High Performance Building

Dow Performance Silicones

DOWSIL™ Szklenia Izolacyjnego
Poradnik

DOWSIL™

Spis Treści

Wstęp 4

Oferta Produktowa DOWSIL™ 5

Szczeliwa Silikonowe Do Produkcji Szyb Zespolonych 5

DOWSIL™ 3362 Szczeliwo Silikonowe Do Produkcji Szyb Zespolonych 5

DOWSIL™ 3362 HD Iszczeliwo Silikonowe Do Produkcji Szyb Zespolonych 5

DOWSIL™ 3363 Szczeliwo Silikonowe Do Produkcji Szyb Zespolonych 5

DOWSIL™ 3793 Szczeliwo Silikonowe Do Produkcji Szyb Zespolonych 6

DOWSIL™ 3540 Szczeliwo Silikonowe Do Produkcji Szyb Zespolonych 6

DOWSIL™ 3-0117 Szczeliwo Silikonowe Do Produkcji Szyb Zespolonycht 6

Szczeliwa Silikonowe Do Szklenia Strukturalnego 6

DOWSIL™ 993 Szczeliwo Silikonowe Do Szklenia Strukturalnego 6

DOWSIL™ 895 Szczeliwo Silikonowe Do Szklenia Strukturalnego 6

Szczeliwa Silikonowe Uszczelniające Przed Wpływami Atmosferycznymi 7

DOWSIL™ 756 SMS Szczeliwo Budowlane 7

DOWSIL™ 791 Szczeliwo Silikonowe Zabezpieczające Przed Wpływami Atmosferycznym 7

Środki Czyszczące I Gruntujące 7

DOWSIL™ R-40 Cleaner Środek Czyszczący 7

DOWSIL™ R-41 Cleaner Plus Rozpuszczalnik Czyszczący 7

DOWSIL™ Podkład 1203 3In1 7

DOWSIL™ 3522 Cleaning Solvent Concentrated 8

DOWSIL™ Podkład 1200 OS Ze Wskaźnikiem UV 8

DOWSIL™ Podkład Primer-C OS 8

DOWSIL™ Podkład Construction Primer P 8

Pomoc Techniczna Świadczona Przez Dow 8

Pomoc Projektowa Dow 8

Przegląd Rysunku W Projekcie Szklenia Strukturalnego 9

Badanie Materiałów Stosowanych W Szkleniu Strukturalnym 9

Pomoc Techniczna W Produkcji Szyb Zespolonych 9

Projekt I Materiały 10

Elementy Szklenia Izolacyjnego 10

Rodzaje Szklenia Izolacyjnego 10

Szklenie Izolacyjne Obsadzane W Ramie 10

Szklenie Izolacyjne Z Odkrytą Krawędzią Uszczelnienia 11

Szklenie Izolacyjne Z Krawędzią Uszczelnienia Mocowaną Mechanicznie 12

Rozmiar Złącza Szklenia Izolacyjnego 12

Wytyczne Do Wykonania Pomiaru Złącza Szklenia Izolacyjnego 12

Terminologia Szklenia Izolacyjnego 13

- Głębokość Spoiny 13
- Szerokość Spoiny 13

Kalkulacja Głębokości Spoiny Z Uwzględnieniem Całkowitego Obciążenia Dynamicznego (Parcie Wiatru, Obciążenieklimatyczne, Obciążenie Chwilowe) 13

Kalkulacja Głębokości Spoiny Z Uwzględnieniem Obciążenia Stałego 14

Materiały Do Produkcji Elementów Szklenia Izolacyjnego 15

Powlekanie Szkła 15

- Rodzaje Powłok 15
  - Powłoki Emaliowanel 15
  - Powłoki Z Metalu I Tlenków Metali 15
  - Powłoki Polimerowe 16
- Usuwanie Powłok Z Powierzchni Szkła 16
  - Usuwanie Mechaniczne 16
  - Usuwanie Chemiczne 16
  - Usuwanie Termiczne 16

Elementy Systemu Uszczelnienia 16

- Rodzaje Profili Ramki Dystansowej 16
  - Profile Aluminiowe 16
  - Profile Ze Stali Ocynkowanej I Galwanizowanej 17
  - Profile Ze Stali Nierdzewnej 17
  - Profile Organiczne 17

Samoprzylepne Profile Gumowe 17
Termoplastyczna Ramka Dystansowa 17
Desykant 17
Uszczelnienie Pierwotne..... 17
Szyba Zespolona Wypełniona Gazem 17
Szczeliwa Silikonowe Stosowane W Szybach Zespolonych Wypełnionych Gazem.... 17
Projekt..... 18
Jakość Wykonania 19
Szklenie Izolacyjne Technologią “Warm Edge” 20

Jakość Produktu.....21

Ogólne Zasady.....21
Obsługa I Przechowywanie Materiałów.....21
Okres Przydatności.....21
Przygotowanie Złącza I Nakładanie Szczeliwa.....21
Kontrola Jakości 21

Szczeliwa Jednoskładnikowe.....21
Okres Przydatności I Warunki Przechowywania ... 21
Czas Tworzenia „Skórki”/Test Elastyczności.....21

Szczeliwa Dwuskładnikowe 22
Okres Przydatności I Warunki Przechowywania 22
Procedury Pompowania 22
Utrzymuj Właściwą Temperaturę Pracy 22
Zapewnij Odpowiednie Warunki Przechowywania Silikonu..... 22
Unikaj Skrajnie Wysokiej Wilgotnośc.....23
Katalizator Musi Być Jednorodny 23
Właściwe Serwisowanie Pompy Dozującej 23

Przygotowanie Powierzchni I Nakładanie Szczeliwa.....23
Procedura Czyszczenia Podłoża 24
Podłoża Nieporowate 24
Stosowanie Rozpuszczalników 24
Maskowanie 24
Metoda Czyszczenia Z Użyciem „Dwóch Szmatek”..... 24
Procedura Gruntowania 25

Procedury Nakładania Silikonu I Kontroli Jakości ...26
Procedura Nakładania Masy Uszczelniającej 26
Wymagania Dotyczące Wiązania Szczeliwa..... 26
Wymagania Dotyczące Wiązania Szczeliwa W Zakładzie Produkcyjnym 26
Testy Kontroli Jakości..... 27
Ogólne Zasady..... 27
Kontrola Jakości Zmieszania Szczeliwa 27
Test Na Szkle 27
Test Motyla 28
Test Wiązania (Snap Time) 28
Test Współczynnika Mieszania 29
Testy Kontroli Jakości Przyczepności I Wiązania 31
Test Przyczepności Metodą Odrywania.... 32
Test Przyczepności Metodą Próbki H”+ ... 33
Test Przyczepności Metodą Motyla 34
Deglaze Test (Tylko Dla Gwarancji Jakości Wiązania)..... 34

Dokumentacja..... 35
Audyt Dotyczący Kontroli Jakości I Produkcji 36
Warunki Produkcyjne I Bezpieczeństwo..... 36
Kontrola Jakości..... 36
Rejestr Kontroli Jakości Produkcji I Szczeliwa 37
Rejestr Kontroli Jakości Przyczepności Szczeliwa (Test Przyczepności Metodą Odrywania) .. 38
Rejestr Kontroli Jakości Wiązania Szczeliwa (Test Metodą Próbki – H, Test Przyczepności Metodą Motyla I Test Elastyczności) ..39
Dziennik Kontroli Jakości Utwardzania Szczeliwa (Prób Usuwania Szkła).....40

Lokalne Biura Dow 44

Wstęp

System szklenia izolacyjnego jest kluczowym elementem nowoczesnych konstrukcji fasadowych, korzystnie wpływającym na funkcjonalność ściany osłonowej. Ze względu na wysokie koszty energii, coraz większe znaczenie ma wydajność termiczna. Zastosowanie szyb zespolonych w konstrukcjach fasadowych umożliwia zaprojektowanie budynków o dużej powierzchni przeziernej, które nie tylko wyglądają estetycznie, ale również są energooszczędne.

Szyba zespolona (IG – insulating glass) składa się z dwóch lub więcej tafli szkła, oddzielonych wzdłuż obwodu ramką dystansową i systemem uszczelnienia. Przestrzeń pomiędzy taflami może być wypełniona suchym powietrzem lub gazem obojętnym. Możliwe jest stosowanie różnego rodzaju szkła, łącznie ze szkłem laminowanym, powlekanym i emaliowanym, w zależności od wymogów dotyczących właściwego zabarwienia, refleksyjności i przepuszczalności światła szyby zespolonej.

Szklenie izolacyjne jest również stosowane w silikonowym szkleniu strukturalnym, wykorzystującym adhezje silikonu do łączenia szkła z konstrukcją budynku. Jakość szyby zespolonej w zastosowaniach szklenia strukturalnego jest istotna, ze względu na czynniki oddziaływujące na fasadę takie, jak obciążenia, naprężenia oraz ekstremalne warunki atmosferyczne. Dla takich wymagań, zarówno szyba zespolona, jak i poszczególne elementy muszą spełniać najwyższe standardy jakości. Jakość musi być stale przestrzegana, poprzez wprowadzenie specjalnych procedur dotyczących stosowania i kontroli jakości na wszystkich etapach produkcji szyb zespolonych, począwszy od produkcji szkła i nakładania powłok, poprzez produkcję ramek dystansowych i szczeliw, po końcowy montaż pakietów.

