герметики, которые не совместимы с листами Lexan*, поскольку их применение приведет к образованию трещин, в особенности, когда на лист действует напряжение. См. подходящие герметики на стр. 15.

Сухое остекление

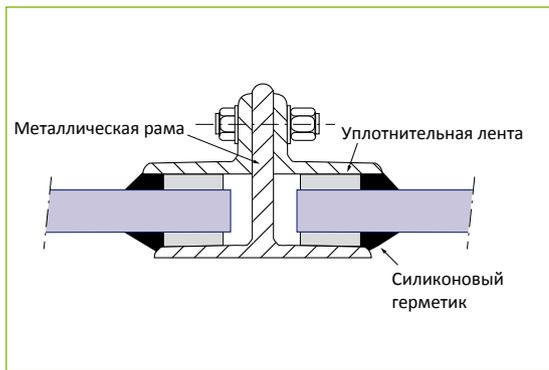
Преимуществом сухого остекления является тот факт, что резиновое уплотнение устанавливается в горбылек окна с защелкиванием, при этом лист может свободно расширяться и сжиматься. Это необходимо учитывать как по эстетическим причинам, так и в ситуациях, где расширение листа превосходит границы уплотнения. Рекомендуется использовать неопреновую, этиленпропиленовую или EPDM-резину со значением твердости по Шору около 65 единиц.



15. Сухое остекление

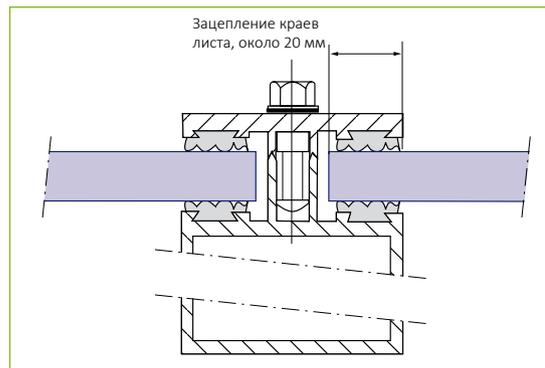
16. Влажное остекление

Влажное остекление



17

Сухое остекление



18

13. Рис. 13

14. Рис. 14

Рекомендации:

- Очищайте оконные рамы. При необходимости удалите старую шпаклевку или разбитое стекло.
- Измерьте зацепление краев листа и внутренние размеры оконной рамы, т.е. размеры пространства, куда будет установлен лист Lexan*.
- Рассчитайте размеры листа с учетом допуска на тепловое расширение (3 мм на погонный метр).
- Выберите подходящую толщину в соответствии с требованиями нагрузки. (См. таблицы 18.5 и 18.6.)
- Закрепите лист Lexan* на опорном столе, чтобы избежать вибрации и плохого качества резки.
- Отрезайте лист в соответствии с требуемыми размерами, используя стандартную электрическую циркулярную пилу или электрический лобзик.
- Обработайте все острые кромки и неровности листа.
- Снимите примерно по 50 мм защитной пленки от всех краев отрезанного листа с обеих сторон.
- Для влажного остекления: обработайте оконную раму и направляющую створок при помощи односторонней самоклеющейся уплотнительной ленты или резинового профиля.
- Для сухого остекления: установите подходящие уплотнители из неопреновой резины в несущие подкладки и прижимные элементы.
- Вставьте лист Lexan* в оконную раму.
- Зафиксируйте направляющую створок или прижимной элемент.
- Для влажного остекления: нанесите между листами и оконной рамой/направляющей створок одобренный силиконовый герметик, например, Silglaze/Silpruf.
- Снимайте защитную пленку непосредственно после монтажа.
- Тщательно промойте окно теплой мыльной водой при помощи мягкой целлюлозной губки или шерстяной ткани.

