



АСОЦІАЦІЯ
УЧАСНИКІВ РИНКУ
ВІКОН ТА ФАСАДІВ

@ **ODV** journal

СКЛО В СКЛОПАКЕТІ



Настанова з візуального контролю якості склопакетів та виробів зі скла

У цьому документі розглянуто:

1. Сфера застосування
2. Умови візуального контролю якості виробів зі скла
3. Загальні вимоги
4. Допуски при проведенні візуального контролю склопакета
- 5-6. Дефекти крайової зони в склопакеті. Відхилення від прямолінійності дистанційної рамки
7. Приклади дефектів
- 8-9. Додаткові вимоги для загартованого скла. Оптичні властивості

1. Сфера застосування

Цей посібник застосовується для візуальної оцінки якості скла в будівництві та будівельній продукції (яку використовують як світлопрозоре заповнення в оболонці будівлі та при облаштуванні світлопрозорих елементів конструкції / споруди). Оцінка відбувається згідно з основними принципами проведення випробувань, описаними нижче, з урахуванням допусків, зазначених у таблиці розділу 4.

Настанова не поширюється на спеціальне скло, наприклад: скло із вбудованими елементами в просторі між листами скла (декоративні шпроси, елементи затемнення) або в комбінації з іншими матеріалами, з декоративним, армованим, спеціальним безпечним, вогнестійким і непрозорим склом (в т. ч. емальованим). Ці вироби зі скла повинні оцінюватися залежно від використовуваних матеріалів, виробничих процесів і відповідних інструкцій виробника.

Оцінка візуальної якості кромки виробів зі скла і фальцевої 18 мм зони склопакета не є предметом цієї настанови.

Якщо неможливо провести візуальний контроль зсередини, необхідно узгодити особливі умови для огляду скла на фасадах зовні.

Після установки візуально оцінюються тільки ті поверхні, які не закриті рамою або іншими конструктивними елементами.

Надані тут критерії поширюються на такі типи скла і вироби, де цей тип скла застосовується відповідно до призначення:

- а) флоат-скло з покриттям і без нього;
- б) загартоване безпечне скло (ESG);

- в) частково загартоване (термічно зміцнене) скло (TVG);
- г) багат шарове скло (VG);
- д) багат шарове безпечне скло (VSG).

Оцінка на основі цього посібника здійснюється за умови огляду зсередини назовні.

Зверніть увагу!

- ◆ Критерії оцінки в т. ч. частково поширюються на структурне скління, кольорове скло, ступінчасті склопакети.
- ◆ Критерії оцінки не стосуються крайової 18 мм фальцевої зони торця і торця склопакетів.
- ◆ Для візуальної оцінки відхилень в області дистанційної рамки при необхідності закрита частина крайової зони по можливості має бути відкрита для огляду.

2. Умови візуального контролю якості виробів зі скла

2.1. У всіх випадках при тестуванні важливо дивитися крізь скління, а не на саме скління.

2.2. Перед початком тестування склопакет або виріб зі скла мають бути ретельно очищені спеціальними засобами для очищення скла з обох боків.

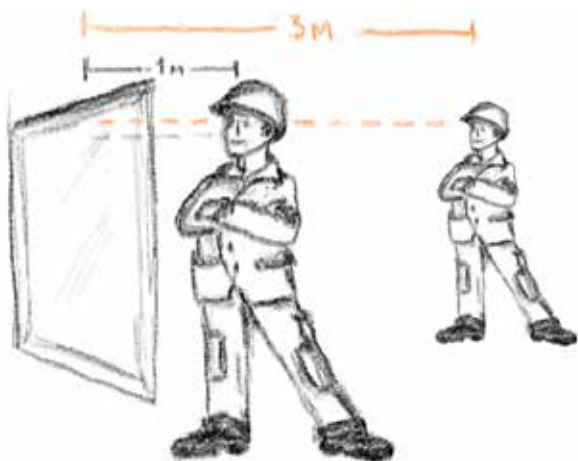
2.3. Тестування виробів зі скла проводиться з мінімальної відстані в 1 м, а при використанні загартованого скла і триплексу — на відстані від 3 м у напрямку зсередини назовні під кутом, що відповідає звичайному використанню приміщення, але не менше 60°. На огляд 1 м² виробу відводиться до 1 хвилини.

2.4. Тестування зовнішнього скління проводиться при розсіяному денному світлі (наприклад, при хмарному небі) без прямих сонячних променів або штучного освітлення.

2.5. Дефектні місця скління, що оглядаються, не повинні бути спеціально позначені до початку огляду.

2.6. Умови тестування і відстані огляду склопакетів та виробів зі скла можуть відрізнятися і не відповідати зазначеним вище за умови, якщо вони узгоджені між замовником і виробником до моменту запуску виробів у роботу і зафіксовані письмово.

