**РЕФЕРАТ**

Работа содержит: 28 страниц, 3 табл., 1 рис., 1 блок-схему.

Ключевые слова: армированное листовое стекло, технология производства листового армированного стекла, показатели качества, потребительские свойства, контроль качества, стандарты.

Определены потребительские свойства листового армированного стекла.

При изучении и описании технологии производства листового армированного стекла дана характеристика сырья для их получения, основные стадии производства, приведена блок – схема производства, выявлено влияние технологии, сырья на качество продукции.

Для определения нормируемых показателей качества листового армированного стекла изучены соответствующие стандарты.

Изучены вопросы контроля качества листового армированного стекла, правила приёмки, транспортирования и хранения готовой продукции.

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Применение стекла армированного листового в сфере производства и потребления

2. Классификационные признаки листового армированного стекла

4. Технология производства листового стекла и ее технико-экономическая оценка

5. НТД на листовое армированное стекло, нормируемые показатели качества в соответствии с требованиями стандартов

6. Контроль качества листового армированного стекла. НТД на правила приемки, испытания, хранения и эксплуатации товара

Заключение

Список использованных источников

**Введение**

Стекло – один из самых распространенных материалов, широко используемых в народном хозяйстве и в быту. Прозрачными листами стекла заполняют световые проемы зданий и остекляют средства транспорта.

Широчайшее применение находит стекло в современном строительстве. Прозрачные изделия из стекла – листы с узорчатой поверхностью или армированные металлической сеткой, профильное стекло в виде швеллеров и коробок – применяют для кладки наружных стен и внутренних перегородок.

Первоначальное назначение стекла было чисто бытовым. В бронзовом веке из природного вулканического стекла – обсидиана делали зеркальца, ножи, бритвы. Стеклоделие появилось 4-5 тыс. лет тому назад в странах Ближнего Востока (Месопотамии, Финикии, Египте). На огне костров сплавляли смесь песка с золой и получали вязкую, пластическую массу, из которой при помощи щипцов делали бусы, браслеты, статуэтки и сосуды. После завоевания Ближнего Востока Римской империей в 1 в. до н.э. в Риме появились стекольные мастерские с примитивными печами-горнами, в которых можно было сплавлять горячую жидкотекучую массу. Из нее с помощью впервые примененной стеклодувной трубки были получены выдувные изделия; тогда же начали отливать стекло в пластины, шлифовать и полировать их.

Одновременно стеклоделие распространялось по другим территориям Римской Империи.

На Киевской Руси с III в. н.э. делали эмали для ювелирных изделий, а стеклоделие как ремесло появилось в Х-ХI в., видимо, благодаря связям с Византией. Первый стекольный завод в России появился в 1639 году и был запущен шведом Елисеем Коетом в Духанино, близ Воскресенска (под Москвой). Позже благодаря содействию Петра I производство стекла в России стало развиваться быстрее.

В настоящее время стекольная промышленность развивается динамично так как возрастает спрос в таком материале и в изделиях, особенно из листового стекла.

Цель работы: закрепить знания по технологии и товароведению промышленной продукции, в частности на примере стекла армированного листового; развить практические навыки самостоятельной работы с нормативно-технической документацией, классификаторами, справочниками и другими литературными источниками, определяющими и регламентирующими показатели качества стекла армированного листового, технологию её производства, условия поставки, упаковки, транспортировки и хранения; научиться пользоваться и исследовать литературу по заданной теме, анализируя её и выбирая основную информацию.

Исходя из цели работы были поставлены следующие задачи:

- изучить применение, потребительские свойства, классификацию стекла армированного листового;

- изучить технологию производства стекла армированного листового;

- изучить основные стандарты на стекло армированное листовое.

# **1. Применение стекла армированного листового в** **сфере производства и потребления**

Изделия из листового стекла применяются практически во всех сферах жизни человека. Ассортимент выпускаемого стекла в наше время довольно широк.

Основным видом листового стекла является оконное стекло – применяется для застекления оконных проемов жилых зданий, промышленных предприятий.

Стеклопакеты – для остекления окон, витрин, зенитных фонарей и балконных дверей общественных, производственных и вспомогательных зданий промышленных предприятий, а также жилых зданий.

Витринное стекло – применяется для застекления продовольственных витрин и больших световых проемов в торговых и общественных зданиях. Полированное витринное стекло используют преимущественно в строительстве первоклассных и уникальных зданий.

Техническое стекло – используют для остекления автомобилей, самолетов, судов, а также для других технических целей.

# **2. Классификационные признаки листового армированного стекла**

Листовым стеклом называют изделия из стекла, вырабатываемые в виде плоских листов, толщина которых мала по отношению к длине и ширине.