Запрещается:

- Использовать уплотнительную ленту или уплотнители из пластифицированного ПВХ или несовместимых резин.
- Использовать уплотнители на основе аминов или бензамидов, а также на метоксильной основе.
- Использовать абразивные чистящие средства или средства с высоким содержанием щелочи.
- Категорически запрещается использовать при чистке резиновые скребки, лезвия или прочие острые инструменты.
- Наступать на листы Lexan*.
- Чистить лист Lexan* в жаркий солнечный день или при повышенных температурах.
- Допускать контакт листов Lexan* с бензолом, бензином, ацетоном, тетрахлоридом углерода или гликолевым эфиром (растворитель Butyl CELLOSOLVE).

Дополнительное остекление

Выбор листов Lexan* 9030, Exell*-D или Lexan* Margard* для установки дополнительного внешнего или внутреннего остекления зависит от конкретных требований к зданию: внешнее или внутреннее остекление из таких листов лучше защищает помещение от попыток насильственного проникновения, внешнее остекление более эффективно защищает от вандализма.

Специализированные компании, которые осознают наличие потребности в более надежных и защищенных вариантах остекления, разработали предварительно собранные профили остекления. Они позволяют легко собрать конструкцию; кроме того, резиновое уплотнение в них заменяемое и рассчитано на толщину листа в пределах 5 – 10 мм.

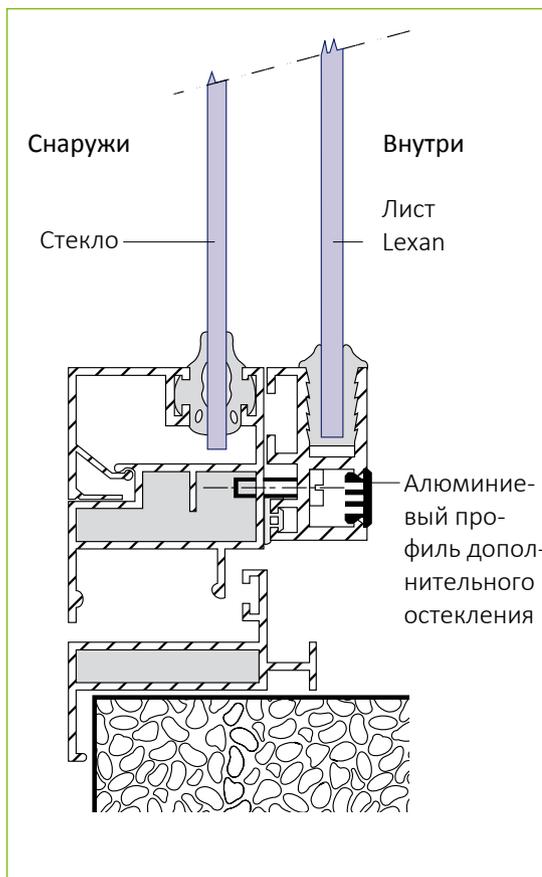
На рис. 19 и 20 изображены распространенные варианты установки дополнительного остекления.

Внутреннее остекление

Листы Lexan* Margard* также идеально подходят в качестве материала для внутреннего остекления (рис. 19). При установке листов Lexan* Margard* внутри помещения критерий прогиба под ветровой нагрузкой (который приводится в таблице 19) не применяется, следовательно, рекомендуемую толщину листа можно уменьшить.

Внешнее остекление

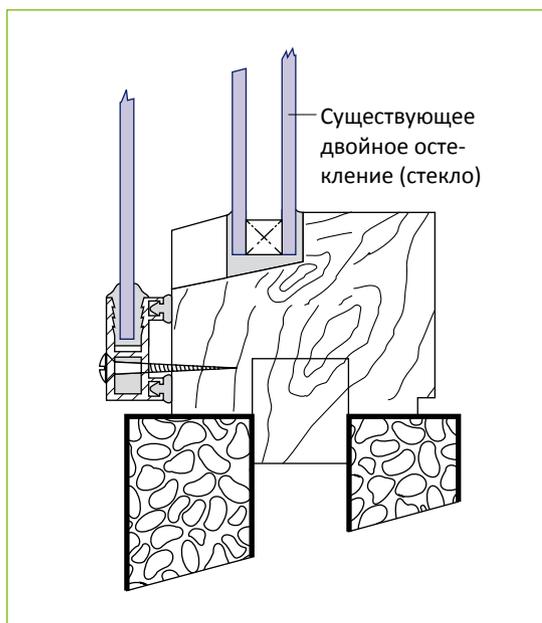
В зависимости от проектных требований можно использовать листы Lexan* Margard* или Lexan* Exell*-D (рис. 20). Рекомендации по толщине листа приводятся в таблице 18.4 с учетом функциональных и эстетических требований, а также с поправкой на прогиб под ветровой нагрузкой.