- ◆ Вимоги до умов візуального контролю і критерії оцінки можуть бути затверджені з виробником заздалегідь на етапі узгодження замовлення.



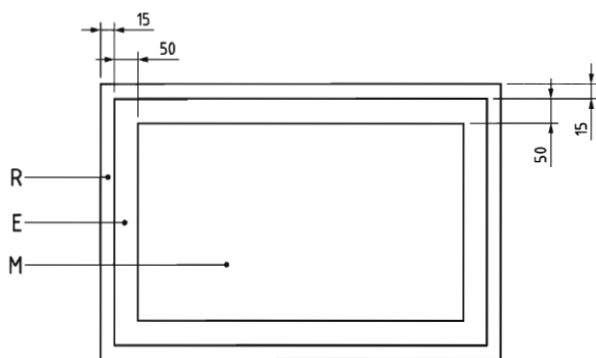
Відстань, з якої проводиться візуальний контроль для виробів зі скла та склопакетів

2.7. Зонування при проведенні візуального контролю скла і склопакетів.

При оцінці склопакетів досліджувана область ділиться на різні зони, для яких існують різні критерії оцінки. Зона **R** є так званою фальцевою зоною (як правило, закрита) і розташована по зовнішньому краю скла завширшки 15 мм (за винятком механічних пошкоджень кромки — без обмежень).

E — крайова зона видимої поверхні завширшки 50 мм (менш суворі вимоги).

M — основна зона (суворі вимоги).



- ◆ В основній зоні критерії оцінки є найсуворішими, і допускаються лише незначні візуальні дефекти.
- ◆ При цьому дуже часто незначні дефекти добре видно з вулиці, але погано сприймаються зсередини приміщення при огляді крізь скло і не можуть бути визнані як дефекти

3. Загальні вимоги

3.1 Цей посібник є стандартом з оцінки візуальної якості скла в продукції будівельного призначення. При оцінці встановленого виробу зі скла потрібно виходити з того, що на додаток до візуальної якості необхідно враховувати характеристики виробів зі скла з точки зору виконання його функцій. В тому числі критерії довговічності з точки зору відповідності вимогам проникності вологи і згідно з EN1279-2 і втрат газу, для газонаповнених склопакетів згідно з EN1279-3.

3.2 Ця настанова не може заміщати вимоги внутрішньозаводського контролю виробництва, але може бути його складовою частиною.

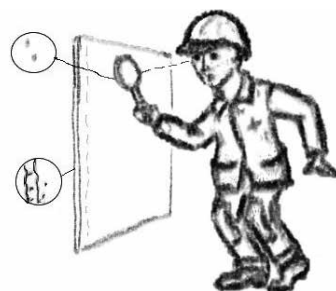
3.3 Показники значень характеристик виробів зі скла, такі як, наприклад, значення звукоізоляції, теплоізоляції, світлопропускання тощо, для відповідних функцій мають бути взяті з протоколів випробувань згідно з чинними стандартами на випробування. Для інших форматів скла, його комбінацій, а також через монтаж і зовнішній вплив надані значення характеристик і оптичне сприйняття можуть змінюватися.

- ◆ Велика кількість різних скляних виробів не дозволяє використовувати без обмежень критерії, перераховані в розділі 3. Загальні вимоги. Може знадобитися додаткова оцінка продукту. У такому разі, наприклад для випадків зі спеціальним безпечним склінням (антивандальне скління), спеціальні вимоги мають бути оцінені залежно від призначення і монтажної ситуації. При оцінці певних характеристик мають бути враховані специфічні для цього продукту властивості.

3.4. Дефекти $\leq 0,5$ мм не беруться до уваги.

3.5. При збільшенні кількості шарів скла у склі сумарна допустима кількість дефектів для зони (E) + (R), в разі застосування скла з покриттям, а також багат шарового скла (VG), багат шарового безпечного скла (VSG), загартованого скла з покриттям (ESG), з кожним склом збільшується на 25%

- ◆ **Практичний приклад:** 2-камерний склопакет з одним низькоемісійним склом (+25% допустимих дефектів), 1-камерний склопакет з одним багат шаровим склом (+25% допустимих дефектів), 2-камерний склопакет з низькоемісійним склом і багат шаровим загартованим склом (+50% допустимих дефектів).