В соответствии со способом выработки листовое стекло классифицируют на:

* тянутое;
* прокатное;
* полированное.

По назначению стекло классифицируют на:

* Оконное – бесцветное прозрачное тянутое листовое стекло с гладкими поверхностями. Основными требованиями предъявляемыми к оконному стеклу, являются высокая светопрозрачность (в зависимости от толщины от 84 до 87 %), достаточная механическая прочность, высокая химическая устойчивость, минимальные неровности на поверхности (полосность или волнистость), вызывающие искажения просматриваемых через стекло предметов, минимальное содержание инородных включений (пузыри, камни).
* Витринное – представляет собой бесцветное прозрачное листовое стекло с гладкими плоскостями больших размеров.
* Техническое – наиболее высококачественное тянутое полированное стекло.
* Мебельное – преимущественно бесцветное прозрачное листовое стекло, неполированное или полированное.
* Зеркальное – прозрачное листовое стекло толщиной 4-7,6 мм, высококачественное тянутое, полированное или полученное флоат-способом.
* Фотостекло – тонкое тянутое бесцветное листовое стекло, предназначенное для изготовления фотопластинок.

Материалы и изделия из стекла, применяемые в строитель­стве, в зависимости от назначения разделяются на следующие группы:

1) материалы для заполнения проемов зданий и сооружений — наиболее обширная группа строительных материалов из стекла - включающая листовые стекла различных видов и стеклопакеты; в сбою очередь листовое стекло подразделяется на листовое окон­ное, витринное (полированное и неполированное), армированное, узорчатое, увиолевое, трехслойное, закаленное и др.

2) материалы для строительных конструкций — профильное стек­ло, стеклоблоки;

3) облицовочные и отделочные материалы — марблит, стемалит; плитки стеклянные облицовочные, коврово-мозаичные и ковры из них; смальта;

4) теплоизоляционные материалы — пеностекло, стеклянная вата и изделия из нее, стекловолокно.

Классификация по ТНВЭД

Раздел XIII. Изделия из камня, гипса, цемента, асбеста, слюды и из подобных материалов; керамические изделия; стекло и изделия из него.

Группа 70. Стекло и изделия из него.

Позиция 70.03. Стекло литое и прокатанное, в листах или профилированное, с нанесенным абсорбирующим или отражающим слоем или без него.

Классификация по ОКП РБ

Секция D. Продукция перерабатывающей промышленности.

Подсекция DI. Прочие неметаллические минеральные изделия.

Раздел 26. Прочие неметаллические минеральные изделия.

Группа 26.1. Стекло и изделия из стекла.

Класс 26.11. Листовое стекло.

**3. Потребительские свойства стекла армированного листового**

Потребительские свойства листового армированного стекла зависят от свойств самого стекла.

Плотность стекла – представляет собой отношение массы к объему. Плотность стекол изменяется от 2200 до 7000 кг/м3 в зависимости от атомной массы элементов, входящих в их состав. Самые тяжелые стекла содержат много оксида свинца, а самые легкие стекла – оксиды малой атомной массы (оксиды лития, бериллия, бора).

Механические свойства:

Упругие свойства. Нагрузка, приложенная к твердому телу, может вызвать его упругую или пластическую деформацию. Упругая деформация исчезает сразу после снятия нагрузки, пластическая в той или иной степени остается. Модуль упругости стекол различного состава колеблется от 48000 до 83000 Мпа.

Предел прочности при сжатии. Предел прочности стекла при сжатии определяется разрушающей силой сжатия, действующей на поперечное сечение образца в направлении оси последнего, равномерно по всему сечению. Предел прочности отожженных стекол при сжатии составляет 500-2000 Мпа.

Предел прочности при растяжении и изгибе. Предел прочности стекла при растяжении, измеряется отношением нагрузки, разрывающей образец, к площади его поперечного сечения. При поперечном изгибе в стекле со стороны действия усилия возникают напряжении сжатия, а с противоположной – напряжения растяжения. Теоретически прочность стекла должна составлять не менее 10000 Мпа.

Твердость стекла – это сопротивление его поверхности прониканию в нее инородных тел. Чем выше твердость, тем больше требуется времени для механической обработки стекла и тем меньше его износ при истирании.

Хрупкость – характерное свойство твердых стекол. Твердое стекло разрушается сразу после достижения им предела упругой деформации. Поэтому хрупкость стекла характеризуется его сопротивлением мгновенной нагрузке – удару. Хрупкость стекла зависит от его формы, размеров, толщины; с увеличением толщины сопротивление удару возрастает.

Термические свойства:

Теплопроводность стекла – способность передавать теплоту в направлении от более нагретой части обьема или поверхности к менее нагретой. Теплопроводность стекла повышается с возрастанием его температуры, удваиваясь при температуре размягчения.