19

19. Внутреннее остекление

20. Внешнее остекление



20

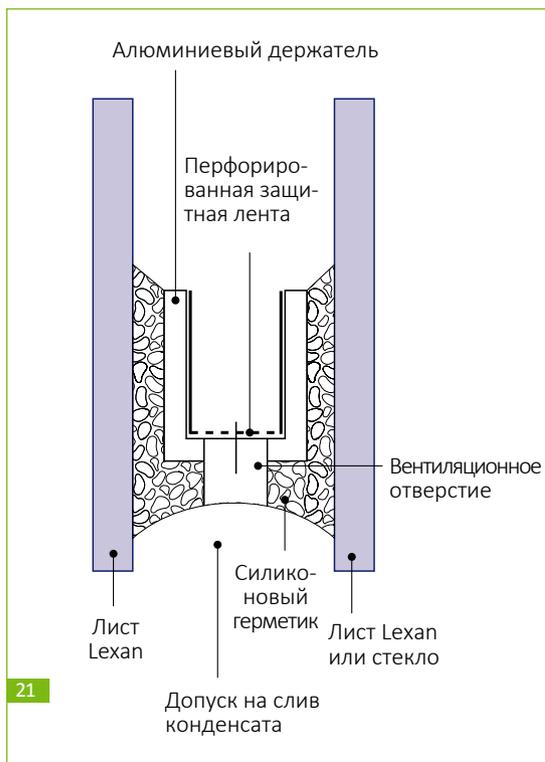
Двойное остекление

Вследствие паропроницаемости листа Lexan* в замкнутой полости стеклопакетов Lexan*/Lexan* или Lexan*/стекло возможно образование конденсата. Постоянное скапливание конденсата внутри этой полости может время от времени представлять собой проблему и приводить к росту водорослей, из-за чего появляются зеленые отложения. Тем не менее, существует метод, который позволяет значительно уменьшить количество образующегося конденсата. Дистанционные U-образные алюминиевые держатели размером около 20 мм можно использовать для создания воздушной прослойки.

В алюминиевом U-образном профиле, который используется в нижней части остекления, необходимо просверлить отверстия диаметром 6 мм, с расстоянием между центрами отверстий около 200 мм.

Эти вентиляционные отверстия позволяют некоторому количеству воздуха попасть внутрь, что уменьшит количество образующегося конденсата, выводя его излишки наружу. Чтобы предотвратить попадание внутрь пыли/насекомых, отверстия с внутренней стороны полости необходимо защитить при помощи перфорированной ленты, например, Multifoil AD 3429. Для того чтобы уплотнить соединение листа Lexan* с алюминиевым держателем, можно использовать силиконовый герметик. Для слива конденсата необходимо наличие свободного пространства между краем листа и платформой рамы.

Настоящие указания приводятся исключительно как рекомендации. Относительно них гарантию дать невозможно, поскольку вышеуказанные проблемы сильно зависят от условий окружающей среды, преобладающих в данной местности.



21. Рис. 21

Лист Lexan* с креплением на четырех сторонах

Степень прогиба в данной конфигурации зависит от соотношения a:b промежутка опорной планки (см. рис. 22).

На практике значение «а» является расстоянием между центрами профилей остекления на короткой стороне листа, т.е. шириной листа.