Wybór odpowiedniego materiału jest kluczowym elementem w uzyskaniu wysokiej jakości szyby zespolonej. Dow oferuje najwyższej klasy szczeliwa silikonowe, przeznaczone specjalnie do produkcji szyb zespolonych.

Niniejszy Poradnik Szklenia Izolacyjnego DOWSIL™ ma na celu przedstawienie wytycznych i uwag dotyczących wytwarzania szyb zespolonych, nie tylko ze względu na zastosowanie szczeliw silikonowych DOWSIL™, ale również jako źródło dodatkowych informacji na temat produkcji szyb zespolonych. Dane zwarte w niniejszym poradniku uważa się za kompletne i dokładne. Informacje te zostały przygotowane w oparciu o aktualny stan wiedzy naukowej i doświadczenie firmy Dow w produkcji szczeliw i szklenia izolacyjnego. Dow zrzeka się odpowiedzialności za jakość szyb zespolonych wytworzonych jedynie w oparciu o informacje zawarte w tym dokumencie.

Ważne Informacje

Informacje zawarte w niniejszym Poradniku sa przedstawione w dobrej wierze opartej na badaniach Dow i uważa się je za dokładne. Jednakże, ponieważ warunki i sposoby użycia naszych produktów pozostają poza naszą kontrolą, informacje te nie powinny być stosowane zamiast prób u odbiorcy, potwierdzających, że produkty DOWSIL™ w pełni nadają się do danego zastosowania. Jedyna gwarancja Dow stwierdza, że produkt posiada właściwości podane w specyfikacji sprzedaży. Gwarancja taka ograniczona jest do zamiany lub zwrotu wartości zakupionego produktu w przypadku, jeśli będzie on inny niż gwarantowany.

Dow w szczególności nie przyznaje jakiejkolwiek jawnej lub dorozumianej gwarancji przydatności produktu do konkretnego zastosowania lub sprzedaży. O ile dow nie dostarczy wyraźnej, należycie podpisanej, właściwej instrukcji użytkowania, dow zrzeka się odpowiedzialności za jakiekolwiek szkody przypadkowe lub będące wynikiem zastosowania produktu. Zalecenia odnośnie użycia nie powinny być traktowane jako pobudka do naruszenia jakiegokolwiek patentu.

Oferta Produktowa DOWSIL™

Dow oferuje pełną gamę wysokiej jakości szczeliw silikonowych. Każde szczeliwo jest opracowane i przebadane do właściwych zastosowań i musi być stosowane jedynie zgodnie z przeznaczeniem, z wyjątkiem przypadków specjalnie zatwierdzonych przez Dow. Informacje dotyczące specyfikacji produktowej są dostępne na stronie internetowej **consumer.dow.com/construction**.

Szczeliwa Silikonowe Do Produkcji Szyb Zespolonych

Poniżej opisano szczeliwa silikonowe DOWSIL™, przeznaczone do produkcji szyb zespolonych. Szczeliwa silikonowe DOWSIL™ do produkcji szyb zespolonych są opracowane i przeznaczone wyłącznie do zespalania szyb i nie mogą być stosowane jako szczeliwa klejące w szkleniu strukturalnym, które polega na łączeniu szkła z ramą metalową.

DOWSIL™ 3362 Szczeliwo Silikonowe Do Produkcji Szyb Zespolonych

DOWSIL™ 3362 szczeliwo silikonowe do produkcji szyb zespolonych jest dwuskładnikowym, szybko wiążącym, utwardzanym neutralnie szczeliwem stosowanym jako uszczelnienie wtórne w produkcji izolowanych szyb zespolonych. DOWSIL™ 3362 Szczeliwo silikonowe do produkcji szyb zespolonych uzyskał „Europejską Aprobatę Techniczną" (ETA) na podstawie niezależnych badań przeprowadzonych zgodnie z aktualnymi europejskimi wytycznymi dotyczącymi szklenia strukturalnego ETAG 002. DOWSIL™ 3362 szczeliwo silikonowe do produkcji szyb zespolonych jest odpowiednie do klejenia szyb zespolonych, stosowanych w szkleniu konstrukcyjnym. Na podstawie tej aprobaty silikon ten uzyskał znak zgodności CE. Silikon ten jest dostępny w trzech różnych wariantach, w zależności od lepkości katalizatora: standard, HV i HV/GER. Więcej informacji można uzyskać z karty technicznej produktu.

DOWSIL™ 3362 HD Szczeliwo Silikonowe Do Produkcji Szyb Zespolonych

DOWSIL™ 3362 HD szczeliwo silikonowe do produkcji szyb zespolonych jest szczeliwem o wyższym stopniu modułu specjalnie opracowanym do zespalania szyb. Wyższy moduł szczeliwa ogranicza odkształcenia uszczelnienia pierwotnego szyby zespolonej, zwiększając prawdopodobieństwo spełnienia norm dotyczących ucieczki gazu (np. EN 1279 cz. 3). Produkt ten jest dostępny w takim samym opakowaniu, z tymi samymi wersjami katalizatora, jak szczeliwo silikonowe do szklenia izolacyjnego DOWSIL™ 3362 Szczeliwo Silikonowe Do Produkcji Szyb Zespolonych.

DOWSIL™ 3363 Szczeliwo Silikonowe Do Produkcji Szyb Zespolonych

DOWSIL™ 3363 szczeliwo silikonowe do produkcji szyb zespolonych jest dwuskładnikowym szczeliwem przeznaczonym szczególnie do zastosowań wymagających wysokiej wytrzymałości, w których konwencjonalne szczeliwa o mniejszej wytrzymałości wymagałaby zastosowanie większych spoin.

DOWSIL™ 3363 szczeliwo silikonowe do produkcji szyb zespolonych posiada wytrzymałość obliczeniową 0,21 MPa. Umożliwia to uzyskania ekonomicznych wielkości spoin w bardzo wymagających zastosowaniach Szklenia Izolacyjnego (IG), takich jak: duże obciążenie wiatrem w wysokich budynkach, obciążenia huraganami, szkło gięte na zimno czy też wysokich obciążeniach udarowych (np. wybuch bomby). Mniejsze wymiary spoin sprzyjają także poprawie wydajności pracy, gdyż można je wypełnić szybciej niż większe spoiny. DOWSIL™ 3363 szczeliwo silikonowe do produkcji szyb zespolonych idealnie nadaje się do stosowania jako uszczelnienie wtórne dla szyb dwukomorowych, gdyż naprężenia termiczne w przestrzeniach międzyszybowych w takim typie szyb izolacyjnych mogą być wysokie. Nadaje się także do szyb zespolonych ze względu na spełnienie wymagań normy EN 1279, część 2 i 3 dla szyb zespolonych wypełnionych gazem.

DOWSIL™ 3363 szczeliwo silikonowe do produkcji szyb zespolonych może być używane w Szkleniu Izolacyjnym (IG) do elewacji o oszkleniu ze spoiwem konstrukcyjnym. Jest odporne na promienie UV, zapewnia długookresową trwałość oraz znakomitą adhezję do szkła i ramek dystansowych w szybach zespolonych.

DOWSIL™ 3363 Szczeliwo silikonowe do produkcji szyb zespolonych zostało poddane niezależnym testom według Wytycznych do Europejskich Aprobat Technicznych (European Technical Approvals Guidelines) dotyczących systemów oszklenia ze spoiwem konstrukcyjnym ETAG-002 i uzyskało Europejską Aprobatę Techniczną (ETA). Na tej podstawie produkt uzyskał znak CE.

DOWSIL™ 3793 Szczeliwo Silikonowe Do Produkcji Szyb Zespolonych

DOWSIL™ 3793 szczeliwo silikonowe do zespalania szyb jest jednoskładnikowym, utwardzanym neutralnie szczeliwem, używanym jako wtórne uszczelnienie w produkcji izolowanych szyb zespolonych. Szczeliwo silikonowe DOWSIL™ 3793 do szyb zespolonych jest odpowiednie do zespoleń szyb, stosowanych w szkleniu strukturalnym.

DOWSIL™ 3540 Szczeliwo Silikonowe Do Produkcji Szyb Zespolonych

DOWSIL™ 3540 szczeliwo silikonowe do produkcji szyb zespolonych jest jednoskładnikowym, neutralnie utwardzanym szczeliwem silikonowym, przeznaczonym do zastosowań jako uszczelnienie wtórne w podwójnie uszczelnianych szybach zespolonych. DOWSIL™ 3540 nie nadaje się do zespalania szyb, stosowanych w szkleniu strukturalnym, ale jest odpowiedni do niestrukturalnych szyb zespolonych w konstrukcjach, gdzie krawędź jest odkryta i wystawiona na działanie promieniowania UV.

DOWSIL™ 3-0117 Szczeliwo Silikonowe Do Produkcji Szyb Zespolonych

DOWSIL™ 3-0117 szczeliwo silikonowe do produkcji szyb zespolonych jest jednoskładnikowym, neutralnie utwardzanym szczeliwem silikonowym, przeznaczonym do zastosowań jako wtórne uszczelnienie w podwójnie uszczelnianych szybach zespolonych. DOWSIL™ 3-0117 jest odpowiedni do zespoleń szyb, stosowanych w szkleniu strukturalnym.