Термическая стойкость. Стеклянные изделия нередко эксплуатируют в условиях изменяющихся температур. Термостойкость стекла зависит прежде всего от температурного коэффициента линейного расширения.

Оптические свойства:

Отражение света – отношение количества света отраженного от поверхности стекла, к количеству света, падающего на его поверхность.

Рассеивание света – если свет падает на стекло, имеющее шероховатую поверхность или содержащее в массе много мелких инородных включений, он многократно отражается в разных направлениях и выходит из стекла в виде рассеянного пучка.

# **4. Технология производства листового стекла и ее технико-экономическая оценка**

Расплав, из которого вырабатывают стеклянные из­делия, получают из смеси природных или искусственных сырьевых материалов (шихты). Сырьевые материалы стекольного производства можно подразделить на глав­ные (необходимые для получения стекол заданного химического состава) и вспомогательные (предназначен­ные для окрашивания стекла, придания ему непрозрач­ности или, наоборот, высокого светопропускания, а так­же для ускорения и облегчения подготовки расплава).

Качество каждого сырьевого материала должно от­вечать требованиям, соответствующим виду и назначе­нию стеклянных изделий, в производстве которых этот материал применяется. Механическая прочность и тер­мическая устойчивость стекла, а также внешний вид и срок службы изделий зависят от химической и физиче­ской однородности исходных расплавов.

Для получения однородных расплавов сырьевые ма­териалы должны иметь постоянный химический состав как в объеме партий, поступающих в производство (хи­мическая однородность или постоянство состава внутри партии), так и во времени между последовательно по­ступающими партиями (постоянство состава во време­ни) В материалах, идущих на производство бесцветных стекол, строго нормируется допускаемое содержание примесей, окрашивающих стекло: соединений железа, титана, хрома, углерода. В сырьевых материалах огра­ничивают также содержание примесей тугоплавких ве­ществ (корунда АlОз, циркона ZrSiCu, металлического кремния, природного кремня), которые с трудом, мед­ленно растворяются в расплавах стекла и могут остать­ся в изделиях в виде инородных включений. Хорошо подготовленный сырьевой материал должен иметь однородный и постоянный во времени зерновой (гранулометрический) состав. Для каждого вида сырья нормируются наиболее желательные (оптимальные) размеры зерен, при которых этот материал не комкуется, хорошо, без расслоения, смешивается с другими компонентами шихты, меньше улетучивается (выгорает) при загрузке в печь, активно вступает в химические реакции и равномерно растворяется в расплаве.

Существует два способа вытягивания листового стекла: вертикальный и вертикально-горизонтальный. Вертикальное вытягивание, в свою очередь, делится на лодочное и безлодочное. Но вертикально-горизонтальный метод не получил достаточного распространения.

Рассмотрим вначале лодочный способ.

Химические составы листового стекла должны обеспечивать заданные свойства изделий в зависимости от их назначения и условий эксплуатации; достаточно высокую скорость варки при темпераутрах, установленных производственной практикой; более низкую температуру кристаллизации расплава по сравнению с температурой формования стекла; достаточную скорость твердения стекломассы. Шихта, идущая на изготовление стекла, не должна содержать дефицитных, дорогостоящих и токсичных сырьевых материалов. Основа составов большинства видов листового стекла – система SiO2 – CaO – Na2O, в которой часть CaO заменена на MgO, часть SiO2 – на Al2O3 и часть Na2O – на К2О. Такие замены позволили снизить кристаллизационную способность стекломассы, повысить скорость формования и улучшить химическую устойчивость стекла.

В выработочной части печи и в каналах температурный режим устанавливают индивидуально в зависимости от свойств стекломассы, числа и размещения машин, размеров выработочной части печи и каналов, места расположения контрольных приборов, скоростей вытягивания и тербований к качеству стекла. За исходные температурные выработки принимают температуры луковиц, измеряемые оптическим пирометром через смотровые окна в крышках подмашинных камер. Для стекол обычных составов эти температуры составляют 920-9800 С и зависят от лучепрозрачности стекол.

Стекломасса на пути от щели в оборудовании (лодочки) до уровня отломки листов протекает и охлаждается, затвердевая, она превращается в стекло.