Значение «b» является расстоянием между центрами профилей остекления на длинной стороне листа, т.е. длиной листа.

В таблице 18 приводится максимально допустимое значение короткой стороны листа остекления по трем разным соотношениям промежутка опорной планки.

Соотношение ширины листа «а» и длины листа «b» – 1:>2
 Соотношение ширины листа «а» и длины листа «b» – 1:2
 Соотношение ширины листа «а» и длины листа «b» – 1:1

Значения таблицы взяты с учетом зацепления краев листа, как указано в таблице 20 на стр. 30, для всех четырех краев.

Фактор безопасности

В таблицах 18.1 и 18.2 приводятся максимально допустимые значения размеров листа для указанной нагрузки, при которых прогиб листа является приемлемым, и нет опасности перекоса или выпадения листа. Чтобы рассчитать допустимый прогиб, разделите размер самой короткой стороны листа «а» на 20. Рекомендованное максимальное значение прогиба – 50 мм.

Пример I

Размеры окна: Ширина: 1600 мм; Длина: 3200 мм
 Соотношение a:b = 1:2
 Нагрузка: 1000 Н/м²
 Требуемый тип листа: 12 мм
 Максимальный прогиб: 50 мм

Пример II

Размеры окна: Ширина: 1000 мм; Длина: 4000 мм
 Соотношение a:b = 1:>2
 Нагрузка: 800 Н/м²
 Требуемый тип листа: 8 мм
 Максимальный прогиб: 50 мм

Лист Lexan* с креплением на двух сторонах

a = расстояние между центрами профилей остекления

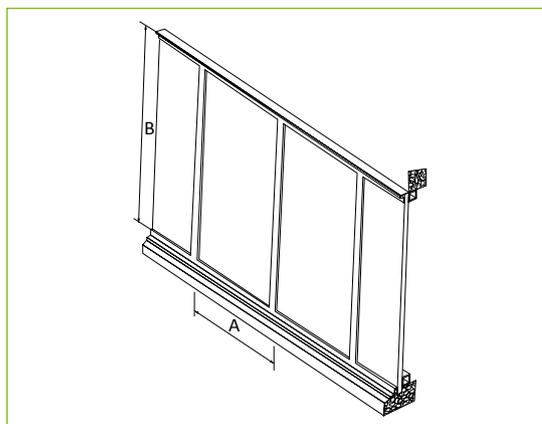
b = длина листа

Важным фактором, который влияет на прогиб листа, является расстояние «а» между центрами двух прилегающих друг к другу опор. По причине того, что длина листа может быть любой, значение «b» не влияет на прогиб в целом.

Общие примечания

Для наклонного остекления рекомендуемое минимальное значение наклона – 5° (9 см/м длины листа). Оно необходимо для того, чтобы дождевая вода стекала вниз с листа.

Значения таблицы 19 взяты с учетом зацепления краев листа, как указано в таблице 20 на стр. 30, для обоих краев.



22

Таблица 19: Расстояние между центрами профилей остекления (самая короткая сторона, «а»)

Толщина листа Lexan* в мм	Соотношение «ширина листа : длина листа»																							
	1:1	1:2	1:>2	1:1	1:2	1:>2	1:1	1:2	1:>2	1:1	1:2	1:>2	1:1	1:2	1:>2	1:1	1:1,5	1:>1,5	1:1	1:2	1:>2	1:1	1:2	1:>2
3	775	600	400	700	550	375	650	500	-	600	450	-	575	400	-	550	-	-	525	-	-	500	-	-
4	1050	800	550	950	700	490	875	650	450	825	600	425	780	550	400	740	500	-	710	475	-	685	450	-
5	1300	975	675	1180	875	625	1100	800	575	1025	750	550	975	700	510	930	670	490	900	625	470	875	560	450
6	1475	1150	800	1375	1010	725	1300	960	680	1225	900	650	1175	850	600	1125	800	575	1075	710	550	1025	650	525
8	1850	1450	1150	1700	1350	1000	1600	1275	925	1525	1200	860	1475	1150	810	1425	1075	775	1375	100	750	1325	950	725
9,5	2050	1600	1300	1950	1475	1150	1850	1400	1075	1750	1350	1025	1675	1300	975	1625	1250	925	1575	200	880	1525	1100	850
12	2050	1750	1500	2050	1700	1400	2050	1600	1325	2050	1525	1275	2000	1475	1225	1950	1450	1175	1875	1400	1125	1800	1350	1075
15																								
Нагрузка, Н/м ²	600			800			1000			1200			1400			1600			1800			2000		