Szczeliwa Silikonowe Do Szklenia Strukturalnego

Dow oferuje opisane poniżej produkty jako szczeliwa do szklenia strukturalnego. Jedynie przedstawione poniżej szczeliwa silikonowe DOWSIL™ mogą być stosowane jako produkty klejące do szklenia strukturalnego. Szczegółowe informacje dotyczące właściwego stosowania szczeliw silikonowych do szklenia strukturalnego można uzyskać w Poradniku Szklenia Strukturalnego, dostępnym na stronie internetowej **consumer.dow.com/construction**. Szczeliwa silikonowe do szklenia strukturalnego mogą być również stosowane jako szczeliwa do szklenia izolacyjnego. W celu uzyskania szczegółowych informacji, należy skontaktować się serwisem technicznym Dow.

DOWSIL™ 993 Szczeliwo Silikonowe Do Szklenia Strukturalnego

DOWSIL™ 993 szczeliwo silikonowe do szklenia strukturalnego jest dwuskładnikowym, szybko wiążącym, utwardzanym neutralnie silikonem do zastosowań w strukturalnym klejeniu szkła, metalu i innych paneli. W porównaniu ze standardowymi jednoskładnikowymi silikonami, szybkowiążące właściwości silikonu DOWSIL™ 993 pozwalają na bardziej wydajną produkcję ścian osłonowych szklonych strukturalnie. DOWSIL™ 993 jest wysokomodułowym szczeliwem z doskonałą przyczepnością do szerokiego zakresu materiałów budowlanych. DOWSIL™ 993 uzyskał „Europejską Aprobatę Techniczną" (ETA) na podstawie niezależnych badań, przeprowadzonych zgodnie z aktualnymi europejskimi wytycznymi, dotyczącymi szklenia strukturalnego ETAG 002. Na podstawie tej aprobaty silikon ten uzyskał znak zgodności CE.

DOWSIL™ 895 Szczeliwo Silikonowe Do Szklenia Strukturalnego

DOWSIL™ 895 szczeliwo silikonowe do szklenia strukturalnego jest jednoskładnikowym, utwardzanym neutralnie silikonem do zastosowań w strukturalnym klejeniu szkła, metalu i innych paneli. DOWSIL™ 895 jest wysokomodułowym szczeliwem z doskonałą przyczepnością do szerokiego zakresu materiałów budowlanych.

DOWSIL™ 895 uzyskał „Europejską Aprobatę Techniczną" (ETA) na podstawie niezależnych badań, przeprowadzonych zgodnie z aktualnymi europejskimi wytycznymi, dotyczącymi szklenia strukturalnego ETAG 002. Na podstawie tej aprobaty silikon ten uzyskał znak zgodności CE..

Szczeliwa Silikonowe Uszczelniające Przed Wpływami Atmosferycznymi

Dow oferuje pełną gamę specjalistycznych szczeliw silikonowych do uszczelnień przed wpływem czynników atmosferycznych. Poniżej przedstawiono krótki opis szczeliw silikonowych do takich zastosowań. Szczeliwa te są opracowane i przeznaczone do uszczelnień złączy budowlanych i nie mogą być użyte jako szczeliwa do szklenia konstrukcyjnego. Szczegółowe informacje dotyczące właściwego stosowania szczeliw silikonowych w uszczelnianiu przed wpływami atmosferycznymi można uzyskać w wstępnie zaakceptowane listy są dostępne w dostępnym na stronie internetowej at **consumer.dow.com/construction**.

DOWSIL™ 756 SMS Szczeliwo Budowlane

DOWSIL™ 756 SMS szczeliwo budowlane jest jednoskładnikowym, niskomodułowym, utwardzanym neutralnie szczeliwem, wyspecyfikowanym do uszczelnień przed wpływami czynników atmosferycznych, zabezpieczających wrażliwe podłoża takie, jak kamień naturalny i panele aluminiowe, gdzie wygląd estetyczny szczeliwa odgrywa duże znaczenie. Szczeliwo to zostało opracowane, aby zminimalizować powstawanie zacieków na kamieniu naturalnym, ograniczyć zabrudzenia i wpływ zanieczyszczeń atmosferycznych, w większym stopniu niż standardowe silikonowe szczeliwo budowlane.

DOWSIL™ 791 Szczeliwosilikonowe Zabezpieczające Przed Wpływami Atmosferycznymi

DOWSIL™ 791 szczeliwo silikonowe zabezpieczające przed wpływami atmosferycznymi jest jednoskładnikowym, niskomodułowym, utwardzanym neutralnie szczeliwem z szybszym czasem tworzenia się skórki do ogólnych zastosowań w uszczelnieniach zabezpieczających przed wpływami atmosferycznymi.

Środki Czyszczące I Gruntujące

Dow oferuje grupę środków czyszczących i gruntujących odpowiednio opracowanych do stosowania ze szczeliwami DOWSIL™. Większość naszych podkładów zawiera wskaźnik ultrafioletowy (UV) w celu zwiększenia bezpieczeństwa i ułatwienia kontroli jakości. Wskaźnik UV staje się widoczny po zastosowaniu lampy UV, co umożliwia natychmiastową identyfikację nieprawidłowo zagruntowanych powierzchni. W niektórych przypadkach wymagane jest zastosowanie odpowiedniego czyścika lub podkładu, w celu uzyskania optymalnej przyczepności do podłoża. Ogólne zalecenia dotyczące stosowania środków czyszczących i gruntujących można uzyskać w wstępnie zaakceptowane listy w bazie danych COOL.

DOWSIL™ R-40 Cleaner Środek Czyszczący

DOWSIL™ R-40 środek czyszczący jest rozpuszczalnikiem przeznaczonym specjalnie do czyszczenia szkła i profili metalowych stosowanych w szkleniu strukturalnym.

DOWSIL™ R-41 Cleaner Plus

DOWSIL™ R-41 Cleaner Plus to rozpuszczalnik czyszczący o specjalnej formule, zawierający specjalny katalizator DOWSIL™ przeznaczony do czyszczenia i wstępnej obróbki różnorodnych podłoży w celu zapewnienia dobrego wiązania z uszczelniaczami Dow.

Podkład DOWSIL™ 1203 3in1

Podkład DOWSIL™ 1203 3in1 służy do poprawy adhezji i przyspieszenia przyrostu adhezji szczeliw silikonowych do różnych podłoży. Ponadto oczyszcza powierzchnie podłoży, dzięki czemu do czyszczenia i gruntowania można użyć tego samego materiału. W przypadku bardzo zanieczyszczonych powierzchni niezbędne jest dodatkowe oczyszczenie rozpuszczalnikiem czyszczącym, takim jak DOWSIL™ R-40 Cleaner.

Podkład DOWSIL™1203 3in1 zawiera wskaźnik ultrafioletowy (UV) przeznaczony do wzrokowej kontroli jakości wstępnej obróbki powierzchni za pomocą lampy UV.

DOWSIL™ 3522 Skoncentrowany Rozpuszczalnik

DOWSIL3522 skoncentrowany rozpuszczalnik jest środkiem do czyszczenia urządzeń dozujących do mieszania i nakładania dwuskładnikowych szczeliw silikonowych stosowanych w szkleniu strukturalnym i produkcji szyb zespolonych. Produkt nie zawiera rozpuszczalników chlorowych i jest przeznaczony specjalnie do usuwania utwardzonych szczeliw silikonowych z urządzeń mieszających, węży i mieszadeł.

Podkład DOWSIL™ 1200 OS Ze Wskaźnikiem UV

Podkład DOWSIL™ 1200 OS ze wskaźnikiem UV jest jednoskładnikowym środkiem gruntującym dostarczanym jako roztwór, przeznaczonym do różnorodnych zastosowań razem ze szczeliwami Dow.

Podkład DOWSIL™ Primer-C OS

Podkład DOWSIL™ Primer-C OS jest jednoskładnikowym środkiem gruntującym dostarczanym jako roztwór, przeznaczonym do powierzchni malowanych i powierzchni z tworzyw sztucznych, w celu poprawienia przyczepności szczeliw silikonowych.

Podkład DOWSIL™ Construction Primer P

Podkład DOWSIL™ Construction Primer P jest jednoskładnikowym środkiem gruntującym dostarczanym jako roztwór, przeznaczonym do porowatych podłoży w uszczelnieniach przed wpływami atmosferycznymi.

Pomoc Techniczna Świadczona Przez Dow

Dow oferuje produkty i usługi w szerokim zakresie, wspierając producentów szyb zespolonych w zaprojektowaniu rozmiarów złącza uszczelnienia wtórnego. Serwis techniczny Dow może doradzić przy projektowaniu, obliczeniu i doborze materiałów systemu szklenia izolacyjnego, uwzględniając specjalne wymagania dotyczące przenikania gazu. Dow może pomóc w opracowaniu kompleksowego programu kontroli jakości, który będzie pomocny w zapewnieniu właściwego nakładania szczeliwa oraz kontroli jakości. Usługi wchodzące w zakres pomocy technicznej dla klienta zostały szczegółowo opisane w dalszej części niniejszego Poradnika Szklenia Izolacyjnego DOWSIL™.

Pomoc Projektowa Dow

Wszystkie projekty fasad strukturalnych z zastosowaniem strukturalnych szczeliw silikonowych DOWSIL™ muszą zostać przeglądnięte i zatwierdzone przez Dow. W tym celu należy zapoznać się z wytycznymi opisanymi w Poradniku Szklenia Strukturalnego . Polecając swoje produkty do szklenia izolacyjnego, Dow dokona przeglądu rozmiarów złącza szklenia izolacyjnego, w celu zapewnienia zgodności z europejskimi i obowiązującymi branżowymi standardami. Dow udziela pisemnej rekomendacji, zalecając stosowanie szczeliw silikonowych DOWSIL™ do produkcji szyb zespolonych dla konkretnego projektu. Zatwierdzenie dotyczy oceny zgodności produkcji z wytycznymi, zawartymi przez Dow w niniejszym poradniku.