В процессе формования, охлаждения и отжига лента стекла проходит три температурные зоны: зону интенсивного охлаждения от температуры луковицы до верхней температуры отжига, собственно зону отжига, то есть медленного охлаждения от верхней до нижней температуры отжига, и зону ускоренного охлаждения от нижней температуры отжига до 120-1800 С. Для обычных листовых стекол верхнюю температуру отжига принимают 530-5400 С, нижнюю температуру отжига принимают в расчетах меньше 100-1500 С, то есть по абсолютному значению около 380-4300 С. Первая зона – зона интенсивного охлаждения – заканчивается при температуре 540-5600 С под первой парой валиков. При повышенных скоростях вытягивания уровень этих температур может подняться выше первой пары валиков; тогда эту пару отключают и ее роль переходит ко второй паре валиков. В первой зоне допускается высокая скорость охлаждения ленты (до 400-700 град/мин). Максимально допустимая скорость охлаждения ленты во второй зоне отжига зависит от максимально допустимых остаточных напряжений в стекле, обычно принимаемых не более 350 МПа или 100 ммкм/с. Режим отжига настраивают путем осторожного изменения интенсивности охлаждения стекла в подмашинной камере, подогрева ленты в соединительном звене с помощью трубчатых перфорированных горелок, открытия (или закрытия) люков по высоте шахты, установки скатов на требуемом расстоянии от валиков; последнее позволяет пропустить в ту или иную секцию шахты обьем горячих газов, нужный для поодержания в ней заданной температуры.

Технико-экономические показатели производства стекла по лодочному способу.

Удельная суточная выработка стекла на 1 м полезной ширины ленты в условном (2 мм) исчислении составляет 1500-2100 м2.

Средняя продолжительность непрерывной работы машины между обрывами лент на обновление составляет не менее 500 ч, а при выпуске технического стекла определяется принятыми на заводе стандартами, но составляет не менее 200 ч. Удельный расход условного топлива на 1 тонну готовой продукции 430-550 кг.

Достоинства лодочного способа:

Простота выработочных усройств, относительно малые удельные капитальные затраты на строительство установок, простота обслуживания машин.

Недостатки лодочного способа:

Повышенная полосность стекла, частые обрывы лент стекла на обновление, относительно невысокие скорости вытягивания ленты стекла.

Выработка стекла способом безлодочного вертикального вытягивания.

Температура стекломассы, идущей на формование ленты, при безлодочном способе в среднем приблизительно на 1500 С выше, чем при лодочном. Стекломасса в каналах боковых машин на 10-150 С горячее, чем перед центральными машинами. Однако температура луковиц, измеренная оптическим пирометром, такая же, как и при лодочном вытягивании.

Продолжительность отжига при лодочном и безлодочном способах отличается мало, так как большие скорости вытягивания при безлодочном способе компенсированы увеличением высоты машины.

Технико-экономические показатели производства стекла безлодочным способом.

При безлодочном способе продолжительность непрерывной работы машины между обрывами ленты на обновление составляет около 1000 ч. Удельный расход топлива на 1 тонну готовой продукции составляет примерно тот же уровень, что и при лодочном способе.

Основные стадии производства:

1. – Отжиг;
2. – Формование;
3. – Охлаждение.

# **5. НТД на листовое армированное стекло, нормируемые показатели качества в соответствии с требованиями стандартов**

# ГОСТ 111-90 «Стекло листовое. Технические условия»

ГОСТ 7481-78 «Стекло армированное листовое. Технические условия»

нормируемые показатели качества по ГОСТ 7481-78 «Стекло армированное листовое. Технические условия»

ГОСТ 7481-78 «Стекло армированное листовое. Технические условия» распространяется на бесцветное и цветное стекло, армированное металлической сеткой, предназначенное для заполнения световых проемов и устройства ограждений в зданиях и сооружениях различного назначения.

Размеры

Размеры листов стекла должны быть, мм:

* от 800 до 2000 - по длине;
* от 400 до 1600 - по ширине;
* 5,5 - по толщине для бесцветного стекла;
* 6,0 - по толщине для цветного стекла.

Допускается по соглашению изготовителя с потребителем изготавливать листы стекла других размеров.

Отклонения от размеров листов стекла не должны превышать, мм:

* ±3 - по длине и ширине;
* ±0,6 - по толщине - для бесцветного стекла;
* ±1,0 - по толщине - для цветного стекла.

Технические требования по ГОСТ 7481-78 «Стекло армированное листовое. Технические условия»

Листы стекла должны иметь прямоугольную форму. Разность длин диагоналей листов стекла не должна превышать 7 мм.

Листы стекла должны иметь равномерную толщину. Разнотолщинность, т.е. колебание толщины одного и того же листа стекла, не должна превышать 1 мм для бесцветного и 1,2 мм - для цветного стекла. Разнотолщинность листов стекла высшей категории качества не должна превышать 0,6 мм.

Листы стекла должны иметь ровные кромки и целые углы.

Сколы и щербины в кромках листа не допускаются длиной (считая от края к центру листа) более 5 мм и глубиной по толщине стекла более 3 мм.

Повреждения углов листов стекла не допускаются размером более 5 мм по биссектрисе.