22. Рис. 22

Лист Lexan* с болтовым креплением на двух сторонах

Возможно также крепление листов Lexan* к промежуточным распоркам при помощи традиционных болтов, гаек и шайб. Тем не менее, необходимо, чтобы все соединения и области крепления поддерживались при помощи опоры в виде шайб из подходящей резины – таким образом прижимное усилие будет распределяться по максимально возможной площади.

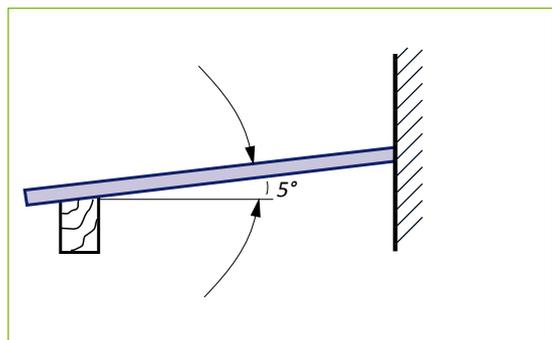
Рекомендуется использовать большие металлические шайбы с покрытием из подходящей резины. Болты нельзя затягивать таким образом, чтобы усилие затяжки вызывало постоянную деформацию листа или ограничивало его естественное расширение и сжатие. При использовании болтовых соединений любого типа помните, что расстояние между отверстием и краем листа должно быть как минимум в два раза больше диаметра отверстия. Чтобы рассчитать допустимое значение прогиба для обоих вариантов остекления, разделите размер незакрепленной стороны «а» на 20. Рекомендуемое максимальное значение прогиба – 50 мм.