Mimo, iż szczeliwa silikonowe do wtórnych uszczelnień szyb zespolonych stosowane są w końcowym etapie produkcji, to jednak zadowalająca jakość szyb zespolonych nie zależy wyłącznie od nich. Na jakość szyby zespolonej ma wpływ wiele elementów takich, jak: rodzaj ramki dystansowej, rodzaj uszczelnienia pierwotnego z butylu i sposób jego nakładania, rodzaj szkła, jakość materiałów, zastosowanie produktów i jakość wykonania. Producent szyb zespolonych odpowiada za wybór odpowiednich materiałów i wykonanie zestawu. Producent szyb zespolonych

odpowiada ostatecznie za jakość wykonanych szyb zespolonych.

Przegląd Rysunku W Projekcie Szklenia Strukturalnego

Wszystkie projekty szklenia strukturalnego muszą zostać przeglądnięte i zatwierdzone przez Dow. Wytyczne dotyczące właściwego projektowania szklenia strukturalnego zostały opisane w Poradniku Szklenia Strukturalnego . W projektach szklenia strukturalnego z zastosowaniem szyb zespolonych, silikon do wtórnego uszczelnienia wymaga również zatwierdzenia. W przypadku użycia do tego zastosowania szczeliw silikonowych DOWSIL™ do produkcji szyb zespolonych, Dow jest gotowy sprawdzić rozmiary złącza szyby zespolonej, w celu zapewnienia zgodności ze standardami Dow oraz odpowiednimi standardami branżowymi. Prosimy o przesłanie informacji dotyczących projektu lub „Kwestionariusza Projektowego" zgodnie z procedurą opisaną w Poradniku Szklenia Strukturalnego. Informacje te powinny zawierać następujące dane: rozmiar szyby, rozmiar złącza, całkowite obciążenie dynamiczne oraz projekt przekroju krawędzi szyby zespolonej.

Badania Materiałów Stosowanych W Szkleniu Strukturalnym

We wszystkich projektach szklenia strukturalnego, materiały, do których będzie przylegać strukturalne szczeliwo silikonowe DOWSIL™ muszą zostać przebadane przez Dow pod względem przyczepności i zgodności. Szczegółowe zalecenia dotyczące wyboru materiałów i badań testowych zostały opisane w wstępnie zaakceptowane listy w bazie danych COOL. W przypadku użycia szczeliw silikonowych DOWSIL™ do produkcji szyb zespolonych, Dow zaleca, by wszystkie materiały wcześniej nieprzebadane i niezatwierdzone pod względem przyczepności i zgodności przez Dow, zostały poddane badaniom przed zastosowaniem. Aktualne standardowe zalecenia są dostępne w Europejskim Poradniku przyczepności i zgodności materiałów Dow. Informacje dotyczące przedłożenia próbek do badania do Dow zostały zawarte w Poradniku Szklenia Strukturalnego.

Pomoc Techniczna W Produkcji Szyb Zespolonych

Specjaliści Dow służą swoją wiedzą i doświadczeniem wszystkim producentom szyb zespolonych, którzy wybrali szczeliwa silikonowe DOWSIL™ do produkcji szyb zespolonych. Serwis Techniczny Dow jest gotowy dokonać przeglądu elementów produkcji szyb zespolonych wraz z wyborem materiałów, procedurami produkcyjnymi, jakością wykonania, procedurami dotyczącymi kontroli jakości i dokumentacją.

Dow może również udzielić rekomendacji producentom szyb zespolonych, ubiegających się o przyznanie znaku zgodności CE lub stosujących się do jakichkolwiek innych norm lokalnych. W szczególności, Dow może udzielić wsparcia w spełnieniu wymagań dotyczących szczeliw do szyb zespolonych wypełnionych gazem określonych normą EN 1279 cz.3. Wielu klientów firmy Dow sprostało wymaganiom dotyczącym maksymalnych ucieczek gazu zgodnie z normą EN 1279 cz.3, stosując szczeliwa silikonowe DOWSIL™ do produkcji szyb zespolonych. Możemy pomóc Państwu w osiągnięciu podobnych wyników. Zagadnienie to zostało szczegółowe omówione w dalszych rozdziałach niniejszego poradnika.

Projekt I Materiały

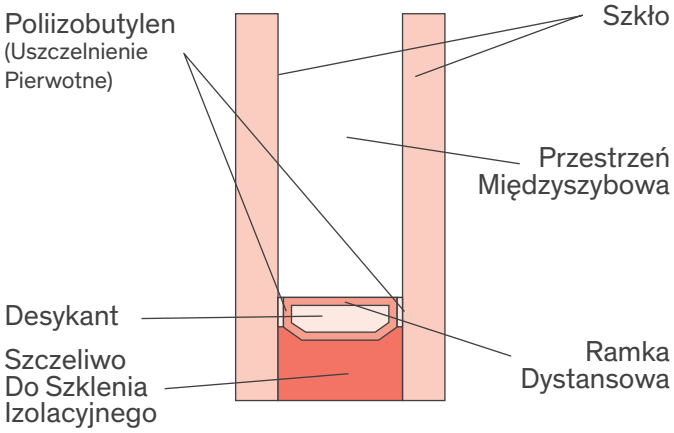
Wiele czynników wpływa na satysfakcjonującą jakość szyby zespolonej. W niniejszym rozdziale omówimy rodzaje szyb zespolonych, rozmiar złącza szyby zespolonej, elementy szyby zespolonej oraz ich wpływ na końcową jakość szyby zespolonej. Zastanowimy się również, czy i w jaki sposób elementy te spełniają standardy europejskie.

Elementy Szklenia Izolacyjnego

Każda szyba zespolona, czy to stosowana w szkleniu strukturalnym, czy to montowana mechanicznie lub obsadzana w ramie, ma za zadanie pełnić zarówno funkcję estetyczną jak i energooszczędną, wymagając minimalnej konserwacji w przewidywanym czasie eksploatacji. Typowa szyba zespolona składa się z dwóch (lub czasami trzech) tafli szkła z przestrzenią pomiędzy nimi. Tafle szkła są uszczelniane po obwodzie za pomocą ramki dystansowej i szczeliwa, zapewniając w ten sposób hermetyczne uszczelnienie i odpowiednią stabilność zestawu odpornego na działanie termiczne i na obciążenie wiatrem. W typowym zestawie podwójnego uszczelnienia, uszczelnienie pierwotne z poliizobutylenu (PIB) lub butylu pomiędzy metalową ramką dystansową a szkłem zapewnia niską przepuszczalność pary, a wtórne uszczelnienie silikonowe zapewnia integralność strukturalną szyby.

Ze względu na jakość izolacji, przestrzeń pomiędzy taflami szkła jest wypełniana suchym powietrzem lub częściej gazem obojętnym, zapewniając zwiększoną izolację termiczną. Aby zachować długotrwałą jakość izolacji, uszczelniony obwód zestawu musi wykazywać niską przepuszczalność pary, aby powstrzymać przenikanie wilgoci, która może powodować zaparowanie szyby zespolonej. W celu absorbcji wilgoci, w ramce dystansowej montowany jest desykant. Wszystkie te elementy muszą współpracować w sposób synergistyczny, w celu zapewnienia odpowiedniej jakości szyby zespolonej. Poniżej przedstawiono schemat typowego zestawu szyby zespolonej i najczęściej stosowane elementy projektu.

Typowa Szyba Zespolona Uszczelniana Dwustopniowo



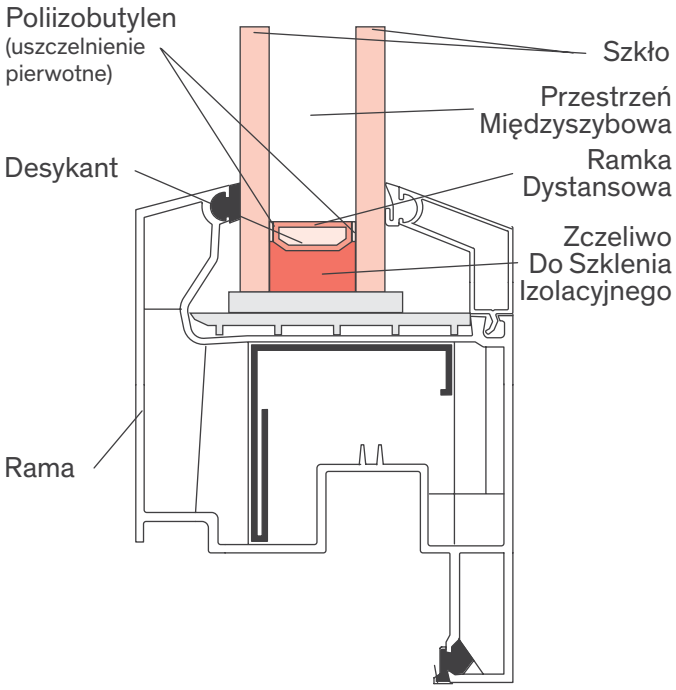
Rodzaje Szklenia Izolacyjnego

Szklenie izolacyjne można podzielić na trzy różne rodzaje, w zależności od sposobu montażu i sposobu podparcia fasady. Poniżej opisano trzy rodzaje szklenia izolacyjnego.