Поверхности листов стекла могут быть гладкими (коваными) или одна поверхность гладкой (кованой), а другая рифленой или узорчатой.

Рифленой считают поверхность с рифлениями высотой менее 0,3 мм, а узорчатой - с рифлениями высотой более 0,3 мм.

Поверхность листов стекла не должна иметь радужных и матовых пятен и других следов выщелачивания.

На одной из поверхностей листа стекла допускаются неровности от заглубления сетки в виде незначительных складок в пределах допускаемых отклонений по толщине стекла.

Бесцветное стекло может иметь зеленоватый или голубоватый оттенки, не снижающие коэффициент общего светопропускания стекла.

Цвет, а также рисунок рифленой или узорчатой поверхности стекла должны соответствовать эталонам, утвержденным в установленном порядке.

Допускается по соглашению изготовителя с потребителем поставка стекла переходных цветов.

По показателям внешнего вида (порокам) листы стекла должны соответствовать требованиям, указанным в табл. 5.1.

Таблица 5.1. Нормируемые показатели внешнего вида

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателя | Норма на 1 кв.м стекла |
| высшей категории  | 1-й категории  |
| Пузыри размером от 3 до 6 мм включ. | Не допускаются более 5 шт. | Не допускаются в сосредоточенном виде  |
| Пузыри вытянутые шириной до 1 мм  | Не допускаются  | Не допускаются длиной более 15 мм  |
| Инородные разрушающие включения (частицы огнеупорных или других материалов) | Не допускаются  |
| Инородные неразрушающие включения (непроваренные частицы шихты, закристаллизовавшееся стекло, свиль узловая) размером до 2 мм  | Не допускаются более |
|    | 3 шт. | 5 шт. |
| Заделанные разрывы проволоки  | Не допускаются  | Не допускаются более 1 шт. |
| Местное окрашивание стекла, вызванное металлической сеткой  | Не допускается  | Не допускается снижающее коэффициент общего светопропускания, указанный в п.2.9  |
| Непровары проволок в металлической сетке  | Не допускаются в сосредоточенном виде более  |
|    | 1% | 2% |
|    | от общего числа ячеек  |

Коэффициенты общего светопропускания бесцветного стекла должны быть не менее указанных в табл. 5.2.

Для армирования стекла должна применяться сварная сетка по нормативно-технической документации, утвержденной в установленном порядке.

Сварная сетка должна иметь квадратные ячейки размерами 12,5 и 25 мм.

Для армирования стекла высшей категории качества должна применяться сварная сетка из стальной проволоки с защитным алюминиевым покрытием.

Таблица 5.2. Коэффициенты общего светопропускания бесцветного стекла

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Характеристика поверхности листового стекла  | Вид сетки  | Размер ячейки сетки, мм  | Коэффициент общего светопропускания бесцветного стекла  |
|    |    |    | высшей категории  | 1-й категории  |
| Обе поверхности гладкие (кованые) | Сварная с квадратными ячейками  | 12,5  | 0,65  | 0,60 |
|    |    | 25  | 0,75  | 0,68 |
| Одна поверхность гладкая (кованая), другая - рифленая или узорчатая  |    | 12,5  | 0,60  | 0,55 |
|    |    | 25  | 0,70  | 0,65 |
| Обе поверхности гладкие (кованые) | Крученая с шестиугольными ячейками  | 20 и 25  | 0,75  | 0,68  |
| Одна поверхность гладкая (кованая), другая - рифленая или узорчатая  |    |    | 0,70  | 0,65  |

Сетка должна быть расположена по всему листу на расстоянии не менее 1,5 мм от поверхности стекла.

Допускается вдоль одного или обоих краев листа стекла свободная от сетки полоса шириной не более 15 мм и не более 10 мм - для листов стекла высшей категории качества.

Поставка листов стекла должна производиться по спецификации заказчика, при отсутствии спецификации - в заводском ассортименте.

Листы стекла в заводском ассортименте должны иметь размеры по длине и ширине кратные 25.

# **6. Контроль качества листового армированного стекла. НТД на правила приемки, испытания, хранения и эксплуатации товара**

Правила приемки по ГОСТ 7481-78 «Стекло армированное листовое. Технические условия»

Листы стекла должны быть приняты техническим контролем предприятия-изготовителя в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

Приемку листов стекла производят партиями. В партию должны входить листы стекла одинакового цвета и лицевой поверхности. Размер партии стекла не должен превышать 5000 кв.м.

При проверке листов стекла на соответствие требованиям ГОСТ 7481-78 «Стекло армированное листовое. Технические условия» применяют двухступенчатый контроль, для чего от партии отбирают листы в выборку в соответствии с табл.6.1.