23. Рис. 23

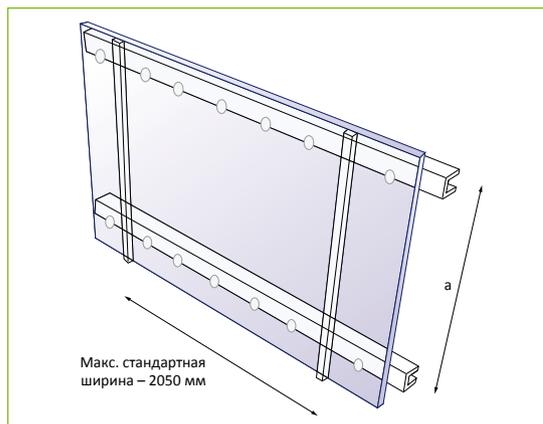
24. Рис. 24

25. Рис. 25

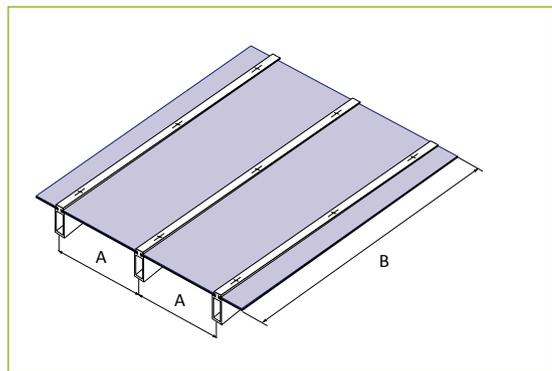
26. Рис. 26



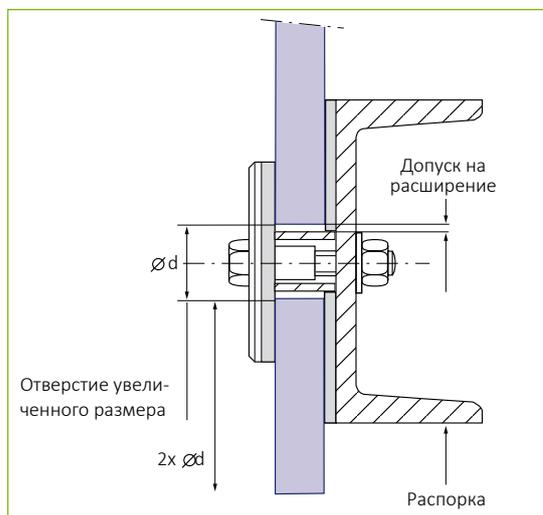
23



25



24



26

Таблица 20:

Толщина листа Lexan* в мм	Расстояние между центрами профилей остекления, «а»							
3	400	375						
4	550	480	425	400	375			
5	620	565	525	495	470	450	430	420
6	750	675	625	595	560	540	510	500
8	1000	900	840	790	750	720	690	660
9,5	1200	1075	1000	930	890	850	820	790
12	1425	1325	1250	1190	1125	1075	1030	1000
15								
Нагрузка, Н/м ²	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	≥2000

За исключением листов Lexan* Margard* MR5E, MRA3 и MRX, все листы Lexan* могут подвергаться холодному формованию для установки на изогнутые суппорты профиля остекления, которые используются в самых разных ситуациях, например, для создания куполов, зенитных фонарей и т.д. Если радиус изгиба не выходит за минимальное рекомендуемое значение, то вызванная холодным формованием нагрузка на лист не окажет негативного эффекта на механические свойства листа. Листы всегда должны сгибаться в продольном направлении, их ни в коем случае нельзя сгибать по ширине листа. Минимальные значения радиуса изгиба указаны ниже.

Таблица 21:

Толщина листов Lexan* 9030, 9030FR, мм	Минимально допустимый радиус, мм
3	300
4	400
5	500
6	600
8	800
9,5	950
12	1200
15	1500

Таблица 22:

Толщина листов Lexan* Exell*-D, D ST, D FR и D VEN, мм	Минимально допустимый радиус, мм
3	525
4	700
5	875
6	1050
8	1400
9,5	950
12	1200
15	1500

Таблица 23:

Толщина листов Lexan* Margard* FMR5-E, мм	Минимально допустимый радиус, мм
3	900
4	1200
5	1500
6	1800
8	2400

Примечание:

Листы Lexan* 9030 и 9030FR рекомендуется использовать только для внутреннего моллированного остекления. Листы Lexan* Exell*-D ST подходят для моллированного остекления, которое предназначено для защиты помещения от посторонних глаз: для остекления лестниц, балконов. Листы Lexan* Exell*-D, Exell*-D FR, Exell*-D SC IR и Lexan* Exell*-D VEN* идеально подходят для создания внешнего архитектурного моллированного остекления: зенитных фонарей, остекления крыш.

Ни в коем случае не допускайте воздействия УФ-излучения или влаги на окрашенную сторону листов Exell-D Venetian.

Листы Lexan* Margard* FMR5 XT рекомендуется использовать для создания изогнутых карусельных дверей, перегородок, крытых переходов и т.д.

Изогнутое остекление с листами Lexan* с использованием стандартных металлических профилей
В этом разделе показаны возможные варианты моллированного остекления, для создания которых используются стандартные металлические профили

в сочетании с листами Lexan*. В тех случаях, когда не требуются специальные патентованные системы остекления, существует огромное количество возможностей для создания изогнутого остекления с листами Lexan* с использованием стандартных металлических профилей в сочетании с уплотнительной лентой и незатвердевающими герметиками. См. подходящие герметики на стр. 15, таблица 5.