4. Допуски при проведенні візуального контролю склопакета

4.1. Допустима кількість точкових дефектів (вкраплення, бульбашки, крапки, плями) на склі у склопакеті

Зона	Розмір точкового дефекту Ø мм	Розмір скла S в м ²			
		S ≤ 1	1 < S ≤ 2	2 < S ≤ 3	3 < S
R (15 мм)	Всі розміри	Без обмежень			
E (50 мм)	Ø ≤ 1 мм	Допустимі, якщо в кожній області Ø ≤ 20 мм не більше 3 дефектів			
	1 < Ø ≤ 3 мм	4 шт.	1 шт. на кожен метр периметра		
	Ø > 3 мм	Неприпустимо			
M	Ø ≤ 1	Допустимі, якщо в кожній області Ø ≤ 20 мм не більше 3 дефектів			
	1 < Ø ≤ 2 мм	2	3	5	5+2 / м ²
	Ø > 2 мм	Неприпустимо			

4.2. Допустима кількість точкових плям і плямоподібних дефектів у вигляді нальоту та інших залишків

Зона	Розмір і тип дефекту Ø мм	Площа скла S в м ²	
		S ≤ 1	1 < S
R (15 мм)	Всі	Без обмежень	
E (50 мм)	Точкові залишки Ø ≤ 1	Без обмежень	
	Точкові залишки 1 < Ø ≤ 3	4	1 на кожен метр периметру
	Пляма Ø ≤ 17	1	
	Точкові залишки Ø > 3 і плями Ø ≤ 17	Максимум 1	
M	Точкові залишки Ø ≤ 1	Максимум 3 в кожній області Ø ≤ 20 мм	
	Точкові залишки 1 < Ø ≤ 3	Максимум 2 в кожній області Ø ≤ 20 мм	
	Точкові залишки Ø > 3 і плями Ø ≤ 17	Неприпустимо	

4.3. Лінійні і вигнуті дефекти

Зона	Одиничні, мм	Одиничні сумарно, мм
R (15 мм)	Без обмежень	
E	≤ 30	≤ 90
M	≤ 15	≤ 45

Допускаються дуже дрібні подряпини, якщо вони не утворюють скупчення. Для багатокамерних склопакетів, які мають більше ніж 2 скла, число відхилень може бути збільшено на 25% для кожного додатково використовуваного скла. При цьому кількість відхилень завжди округлюється в бік збільшення.

Наприклад:

- двокамерний склопакет, що складається з трьох флоат-шибок, — кількість допустимих дефектів множиться на 1,25;
- однокамерний склопакет, що складається з одного флоат-скла та з одного багат шарового триплексу, — кількість допустимих дефектів множиться на 1,5.

5. Дефекти крайової зони в склопакеті

5.1 Допустимі крайові дефекти вказані для кожного елемента склопакета у відповідних стандартах.

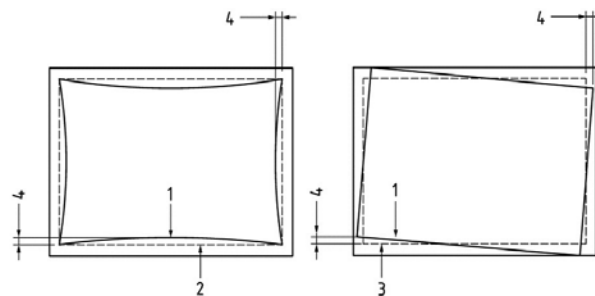
5.2 Із зовнішнього боку допускаються неглибокі ушкодження кромки або раковини, які не знижують міцності скла і не виходять за межі ширини герметизації торця склопакету.

5.3 З внутрішнього боку допускаються раковини без осколків, які відшаровуються, за умови, що вони заповнені герметиками.

♦ Випинання бутилу всередину камери склопакета на глибину не більше 2 мм (точкове і лінійне — протяжністю не більше 10 мм) по дистанційній рамці, включаючи кутові зони склопакета, хоча і не нормується жодним з діючих стандартів і відноситься до сфери дії системної документації виробника склопакетів, допускається і не є дефектом.

6. Допуски з прямолінійності дистанційної рамки

Для однокамерного склопакета допустиме відхилення прямолінійності (прогин) дистанційної рамки не повинно перевищувати 4 мм при довжині краю склопакета до 3,5 м і 6 мм для склопакетів з більшою довжиною. Інші допустимі відхилення прямолінійності дистанційної рамки, такі як насамперед паралельність щодо кромки скла або іншої дистанційної рамки (в 2-камерному склопакеті), не повинні перевищувати 3 мм при довжині кромки до 2,5 м. Для більшої довжини кромки допустиме відхилення становить 6 мм.



- Опис: 1. Дистанційна рамка.
2. Правильна (теоретично) форма розташування дистанційної рамки.
3. Правильне (теоретично) розташування дистанційної рамки.
4. Відхилення.