Таблица 6.1. Определение выборки листов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Объем партии листов, шт. | Ступени контроля  | Объем одной выборки листов, шт. | Объем двух выборок листов, шт. | Приемочное число  | Браковочное число  |
| До 50  | ПерваяВторая | 55  | 10  | 03  | 34  |
| 51-90  | ПерваяВторая | 88  | 16  | 14  | 45  |
| 91-150  | ПерваяВторая | 1313  | 26  | 26  | 57  |
| 151-280  | ПерваяВторая | 2020  | 40  | 38  | 79  |
| 281-500  | ПерваяВторая | 3232  | 64  | 512  | 913  |
| 501-1200  | ПерваяВторая | 5050  | 100  | 718  | 1119  |
| 1201-3200  | ПерваяВторая | 8080  | 160  | 1126  | 1627  |
| 3201-10000  | ПерваяВторая | 125125  | 250  | 1126  | 1627  |

Партию листов стекла принимают, если количество дефектных листов в первой выборке меньше или равно приемочному числу, и бракуют без назначения второй выборки, если количество дефектных листов больше или равно браковочному числу.

Если количество дефектных листов в первой выборке больше приемочного числа, но меньше браковочного, производят вторую выборку.

Партию листов стекла принимают, если количество дефектных листов в двух выборках меньше или равно приемочному числу, и бракуют, если количество дефектных листов в двух выборках больше или равно браковочному числу.

Если при приемке листов стекла высшей категории качества количество дефектных листов в первой выборке будет больше приемочного числа, то стекло приемке по высшей категории качества не подлежит.

Неперпендикулярность сторон листов стекла определяют на 5 листах.

Коэффициент общего светопропускания стекла определяют на трех листах не реже одного раза в шесть месяцев.

Если при проверке образцов, отобранных в соответствии с требованиями, окажется хотя бы один, неудовлетворяющий требованиям настоящего стандарта по неперпендикулярности сторон и коэффициенту общего светопропускания, производят повторные испытания удвоенного количества образцов, отобранных от той же партии. В случае неудовлетворительных результатов повторной проверки, партия листов стекла приемке не подлежит.

Потребитель имеет право производить контрольную проверку соответствия листов стекла требованиям настоящего стандарта, соблюдая при этом приведенный порядок отбора образцов и применяя указанные методы испытаний.

Методы испытаний по ГОСТ 7481-78 «Стекло армированное листовое. Технические условия»

Длину и ширину листов стекла и длину их диагоналей измеряют металлической рулеткой с погрешностью до 1 мм.

Результаты каждого измерения длины и ширины листов стекла должны находиться в пределах допускаемых отклонений.

Толщину листов стекла измеряют микрометром с погрешностью до 0,01 мм в середине каждой стороны листа на расстоянии от кромки не менее его толщины.

За толщину листа стекла принимают среднее арифметическое значение результатов измерений.

Сколы, щербины и повреждения углов измеряют металлической линейкой с погрешностью до 1 мм.

Показатели внешнего вида листов стекла (пороки) определяют визуально в проходящем свете при рассеянном освещении.

При этом, лист стекла устанавливают вертикально на расстоянии 0,6-0,8 м от наблюдателя. Пороки стекла измеряют металлической линейкой с погрешностью до 1 мм.

За размер порока принимают наибольший результат измерения.

Определение коэффициента общего светопропускания бесцветного стекла

Сущность метода заключается в определении коэффициента общего светопропускания бесцветного стекла в шаровом диффузометре.

Аппаратура

Шаровой диффузометр диаметром 1,5-2 м с диафрагмой толщиной не более 8 мм. Схема диффузометра указана на чертеже.

В центре диафрагмы должно быть квадратное отверстие размерами 200х200 мм.

Источники света - лампы накаливания мощностью 60-75 Вт, равномерно расположенные по периметру диафрагмы.

Рефлектор.

Люксметр Ю-16.

Стабилизатор напряжения.

Внутренняя поверхность диффузометра и поверхность всех приспособлений, находящихся в нем (диафрагма, экран, рефлектор и др.), должны быть окрашены белой диффузно отражающей краской.

Вся установка должна бать центрирована.

Подготовка образцов и проведение испытания

Из отобранных листов стекла вырезают по три образца размерами 250х250 мм.

Образцы должны быть чистыми, без царапин и трещин.

Полусферы диффузометра 3 и 4 раздвигают. Образец 2 закрепляют на поверхности диафрагмы 1 в рабочем положении. Устанавливают фотоэлемент 6 люксметра 7 в рабочее положение. Источники света 8 включают в сеть и диффузометр закрывают.

Производят отсчет по шкале люксметра, который показывает величину .

Диффузометр открывают, образец вынимают. Диффузометр закрывают. Производят отсчет по шкале люксметра, который показывает величину  .