Системы подобного типа преимущественно используются в небольших частных домах, для создания навесов для автомобилей, на складах, в зимних садах и в других ситуациях, где необходимо заменить стекло.

Изогнутое остекление с листами Lexan* и патентованными системами остекления

В настоящее время на рынке доступен широкий ассортимент патентованных систем остекления. Многие из этих систем уже использовались для создания изогнутого остекления и успешно применялись в сочетании с листами Lexan*. Активно сотрудничая с производителями систем остекления и компаниями, которые занимаются профессиональным монтажом таких систем, компания SABIC Innovative Plastics, Specialty Film & Sheet может дать рекомендации относительно таких систем, а также помочь архитекторам и инженерам рассчитать целесообразность использования листов Lexan* для изогнутого остекления с применением выбранной патентованной системы остекления. Часто используются металлические или деревянные конструкции с резиновым уплотнением и алюминиевой крепежной полосой со встроенным резиновым уплотнением. См. подходящие уплотнители на стр. 15, таблица 6.

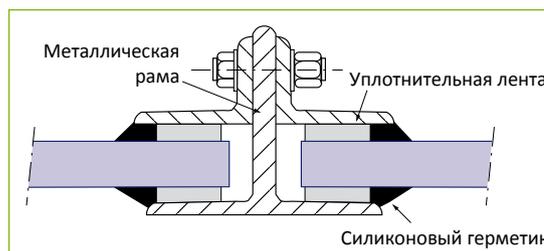
27. Рис. 27

28. Рис. 28

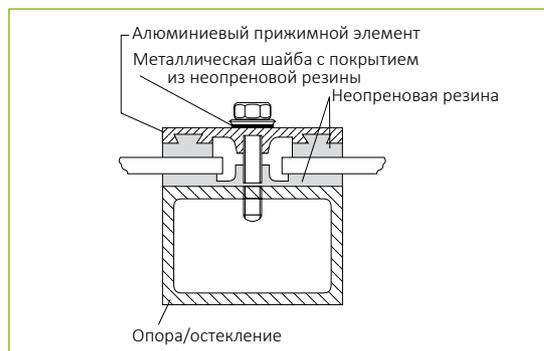
29. Рис. 29



27



28



29

Выбор толщины листа для моллированного остекления

На поведение цилиндрической конструкции и на критическую продольную нагрузку влияют кривизна листа, а также расстояние между пролетами и длина моллированного профиля.

Критическая нагрузка, при которой происходит потеря устойчивости, рассчитывается в зависимости от геометрии конструкции и от свойств самого листа Lexan*. С учетом рассчитанной линейной критической продольной нагрузки, а также стабильности, в расчетах используется фактор безопасности, равный 1,5. Таким образом можно рассчитать корректно толщину и размеры листа при заданной нагрузке. Жесткость листов Lexan* в изогнутом остеклении в основном определяется радиусом R и расстоянием W между изогнутыми листами. Длина листа L должна быть больше ширины листа W, чтобы облегчить процесс изгиба; на практике соотношение 1:2 или менее никогда не принимается во внимание из-за практических особенностей монтажа.

Примечания по таблице 25

Для указанной нагрузки расстояние между изогнутыми листами можно подобрать под разные варианты толщины листа и радиуса изгиба. Для темных ячеек таблицы может использоваться лист с максимальной стандартной шириной в 2,05 м.

Светлые ячейки показывают, что кривизна для соответствующей толщины листа при указанной нагрузке больше не влияет на повышение жесткости листа. Жесткость листа можно рассматривать как аналогичный параметр для плоского листа, следовательно, последнее значение действительно для всех радиусов больше указанного.



30

30. Рис. 30

Таблица 24:

Пример:	
Радиус зенитного фонаря: 2800 мм	
Нагрузка: 1000 Н/м ²	
Расстояние между моллированными листами остекления	Толщина листа Lexan*
400 мм	3 мм
530 мм	4 мм
650 мм	5 мм
1000 мм	6 мм
1950 мм	8 мм

Россия

Торгово-Строительная

Компания Империя

Россия, г.Москва,

ул. Иловайская, д.2Б, стр 1.