Szklenie Izolacyjne Obsadzane W Ramie

Szklenie izolacyjne obsadzane w ramie polega na zabezpieczeniu szyby zespolonej na wszystkich czterech bokach ramą, która całkowicie pokrywa krawędź uszczelnienia. Szyba zespolona może być umieszczona wewnątrz nieruchomej ramy lub może być umieszczona na ramie, a następnie zabezpieczona listwą dociskową. Do typowych zastosowań takiego szklenia izolacyjnego należą ściana osłonowa lub okna z drewna, tworzywa sztucznego lub aluminium. Ze względu na brak ograniczeń w tych projektach, co do rodzaju ramki dystansowej lub rodzaju szczeliwa, z powodzeniem mogą być stosowane szczeliwa do szklenia izolacyjnego, zalecane do konstrukcyjnych i niekonstrukcyjnych zastosowań.

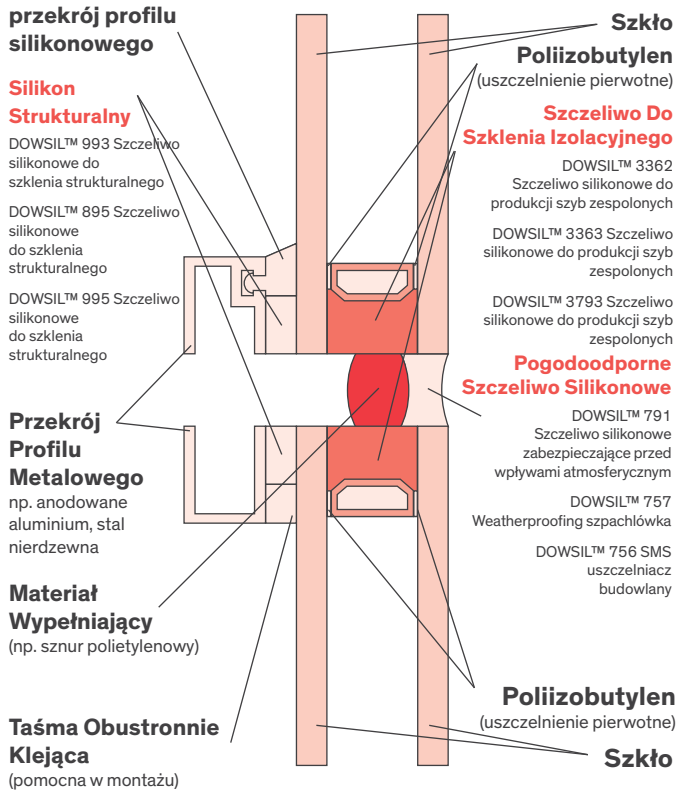
Szyba Zespolona Montowana W Ramie



Szklenie Izolacyjne Z Odkrytą Krawędzią Uszczelnienia

W przypadku szklenia izolacyjnego z odkrytą krawędzią uszczelnienia, istnieją dodatkowe wymagania dla pierwotnego i wtórnego uszczelnienia szyby zespolonej. Promieniowanie ultrafioletowe (UV) przenika przez szkło i może uszkodzić krawędź uszczelnienia szyby zespolonej. W przypadku wyboru szczeliwa do szklenia izolacyjnego z odkrytą krawędzią uszczelnienia, należy przeprowadzić badania testowe zgodnie z wytycznymi określonymi normą EN 1279. Jedynie szczeliwa silikonowe są odporne na działanie promieniowania UV po długim okresie ekspozycji. Aktualne europejskie standardy dotyczące szklenia strukturalnego takie, jak ETAG 002 (Wytyczne do Europejskich Apropbat Technicznych dla Systemów Oszklenia ze Spoiwem Konstrukcyjnym, cz.1)dopuszczają do zastosowań szklenia strukturalnego jedynie szczeliwa silikonowe. Szczeliwa organiczne takie jak polisulfid czy poliuretan nie zapewniają trwałej odporności na działanie promieniowania UV w tych zastosowaniach.

Elementy Standardowego Szklenia Strukturalnego Z Szybą Zespoloną



Typowe przykłady szklenia izolacyjnego z odkrytą krawędzią uszczelnienia to:

- Szklenie strukturalne silikonem, gdzie szyba zespolona jest klejona strukturalnie po wewnętrznej stronie tafli szkła. W takich projektach wtórne uszczelnienie szklenia izolacyjnego łączy strukturalnie zewnętrzną taflę. Projekt uważa się za „projekt szklony strukturalnie", w przypadku, gdy na pozycji 1, 2, 3 lub 4 szyby zespolonej jest nałożony silikon strukturalny, który łączy panel z konstrukcją słupowo-ryglową i nie istnieje mechaniczne łączenie szyby wzdłuż krawędzi. W takich projektach musi być zastosowane szczeliwo silikonowe do szklenia izolacyjnego zatwierdzone do szklenia strukturalnego. Zgodnie z europejskimi standardami, szczeliwa organiczne nie są dopuszczone do takich zastosowań.

- Szklenie strukturalne silikonem, gdzie szyba zespolona jest produkowana jako szyba ze stopniem („ze stepem"), a silikon strukturalny jest nakładany po wewnętrznej powierzchni zewnętrznej tafli szkła. W tym projekcie uszczelnienie wtórne nie pełni funkcji strukturalnej. Niemniej jednak do tych zastosowań, z uwagi na duże narażenie krawędzi uszczelnienia na działanie promieniowania UV, zalecane są tylko szczeliwa silikonowe do szklenia izolacyjnego, odporne na działanie UV. Poniżej zamieszczono rysunek.

- Strukturalne systemy szklane mocowane punktowo lub przykręcone miejscowo do konstrukcji budynku. Takie systemy szklane często przypominają wyglądem fasady szklone strukturalnie. Systemy te, jednakże nie należą do systemów szklenia strukturalnego, chyba że mocowanie szyby wykonane jest tylko po wewnętrznej powierzchni szyby. W tych projektach krawędź szklenia izolacyjnego jest typowo odkryta.

Projekt I Materiały Ciąg Dalszy

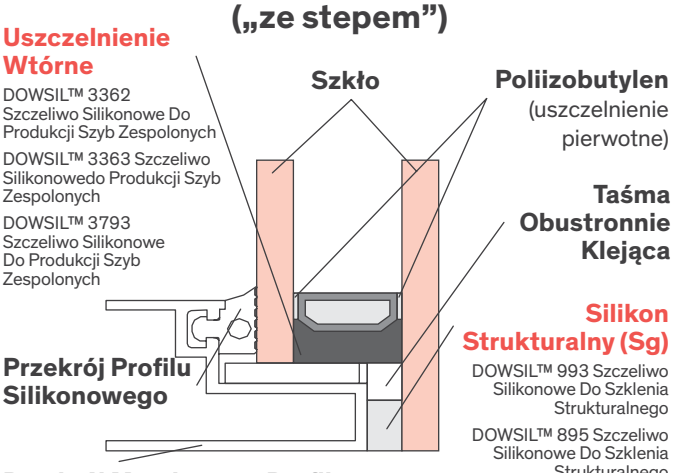
Szklenie izolacyjne z krawędzią uszczelnienia mocowaną mechanicznie

Istnieje wiele opatentowanych systemów, w których wewnętrzna tafla szyby zespolonej jest mechanicznie mocowana do konstrukcji. W takich projektach zwykle stosuje się profil w kształcie litery U, umieszczany we wtórnym uszczelnieniu silikonowym szyby zespolonej. Szyba zespolona jest mocowana do konstrukcji budynku mechanicznie wzdłuż wgłębienia profilu U. W niektórych projektach profil U jest ciągły, a w innych jest umieszczany odcinkowo wzdłuż obwodu szyby. Niektóre projekty stosują jednocześnie ramkę dystansową i profil U w jednym profilu. Projekty te uważa się za projekty szklone strukturalnie, ponieważ zewnętrzna, a nie wewnętrzna tafla szkła, jest przymocowana strukturalnie do profilu.

Ponieważ te projekty są własnością producenta systemu, Dow dokonuje przeglądu i zatwierdza każdy projekt indywidualnie. Pomimo, że projekty te mogą wydawać się podobne, jednakże w zależności od odmienności projektu, Dow potraktuje projekt jako zastosowanie „szklenia strukturalnego" lub „szklenia izolacyjnego".

Wszystkie systemy szklenia izolacyjnego mocowane mechanicznie muszą zostać przeglądnięte i zatwierdzone przez Serwis Techniczny Dow. Po dokonaniu przeglądu Dow określi, czy projekt należy traktować jako „szklenie izolacyjne z mocowaniem mechanicznym" czy też „szklenie strukturalne z profilem U".

Szyba Zespolona Ze Stopniem („ze stepem")



Przekrój Metalowego Profilu
(np. Anodowane aluminium, stal nierdzewna)

Rozmiar Złącza Szklenia Izolacyjnego

Dla ostatecznej jakości pakietu bardzo istotne jest właściwe dokonanie pomiaru wtórnego uszczelnienia szyby zespolonej. Wiele czynników takich, jak obciążenie wiatrem, działanie czynników atmosferycznych oraz wielkość i ciężar, wpływa na jakość szyby zespolonej. Dow jest gotowy dokonać przeglądu rozmiaru złącza uszczelnienia wtórnego szyby zespolonej oraz sporządzi zalecenia na podstawie wytycznych, zamieszczonych poniżej. Za rozmiar złącza oraz ostateczną jakość szyb zespolonych ostatecznie odpowiada producent szklenia izolacyjnego.