7. Приклади дефектів



Приклад неприпустимого точкового дефекту $\varnothing > 2$ мм в основній зоні склопакета



Приклад неприпустимого лінійного дефекту довжиною більше 15 мм в основній зоні склопакета



Приклад неприпустимого > 2 мм випинання бутила



Приклад неприпустимого зміщення > 3 мм дистанційної рамки відносно одна до одної

- ◆ В основній зоні критерії оцінки є найсуворішими, і допускаються тільки незначні візуальні дефекти.
- ◆ При цьому дуже часто незначні дефекти добре видно з вулиці, але погано сприймаються зсередини приміщення при огляді крізь скло і не можуть бути визнані як дефекти.

8. Склопакети з термічно модифікованим (загартованим) склом (ESG), термічно зміцненим склом (TVG), багат шаровим (VG) і багат шаровим безпечним склом (VSG)

8.1. Локальні викривлення (хвиля) на поверхні скла, за винятком безпечного загартованого скла (ESG) з декоративного скла і термічно зміцненого скла (TVG) з декоративного скла, не повинні перевищувати 0,3 мм на 300 мм вимірюваної ділянки.

8.2. Викривлення по всій довжині кромки скла, за винятком ESG з декоративного скла і TVG з декоративного скла, не повинні перевищувати 3 мм на 1000 мм довжини кромки скла. Великі спотворення можуть виникати з квадратними форматами склопакета і близькими до квадратного формату склопакета (до співвідношення сторін 1:1,5), а також з окремим склом номінальною товщиною до < 6 мм.

8.3. Хвилястість у термічно модифікованих шибках (наприклад, ESG, VSG) не може бути зупинена здебільшого через виробничий процес. Проте на додаток до вищезазначених вимог візуального контролю при використанні термічно модифікованого флоат-скла його деформація по відношенню до загальної довжини кромки не повинна перевищувати 3 мм на 1000 мм довжини кромки скла. Сильніші викривлення можуть виникати при використанні квадратних або близьких до квадратних форматів (з відношенням сторін до 1:1,5) і окремих шибок з номінальною товщиною менше 6 мм.

8.4. Для візуального контролю термічно модифікованого скла (загартоване скло, термічно зміцнене скло, з або без подальшого тесту на витримку в гарячих умовах) при використанні його в склопакеті або триплексі як компонента скління повинні використовуватися вимоги відповідних стандартів. Див. також розділ 4.

- ◆ **Практичний приклад:** оптичне викривлення в крайовій зоні термічно модифікованого (загартованого) скла є неминучим процесом його термічної обробки і залежить від товщини і розміру скла

9. Візуальні та оптичні властивості виробів зі скла

Всі матеріали, що використовуються у скляних виробках, мають свій власний колір через використання сировини, який може ставати більш прозорим зі збільшенням товщини. Для забезпечення певних функцій застосовується скло з покриттям, яке також має свій колір. Цей власний колір скла і покриття можуть істотно відрізнятися при різному куті зору, наприклад при погляді зверху. Можливих коливань кольорних відчуттів неможливо уникнути через вміст оксиду заліза у склі, процес нанесення покриття, а також зміни товщини скла і структури скла.

Об'єктивна оцінка кольорової відмінності покриттів вимагає вимірювання або тестування кольорової відмінності в точно визначених умовах (тип скла, колір, освітлення). Така оцінка не може бути предметом цього посібника.

Також у кожному конкретному випадку необхідно брати до уваги, що через різні оптико-фізичні і теплофізичні процеси на поверхні склопакета або на його окремих областях можна спостерігати такі явища, як анізотропія або інтерференція, утворення конденсату тощо, що в більшості випадків не завжди є підставою для реклаमाції і предметом візуального контролю.

Посилання на нормативну документацію:

- EN1279-1:2019 Скло в будівництві. Багатокамерний склопакет. Частина 1: Загальні положення, опис системи, правила заміни компонентів, допуски і візуальний контроль.
- ДСТУ Б.В. 2.7-228: 2010 Скло з м'яким низькоемісійним покриттям.
- ДСТУ EN1096-4:2019 Скло в будівництві. Скло з покриттям. Частина 4. Стандарт на продукцію (EN1096 4: 2018, IDT).
- ДСТУ EN12150-2:2008 Скло в будівництві. Загартоване вапняно-натрієве силікатне захисне скло. Частина 2. Оцінювання відповідності продукції (EN12150-2:2004, IDT).
- EN ISO 12543-2 Скло для будівництва. Багатошарове скло та багатошарове безпечне скло. Частина 2. Багатошарове безпечне скло (ISO 12543-2:1998)
- RAL-GZ_520 Багатокамерний склопакет

Цей документ підготовлений Асоціацією «Учасників ринку вікон і фасадів». Будь-яке повне або часткове поширення, публікація або розміщення в інтернеті не допускається без згоди АУРВФ

Адреса АУРВФ:
м. Київ, вул. Молодогвардійська, 20-а.
<http://avf.org.ua/>