Тел.: +7 (495) 646-81-65

Тел.: +7 (495) 646-71-88

Сайт: www.tbc-empire.ru

E-mail: info@tbc-empire.ru



МАТЕРИАЛЫ, ПРОДУКЦИЯ И УСЛУГИ КОМПАНИИ SABIC INNOVATIVE PLASTICS HOLDING BV, ЕЁ ДОЧЕРНИХ КОМПАНИЙ И ФИЛИАЛОВ («ПРОДАВЕЦ») ПРОДАЮТСЯ В СООТВЕТСТВИИ СО СТАНДАРТНЫМИ УСЛОВИЯМИ ПРОДАЖИ, КОТОРЫЕ МОЖНО НАЙТИ НА САЙТЕ <http://www.sabic-ip.com>. КРОМЕ ТОГО, ПРАВИЛА МОЖНО ПОЛУЧИТЬ ПО ЗАПРОСУ. НЕСМОТря НА ТО, ЧТО ЛЮБАЯ ИНФОРМАЦИЯ ИЛИ ЛЮБЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ, КОТОРЫЕ СОДЕРЖАТСЯ В ТЕКСТЕ НАСТОЯЩЕГО ДОКУМЕНТА, ДАЮТСЯ ДОБРОСОВЕСТНО, ПРОДАВЕЦ НЕ ДАЕТ НИКАКИХ ГАРАНТИЙ, ПРЯМЫХ ИЛИ КОСВЕННЫХ, ОТНОСИТЕЛЬНО ТОГО, (i) ЧТО ОПИСАННЫЕ В НАСТОЯЩЕМ ДОКУМЕНТЕ РЕЗУЛЬТАТЫ БУДУТ СООТВЕТСТВОВАТЬ РЕЗУЛЬТАТАМ, ПОЛУЧЕННЫМ В УСЛОВИЯХ КОНЕЧНОГО ПРИМЕНЕНИЯ, ИЛИ (ii) ОТНОСИТЕЛЬНО ЭФФЕКТИВНОСТИ ИЛИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ, КОТОРЫЕ ВКЛЮЧАЮТ В СЕБЯ ПРОДУКТЫ, УСЛУГИ ИЛИ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОДАВЦА. ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ СИТУАЦИЙ, КОТОРЫЕ ОПИСЫВАЮТСЯ В СТАНДАРТНЫХ УСЛОВИЯХ ПРОДАЖИ, ПРОДАВЕЦ НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ЛЮБЫЕ УБЫТКИ, К КОТОРЫМ ПРИВЕЛО ПРИМЕНЕНИЕ ОПИСАННЫХ В НАСТОЯЩЕМ ДОКУМЕНТЕ ПРОДУКТОВ ИЛИ УСЛУГ. Все пользователи должны самостоятельно определить пригодность продуктов, услуг или рекомендаций Продавца для применения в конкретной ситуации на основании тестов и анализов с учетом условий конечного применения. Ни одно из положений какого-либо документа или устное заявление не должно рассматриваться как вносящее изменение или отменяющее любое из положений Стандартных условий продажи или настоящий отказ от ответственности, за исключением тех случаев, когда подобное прямо обговаривается в письменном документе, подписанном Продавцом. Ни одно из заявлений Продавца относительно возможного применения каких-либо продуктов, услуг или проектных решений не дает и не должно толковаться как дающее патентную лицензию или прочие права на объекты интеллектуальной собственности Продавца, а также не является рекомендацией и не должно толковаться как рекомендация по использованию таких продуктов, услуг или проектных решений таким образом, который нарушает любые патенты или прочие права на объекты интеллектуальной собственности.

SABIC Innovative Plastics является торговой маркой компании Sabic Holding Europe BV

* Торговая марка компании SABIC Innovative Plastics IP BV

© 2009 SABIC Innovative Plastics IP BV. Все права сохранены.