Wytyczne Do Wykonania Pomiaru Złącza Szklenia Izolacyjnego

Poniżej przedstawiono wytyczne odnośnie stosowania szczeliw silikonowych do szklenia izolacyjnego DOWSIL™.

- Minimalna głębokość 6 mm jest wymagana, jeżeli krawędź uszczelnienia szyby zespolonej pełni funkcję strukturalną, tak jak w przypadku uszczelnienia strukturalnego
- W przypadku, gdy złącze pełni funkcję strukturalną, uszczelnienie wtórne szklenia izolacyjnego powinno zostać obliczone, stosując formułę do kalkulacji głębokości spoiny szklenia izolacyjnego z uwzględnieniem całkowitego obciążenia dynamicznego (obciążenie wiatrem, obciążenie klimatyczne lub inne obciążenia chwilowe).
- W przypadku, gdy złącze pełni funkcję strukturalną a szyba zespolona jest narażona na stałe naprężenia i siły ścinające, uszczelnienie wtórne szklenia izolacyjnego powinno zostać obliczone, stosując kalkulację głębokości spoiny szklenia izolacyjnego z uwzględnieniem obciążeń stałych.
- Powyższe wytyczne są wymaganym minimum i nie uwzględniają jakichkolwiek tolerancji produkcyjnych.

Terminologia Szklenia Izolacyjnego IG

Głębokość Spoiny

Głębokość spoiny to minimalna odległość od ramki dystansowej do zewnętrznej krawędzi silikonowego uszczelnienia wtórnego. Inne określenia tej wielkości to „wielkość" lub „wysokość" spoiny.

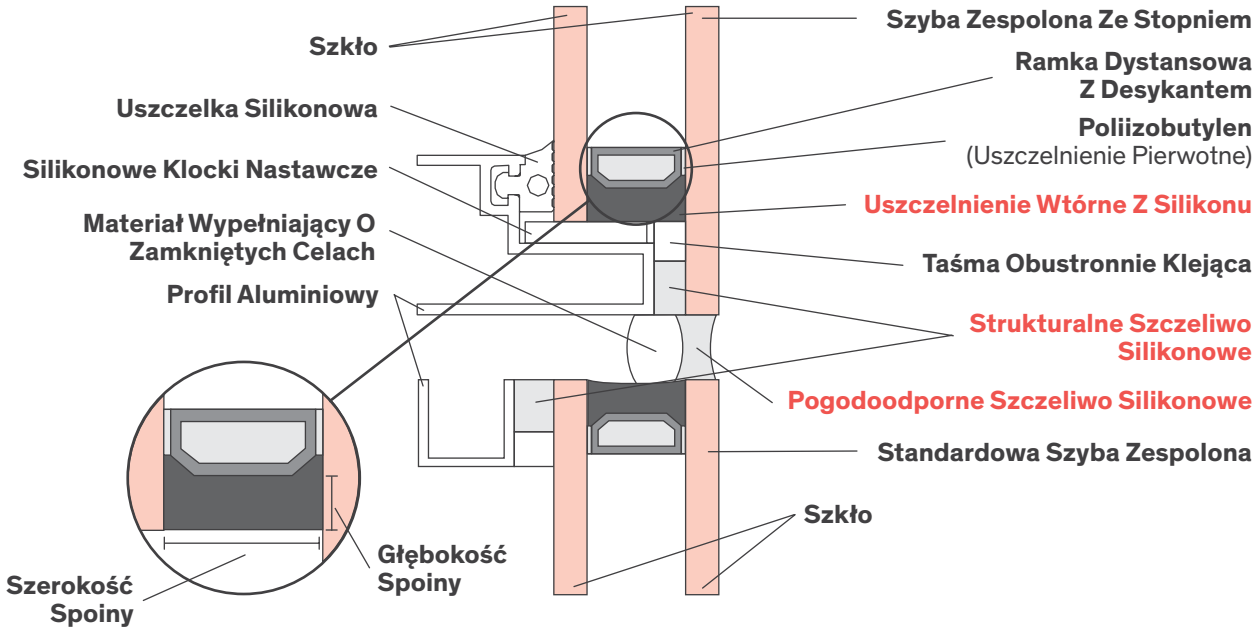
Szerokość Spoiny

Szerokość spoiny to odległość pomiędzy taflami szkła. Inne określenia tej wielkości to „przestrzeń międzyszybowa" szyby zespolonej.

Kalkulacja Głębokości Spoiny Z Uwzględnieniem Całkowitego Obciążenia Dynamicznego (Parcie Wiatru, Obciążenie Klimatyczne, Obciążenie Chwilowe)

Wymagania dotyczące głębokości spoiny bazują na całkowitym obciążeniu dynamicznym wpływającym na szybę zespoloną. Obciążenie może być spowodowane wiatrem, klimatem lub obciążeniem chwilowym. Większe obciążenie wiatrem i większy rozmiar szkła wymaga większej głębokości spoiny. Obciążenie klimatyczne zależy od zmiany temperatury i ciśnienia działającego na szybę zespoloną. Obciążenia klimatyczne działające na uszczelnienie wtórne są z reguły większe, w przypadku mniejszego rozmiaru szkła. Dow uwzględnia wpływ obciążenia klimatycznego podczas kalkulacji wymiarów złącza szyby zespolonej. Dodatkowe obciążenia takie jak uderzenie lub obciążenie punktowe może również być uwzględnione w wyznaczaniu całkowitego obciążenia dynamicznego.

Szklenie Strukturalne W Szybie Zespolonej



Kalkulacja Głębokości Spoiny Z Uwzględnieniem Całkowitego Obciążenia Dynamicznego

$$\text{Min gł. spoiny (m)} = \frac{\text{najkrótszy bok największej szyby(m) x cał. obciążenie dyn.(Pa) x 0,5}}{\text{140 000 Pa}}$$

- Rozmiar krótkiego boku największej szyby jest krótszym z dwóch wymiarów prostokątnej tafli szkła. Np. w szybie o wymiarach 1,5 m x 2,5 m wymiar krótkiego boku wynosi 1,5 m
- Całkowite obciążenie dynamiczne to różnica pomiędzy ciśnieniem w przestrzeni międzyszybowej, a sumą dwóch wielkości: parcia wiatru i ciśnienia atmosferycznego. Ciśnienie w przestrzeni międzyszybowej zależy od temperatury, elewacji i ciśnienia atmosferycznego podczas produkcji szyb zespolonych. Obciążenia chwilowe takie, jak obciążenie tłumem lub obciążenie śniegiem mogą być zaliczone do całkowitego obciążenia dynamicznego. Sztywność paneli szklanych wpływa na całkowite obciążenie dynamiczne. Maksymalne parcia wiatru w Pascalach w okresie ostatnich 10 lat w oparciu o EUROCODES i lokalne przepisy. Wartość ta jest podana firmie Dow przez projektanta. 1 Pa = 1 N/m^2
- 140 000 Pa (0,14 MPa) jest maksymalnym dopuszczalnym obciążeniem projektowym dla szczeliw DOWSIL™ 3362 Szczeliwo silikonowe i DOWSIL™ 3793 Szczeliwo silikonowe do produkcji szyb zespolonych
- Maksymalne dopuszczalne naprężenie obliczeniowe dla szczeliwa DOWSIL™ 3363 Szczeliwo silikonowe do produkcji szyb zespolonych (szczeliwo do szkła izolacyjnego o wysokiej wytrzymałości) wynosi 210 000 Pa (0,21 MPa).
- Maksymalne dopuszczalne obciążenie projektowe szczeliwa jest oparte na wartości Ru,5 z czynnikiem bezpieczeństwa 6. Wartość Ru,5 jest 75% prawdopodobieństwem, że w 95% przypadków wytrzymałość na zrywanie jest wyższa.

Kalkulacja Głębokości Szczeliwa Z Uwzględnieniem Obciążenia Stałego

Obciążenie stałe działa na wtórne uszczelnienie w szkleniu izolacyjnym, w przypadku, gdy zewnętrzna tafla szkła nie jest podtrzymywana poziomymi elementami konstrukcji ramy lub klockami nastawczymi lub, gdy jest stosowana w aplikacjach dachowych lub pochyłych. W kalkulacji wymiarów złącza szyby zespolonej należy uwzględnić ciężar szkła. Tafla szkła o większej grubości wymaga głębszej spoiny złącza szklenia izolacyjnego. Dodatkowe obciążenia takie, jak obciążenie śniegiem również dotyczy obciążenia stałego działającego na szybę zespoloną i powinno być uwzględnione.