Каждый образец подвергают не менее чем трехкратным испытаниям. Коэффициент общего светопропускания каждого образца определяют как среднее арифметическое значение результатов трех измерений

За величину коэффициента общего светопропускания стекла, входящего в состав партии, принимают среднее арифметическое значение результатов испытаний трех образцов.

Определение положения сетки по толщине стекла производят штангенциркулем.

Рассмотрим метод определения оптических искажении стекла по ГОСТ 111-90 «Стекло листовое. Технические условия»

Метод определения оптических искажений основан на уменьшении величины импульсов видеосигнала телекамеры, «просматривающей» экран (сетка черных линий на белом фоне) через лист стекла, при наличии в чем дефектов, приводящих к оптическим искажениям.

Аппаратура

 Установка, состоящая из:

* телевизионной установки с разрешением не менее 200 линий;      частотомера с входным сопротивлением не менее 10 МСм,
* минимальным значением напряжения регистрируемого сигнала не более 0,2 В и диапазоном измерений от 0 до 1 МГц;
* электронного устройства, выделяющего из телевизионного сигнала импульсы. соответствующие разности между уровнями белого и черного, сигнал на входе устройства должен иметь положительную полярность и амплитуду не менее 0,3 В;
* экрана размером не менее (600х800) мм. На белом поле экрана должны быть нанесены черной матовой краской клетки, размером (50х50) мм с допускаемым отклонением ±2 мм; линии, их образующие, наклонены под углом (45+1)° к горизонту и имеют толщину (0±0,5) мм; освещенность экрана в пределах 100-1000 лк при неравномерности не более 50 лк по полю экрана:
* держателя образцов, снабженного лимбом для отсчета углов между плоскостью образца стекла и направлением наблюдения телекамеры с ценой деления 1°; 0° при совпадении направления наблюдения с плоскостью листа стекла;
* объектива с фокусным расстоянием (135±5) мм и диафрагменным числом не менее 3,5.

Схема установки представлена на рис. 6.1.

Изменяя диафрагмениое число, регулируют установку так, чтобы для стекол марок М1-М3 она регистрировала наличие оптических искажений при оптической силе дефектов-0,08 дптр, а для стекол марок М4-М8 при-0,2 дптр.

Отбор образцов

Испытания проводят на образцах стекла шириной (200±50) мм вдоль направления вытягивания и длиной 400-1600 мм. Листы отекла больших размеров разрезают на образцы указанных размеров.

Проведение испытаний

Перед установкой образца на дисплее частотомера считывают показания (число N0). Ставят образец в держатель образцов так, чтобы направление вытягивания было вертикальным. Затем считывают показания частотомера (число NX). Образец просматривают телекамерой по всей длине, последовательно перемещая каретку.

Обработка результатов

Образец стекла соответствует заданному показателю качества, если выполняется условие



Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение по ГОСТ 7481-78 «Стекло армированное листовое. Технические условия»

Листы стекла упаковывают в контейнеры или дощатые ящики.

В каждую камеру контейнера или в ящик должны быть установлены листы стекла одинаковых размеров.

Торцы листов стекла должны быть выравнены. Листы стекла устанавливают так, чтобы исключалась возможность их смещения.

Пространство между листами стекла и стенками ящика должно быть заполнено уплотняющим материалом (древесной стружкой, гофрированным картоном, древесноволокнистой плитой и др.).

В каждый контейнер или ящик должен быть вложен ярлык, в котором указывают:

* наименование организации, в системе которой находится предприятие-изготовитель;
* наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
* наименование и цвет стекла;
* размеры листов стекла, мм;
* количество листов стекла в шт. и кв.м;
* номер упаковщика и дату упаковки;
* обозначение ГОСТ 7481-78 «Стекло армированное листовое. Технические условия».

Правила маркировки контейнеров и ящиков должны соответствовать ГОСТ 14192-77 «Маркировка транспортных грузов».

Маркировка ящиков должна содержать предупредительные знаки, означающие "Осторожно, хрупкое", "Верх, не кантовать", "Боится сырости" и следующие данные:

* наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
* размеры листов стекла, мм;
* количество листов стекла, шт. и кв.м;
* обозначение ГОСТ 7481-78 «Стекло армированное листовое. Технические условия».

Предприятие-изготовитель должно гарантировать соответствие листов стекла требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования, хранения и указаний по эксплуатации, установленных настоящим стандартом, и сопровождать каждую партию листов стекла паспортом, в котором указывают:

* наименование организации, в системе которой находится предприятие-изготовитель;
* наименование и адрес предприятия-изготовителя;
* наименование и цвет стекла;
* количество контейнеров или ящиков;
* размеры листов стекла, мм;
* количество стекла, кв.м;
* дату выдачи паспорта;
* обозначение ГОСТ 7481-78 «Стекло армированное листовое. Технические условия».