Kalkulacja Głębokości Spoiny Z Uwzględnieniem Obciążenia Stałego

$$\text{Min gł. spoiny (m)} = \frac{\text{2 500 kg/m}^3 \text{ x 9,81 m/s}^2 \text{ x grubość szkła (m) x rozmiar szyby (m}^2\text{)}}{\text{2} \times [\text{wysokość (m)} + \text{szerokość (m)}] \text{ x zakła. wytrzymałość silikonu na ścinanie}}$$

- 2 500 kg/m^3 to ciężar właściwy szkła, który odpowiada ok. 25 000 N/m^3 ciężaru właściwego
- 9,81 m/s^2 to wartość przyspieszenia ziemskiego (grawitacja)
- Grubość i rozmiar szkła są określone tylko dla zewnętrznej tafli szyby zespolonej.
- Maksymalne dozwolone obciążenie stałe dla DOWSIL™ 3362 i dla DOWSIL™ 3793 wynosi 7 000 Pa; DOWSIL™ 3363 wynosi 11 000 Pa

Materiały Do Produkcji Elementów Szklenia Izolacyjnego

Dla uzyskania zadowalającej jakości szyby zespolonej istotny jest wybór właściwych materiałów. Do wyboru jest wiele różnych rodzajów szkła, powłok, ramek dystansowych, absorbentów, uszczelnień pierwotnych. Produkty te muszą zostać przebadane i uznane za kompatybilne ze sobą. Listą dokładnych zaleceń została przedstawiona w wstępnie zaakceptowane listy w bazie danych COOL. Niektóre specyficzne elementy szyby zespolonej wymagają szczególnej uwagi w procesie produkcyjnym. Poniższe opisy mają na celu pomóc producentom szyb zespolonych we właściwym wyborze i obsłudze elementów szyby zespolonej. Ostateczna decyzja dotycząca wyboru materiałów do produkcji szyb zespolonych należy do producenta.

Powlekanie Szkła

Z uwagi na ciągły postęp w technologii powlekania szkła, istnieje szeroki zakres możliwości wyboru powłok. Wszystkie powłoki powinny wykazywać odpowiednią odporność na działanie środków chemicznych, zachować przyczepność do szkła i tworzyć trwałą jedność ze szkłem. Dodatkowo, szczeliwa DOWSIL™ do szklenia izolacyjnego powinny zostać przebadane pod względem trwałej przyczepności do konkretnych powłok. Powłoki, które nie spełniają tych wymagań, powinny zostać usunięte z powierzchni szyby, w miejscu klejenia.

Rodzaje Powłok

Powłoki Emaliowane

Emalia jest powłoką ceramiczną, nakładaną różnymi metodami np. poprzez natryśnięcie, malowanie, sitodruk, polewanie, powlekanie ogniowe. Powłoki nieorganiczne są nakładane na powierzchnię szkła poprzez wypalanie szkła w wysokich temperaturach (> 550°C). W celu uzyskania zadowalającej jakości, emalia musi wykazywać odporność na zarysowania, odporność na środki chemiczne, gładkość powierzchni i rozszerzalność termiczną podobną do szkła. W większości przypadków szczeliwa silikonowe DOWSIL™ do szklenia izolacyjnego odznaczają się doskonałą przyczepnością do powłok emaliowanych, jednakże często wymagają nałożenia środka gruntującego.

Powłoki Z Metalu I Tlenków Metali

Powłoki z metalu lub tlenków metali są nakładane na powierzchnię szklaną pirolitycznie lub magnetronowo. Metoda pirolityczna polega na nakładaniu w wysokich temperaturach topionego metalu lub tlenków metali na szkło, poprzez wypalanie lub natryskanie. Rozpylanie magnetronowe umożliwia nakładanie różnych powłok z metalu lub tlenków metali cienkimi warstwami na powierzchnię szkła. Metoda ta pozwala uzyskać szeroki zakres odbicia światła, transmisji światła, odbicia ciepła oraz zabarwienia powierzchni szkła. Rozpylanie magnetronowe umożliwia również połączenie powłoki termicznej z powłoką przeciwsłoneczną, nakładanymi na przemian jedna na drugą.

Twarde powłoki zwykle zawierają pierwiastki niklu i chromu, odpowiednie zwłaszcza dla powłok przeciwsłonecznych. Powłoki przeciwsłoneczne mogą być nakładane pirolitycznie lub magnetronowo.

Miękkie powłoki zwykle zawierają srebro, które odznaczaj się wysoce refleksyjnymi właściwościami i doskonale nadają się do zabezpieczeń przed promieniowaniem cieplnym. W zasadzie powłoki o właściwościach termicznych są nakładane magnetronowo, tak by miękka i podatna na korozje powłoka srebra została nałożona pomiędzy warstwy tlenków metali takich, jak cyna lub tlenek bizmutu.

W zależności od rodzaju powlekania, niektóre powłoki muszą zostać usunięte z powierzchni, na której będzie nałożone uszczelnienie. Każda pojedyncza powłoka powinna zostać przebadana przez Dow. Najbardziej aktualne zalecenia przedstawione zostały w wstępnie zaakceptowane listy w bazie danych COOL. Zwykle, szczeliwa stosowane do szklenia izolacyjnego mogą być nałożone na powłoki pirolityczne i najtwardsze powłoki magnetronowe bez potrzeby gruntowania, podczas gdy powłoki termiczne, zawierające miękką warstwę srebra muszą być całkowicie usunięte w miejscu klejenia.

Powłoki Polimerowe

Istnieje wiele różnych powłok polimerowych nakładanych na szkło spandrelowe. Powłoki te mogą być jedno- lub wieloskładnikowe. Powłoki polimerowe bazujące na polimerach organicznych takich jak poliuretan, akryl, poliester lub epoksyd w ogóle nie nadają się do zastosowań szklenia strukturalnego. Do zastosowań strukturalnych odpowiednie są spandrele powlekane polimerowo na bazie silikonów nieorganicznych. Do producenta powłok należy ocena, czy wytwarzana powłoka polimerowa jest trwała i odznacza się trwałą przyczepnością do szkła. Właściwa powłoka polimerowa musi zostać poddana testom pod względem zgodności i trwałej przyczepności w stosunku do szczeliw silikonowych DOWSIL™ do szklenia izolacyjnego. Najbardziej aktualne zalecenia przedstawione zostały wwstępnie zaakceptowane listy w bazie danych COOL.

Usuwanie Powłok Z Powierzchni Szkła

Szczeliwa silikonowe DOWSIL™ do szklenia izolacyjnego mogą być nakładane jedynie na powłoki wykazujące się właściwą odpornością na działanie środków chemicznych, trwałą przyczepnością do szkła, trwałością i integralnością. W przypadku, gdy powłoka nie odznacza się takimi właściwościami lub nie jest zgodna ze szczeliwem do szklenia izolacyjnego, należy usunąć powłokę z powierzchni szkła, do której będzie przylegał silikon. Także w przypadku, gdy szczeliwo silikonowe DOWSIL™ do szklenia izolacyjnego niewystarczająco przylega do powłoki szkła, należy całkowicie usunąć powłokę z klejonej powierzchni szyby. Powłoka powinna zostać usunięta z powierzchni szyby całkowicie, bez pozostałości. W przypadku niecałkowitego usunięcia resztek powłoki z powierzchni szkła, należy przeprowadzić testy, w celu sprawdzenia, czy pozostałości nie wpłyną poważnie na przyczepność szczeliw silikonowych DOWSIL™ do szklenia izolacyjnego. Poniżej opisano znane metody stosowane do usuwania powłok do szkła.

Usuwanie Mechaniczne

Jest to najbardziej popularna metoda stosowana do usuwania powłoki. Do usuwania powłoki z powierzchni szkła w miejscu klejenia stosuje się specjalne narzędzia szlifierskie. Szlifowanie może odbywać się ręcznie lub może być zintegrowane z linią produkcyjną. Jakość metody zależy od rodzaju powłoki, jakości i stanu technicznego szlifierki, jak również od takich elementów produkcji jak: prędkość szlifierki oraz nacisk podczas szlifowania. Szlifowanie na mokro jest również skuteczne w usuwaniu powłok. W przypadku niektórych powłok nie jest możliwe całkowite usunięcie powłoki w sposób mechaniczny. W związku z tym, w celu zapewnienia prawidłowej przyczepności należy przeprowadzić testy przyczepności szczeliw do powierzchni, z których usuwano powłoki tą metodą.

Usuwanie Chemiczne

W tej metodzie do usuwania miękkiej powłoki stosuje się kwas o odpowiednim stężeniu. Metoda jest skuteczna w całkowitym usuwaniu powłoki z powierzchni szkła. Metoda ta jest dzisiaj rzadko stosowana, ze względu na niebezpieczeństwo stosowania takich substancji.

Usuwanie Termiczne

Metoda polega na chemicznym zniszczeniu powłoki przy użyciu nagrzewnicy. Jeśli powłoka ulegnie utlenieniu, można ją łatwo zetrzeć z powierzchni szkła. Metoda ta jest dzisiaj rzadko stosowana, ze względu na brak możliwości kontrolowania takiego procesu.

Elementy Systemu Uszczelnienia

System uszczelnienia odgrywa istotną rolę w uzyskaniu satysfakcjonującej jakości szyby zespolonej. Profil ramki dystansowej utrzymuje rozmiar spoiny i otacza przestrzeń międzyszybową. Ramka dystansowa mieści desykant, który absorbuje wilgoć z przestrzeni międzyszybowej. Uszczelnienie pierwotne zapobiega przenikaniu pary do przestrzeni międzyszybowej. Istnieje szeroki wybór elementów systemu ramki dystansowej do produkcji szklenia zespolonego, a każdy z tych systemów ma swoje wady i zalety. Poniżej opisano różne dostępne elementy systemu ramki dystansowej.