Вся товаросопроводительная документация на листы стекла высшей категории качества должна иметь изображение государственного Знака качества.

Контейнеры или ящики с листами стекла транспортируют любым видом транспорта.

При транспортировании, погрузке и выгрузке стекла должны быть приняты меры, обеспечивающие его сохранность от механических повреждений.

Ящики с листами стекла при транспортировании должны быть защищены от атмосферных осадков.

При транспортировании контейнеры или ящики с листами стекла должны быть установлены торцами по направлению движения и закреплены так, чтобы была исключена возможность их передвижения и качания.

Ящики с листами стекла и распакованные листы должны храниться в сухих закрытых помещениях.

При хранении листы стекла должны быть установлены на пирамиды или стеллажи на резиновые, войлочные или деревянные подкладки, в наклонном положении, с углом наклона к вертикали 10-15°.

При хранении ящики с листами стекла также должны быть установлены в наклонном положении.

# **Заключение**

Стеклянные изделия применяют во многих областях народного хозяйства и в быту человека. Они используются в строительстве, химической, горнорудной, электротехнической и других отраслях промышленности.

Отсутствие товаров-аналогов положило развитие стекольной промышленности.

В связи с тем, что в настоящее время в нашей республике проходят крупномасшатбные строительные работы, то спрос на стекло повысился.

В настоящее время стекольная промышленность развивается динамично так как возрастает спрос в таком материале и в изделиях, особенно из листового стекла.

Основными направлениями интенсификации производства стекла являются:

* дальнейшая автоматизация технологических процессов (внед­рение поточных линий по резке и упаковке стекла);
* расширение ассортимента и повышение качества листового стекла;
* реконструкция действующих предприятий;
* совершенствование технологии производства листового стекла.

Последнее связано с внедрением двухстадийного формования стеклянной ленты, развитием и совершенствованием флоат-процесса с увеличением мощности установок. Усовершенствование мето­дов варки стекла предполагает увеличение площади покрытия пламенем зеркала шихты и стекломассы, применение печей новых типов (циклонных печей, в которых производится нагрев гранули­рованных частиц шихты во взвешенном состоянии; шахтных печей и вращающихся барабанных, обеспечивающих перемешивание материала в процессе варки), введение источников теплоты непос­редственно в стекломассу (повышается эффективность процесса теплообмена, снижаются потери теплоты в окружающую среду). В настоящее время ведутся работы по созданию в ванных печах бурления стекломассы за счет подвода сжатого воздуха и меха­ническому перемешиванию ее для получения высокой степени одно­родности.

Флоат-стекло практически полностью вытеснило полированное стекло, изготовляемое на конвейерах. Себестоимость полирован­ного стекла, вырабатываемого флоат-способом, примерно в 2 раза ниже, чем полированного, вырабатываемого на конвейерах двух­стороннего шлифования и полирования. При этом удельные капи­тальные вложения уменьшаются почти в 2 раза, а производитель­ность труда возрастает в 3...4 раза. Таким образом, экономическая и техническая целесообразность использования флоат-процесса очевидна.

По сравнению с оконным стеклом лодочного и безлодочного вертикального вытягивания флоат-стекло более дорогостоящее. Это объясняется главным образом тем, что велики амортизацион­ные отчисления при его производстве — высока стоимость обору­дования для флоат-процесса и зданий, а также большие трудо­затраты при резке стекла (этот процесс пока не автоматизирован). Кроме того, увеличиваются затраты на создание защитной атмо­сферы и в связи с использованием олова. Однако следует иметь в виду, что флоат-процесс обеспечивает лучшее качество стекла, чем лодочный и безлодочный способы его производства.

Главным фактором улучшения всех технико-экономических по­казателей флоат-процесса является увеличение производитель­ности поточных линий. Кроме того, необходимо упрощать и уде­шевлять оборудование зданий и сооружений, разрабатывать более дешевые способы производства газов для защитных атмосфер, автоматизировать процессы раскроя и резки стекла.

# **Список использованных источников**

1. Буров Ю.С. Технология строительных материалов и изделий. М.: Высшая школа, 1972.
2. Кашкаев И.С., Шейман Е.Ш. Производство глинянного кирпича. М.: Высшая школа, 1970.
3. Комар А.Г. Технология производства строительных материалов. М.: Высшая школа, 1980.
4. Макотинский М.П. Новые отделочные материалы. М.: “Знание”, 1972.
5. Нациевский Ю.Д. Справочник по строительным материалам. Киев: «Будивэльник», 1990.
6. Царицын М.А., Солинов В.Ф. Технология строительного и технического стекла и шлакоситаллов. М.: Стройиздат, 1983.