Rodzaje Profili Ramki Dystansowej

Profile Aluminiowe

Profile aluminiowe mogą być surowe lub anodowane w różnych kolorach. Profile aluminiowe są często stosowane, ze względu na niski koszt i łatwą obróbkę.

Profile Ze Stali Ocynkowanej Lub Galwanizowanej

Profile ze stali ocynkowanej lub galwanizowanej są niedrogie i łatwe w obróbce. Stal ma niższy współczynnik rozszerzalności termicznej oraz przewodnictwa cieplnego niż aluminium, co często wpływa na polepszenie trwałości i jakości szyby zespolonej.

Profile Ze Stali Nierdzewnej

Profile ze stali nierdzewnej są z reguły droższe i trudniejsze w obróbce. Trudność obróbki zależy od rozmiaru profilu. Stal nierdzewna jest bardzo trwała i ma niższy wskaźnik przewodnictwa cieplnego niż aluminium, wpływając na trwałość i wysoką jakość szyby zespolonej. Profile ze stali nierdzewnej są dostępne w kolorze srebrnym i czarnym.

Profile Organiczne

Ten rodzaj ramki dystansowej składa się z polimeru organicznego oraz folii zapobiegającej parowaniu. Niektóre profile organiczne zawierają włókno szklane wpływające na sztywność.

Samoprzylepne Profile Gumowe

Ten rodzaj ramki dystansowej składa się z piany silikonowej stanowiącej trzon, z taśmy dwustronnie klejącej, folii metalicznej oraz uprzednio nałożonego uszczelnienia butylowego, zapobiegającego parowaniu. Profile te zapewniają dobrą izolacją termiczną.

Termoplastyczna Ramka Dystansowa

Termoplastyczna ramka dystansowa jest nakładana na powierzchnię szyby automatycznie podczas produkcji. Jest to jednoskładnikowe, topione na gorąco szczeliwo (hot-melt), działające jednocześnie jako ramka dystansowa, bariera przeciwparowa i desykant. Profile te zapewniają dobrą izolację termiczną.

Desykant

Desykant to sito molekularne umieszczone w profilu ramki dystansowej podczas produkcji szyby zespolonej, które absorbuje wilgoć z przestrzeni międzyszybowej. Właściwe przechowywanie i obsługa desykantu ma istotny wpływ na jakość szyby zespolonej. Różnego rodzaju desykanty muszą być stosowane do szyb zespolonych wypełnianych suchym powietrzem i gazem.

Uszczelnienie Pierwotne

Uszczelnienie pierwotne w szybie zespolonej pełni funkcję bariery dla pary i gazu pomiędzy metalowym lub organicznym profilem ramki dystansowej, a szybą.

Najczęściej stosowanym materiałem jako uszczelnienie pierwotne w szybie zespolonej jest poliizobutylen (PIB). Musi on być ciągły podczas nakładania i całkowicie zgodny z materiałem przylegającym, łącznie z wtórnym uszczelnieniem szyby zespolonej. PIB musi być trwały i wytrzymały w warunkach klimatycznych, w których szyba zespolona będzie eksponowana.

Szyba Zespolona Wypełniona Gazem

Wobec globalnych dążeń do redukcji poziomu emisji dwutlenku węgla (CO_2) oraz wobec faktu, iż emisja CO_2 przez gospodarstwa domowe stanowi 25% całkowitej emisji, nowoczesne konstrukcje budynków muszą wykorzystywać bardziej energooszczędne systemy okienne i fasadowe. Do niedawna, okna były jednym z głównych źródeł ucieczki ciepła w konstrukcjach budynków. Dzięki rozwojowi technologii szkła powlekanego o niskiej emisyjności (low-E), szyb zespolonych wypełnionych gazem oraz technologii ciepłej ramki („warm edge"), okna mogą być energooszczędne, jednocześnie zapewniając estetyczny wygląd konstrukcjom budynków.

Przenikanie ciepła przez przewodnictwo i konwekcje w szybie zespolonej może być zmniejszone poprzez zastąpienie powietrza gazem o niższym przewodzeniu (argon, krypton lub ksenon). Przenikanie przez promieniowanie może być zmniejszone, stosując szyby o niskiej emisyjności (low-E), a termiczne przewodnictwo na krawędziach może zostać zredukowane poprzez technologie ciepłej ramki („warm edge"). W poniższej tabeli przedstawiono transmisję ciepła pojedynczej szyby oraz szyby zespolonej wypełnionej gazem lub powietrzem z powłoką o niskiej emisyjności lub bez.

Szczeliwa Silikonowe Stosowane W Szybach Zespolonych Wypełnionych Gazem

Podczas, kiedy główną zaletą szczeliw organicznych (polisulfidów, poliuretanów) stosowanych do wysokiej jakości szyb zespolonych jest ich niska przepuszczalność gazu (która umożliwia większe

Ilość tafli szkła	Rodzaj szkła	Wartość Ug (EN 52619) W/(m² K)
Szyba pojedyncza	Monolityczne szkło float 4 mm	5,2
Szyba podwójna	Szkło float (szyba 2 × 4 mm, ramka dystans. 16 mm, wypeł. powietrzem)	2,8
	Szkło float (szyba 2 × 4 mm, ramka dystans. 16 mm, powłoka low-E (1×), wypeł. powietrzem)	1,8
	Szkło float (szyba 2 × 4 mm, ramka dystans. 16 mm, powłoka low-E (1×), wypeł. Argonem)	1,3
	Szkło float (szyba 2 × 4 mm, 1 × 16 mm przestrzeń międzysz.), powłoka low-E (1×), wypeł. kryptonem)	1,0
Potrójna szyba	Szkło float (szkło 3 × 4 mm, element dystansowy 1 × 6 mm), o niskiej powłoce E, wypełniona gazem	0,4

tolerancje produkcyjne), ich gorsza przyczepność do powierzchni szkła i brak odporności na działanie promieniowania UV wyklucza możliwość stosowania takich szczeliw w szkleniu strukturalnym, w wymagających aplikacjach dachowych, jak również tam gdzie wymagana jest trwałość, długowieczność i odporność na promieniowanie UV i ekstremalne warunki pogodowe.

W przeciwieństwie do szczeliw organicznych, szczeliwa silikonowe nie poddają się działaniu słońca i promieniowaniu UV, utrzymując znakomitą przyczepność do szkła przez wiele lat, dzięki czemu są znakomitym materiałem stosowanym w szkleniu strukturalnym, fasadowym szkleniu izolacyjnym, jak również w wymagających aplikacjach dachowych. 25–letnie światowe doświadczenie w produkcji szczeliw silikonowych do szklenia izolacyjnego, przejawia się w doskonałej jakości i trwałości podczas stosowania szyb zespolonych podwójnie uszczelnianych silikonem.

Ostatnie opracowania systemów szklenia izolacyjnego pokazały, że podwójnie uszczelniane szyby zespolone wypełnione argonem, mogą być wyprodukowane tak, aby spełnić wymagania normy EN 1279 część 3. W ciągu ostatnich kilku lat zostało wprowadzonych na rynek, co najmniej, kilka różnych systemów szyb izolacyjnych wypełnionych gazem i wykorzystujących silikon jako uszczelnienie wtórne pakietu. W rezultacie, szyby zespolone z zastosowaniem szczeliwa silikonowego jako uszczelnienia wtórnego, mogą być dzisiaj produkowane nie tylko ze względu na ich wytrzymałość i długowieczność, ale także ze względu na to, iż spełniają wysokie wymagania związane z utrzymaniem gazu wewnątrz pakietu, zapewniając niski współczynnik przenikania ciepła i długi okres eksploatacji.

Ze względu na wyższą wartość przenikania gazu przez warstwę silikonu w porównaniu do szczeliw organicznych, należy podjąć szczególne kroki podczas produkcji szyb zespolonych za pomocą szczeliwa silikonowego. Zasadniczą rzeczą jest rozważenie szczelności całego zestawu, a nie jego poszczególnych elementów. W rzeczywistości, poprawnie nałożona warstwa uszczelnienia pierwotnego z butylu (PIB - polyizobutylen) działa jak bariera zapobiegająca przeciekom gazu z wnętrza pakietu, podczas gdy uszczelnienie wtórne ma za zadanie utrzymanie wszystkich elementów zestawu razem i zabezpieczenie uszczelnienia pierwotnego przed zbytnim odkształceniem lub uszkodzeniem spowodowanym siłami fizycznymi lub warunkami atmosferycznymi. W tabeli poniżej zebrano dane dotyczące przenikalności argonu różnych typów szczeliw do podwójnego uszczelnienia.

Projekt

Odpowiedni projekt ma bezpośredni wpływ na szczelność wypełnionego gazem pakietu. Utrata gazu może być ograniczona poprzez utrudnienie ucieczki gazu przez uszczelnienie. Przedostawanie się gazu może zostać spowolnione poprzez zmniejszenie powierzchni, przez którą może się on przedostawać i wydłużenie drogi, którą gaz musi przebyć.

Typ szczeliwa	Wskaźnik przenikania Argonu [$cm^2/(s\ cmHg)$]	
	Pojedyncze uszczelnienie	Podwójne uszczelnienie
Poliizobutylen (PIB) – butyl	5×10^{-11}	n/a
Polisulfid – tiokol	$1,5 \times 10^{-10}$	$6,82 \times 10^{-11}$
Poliuretan (Polybutadien)	$8,0 \times 10^{-10}$	$8,00 \times 10^{-11}$
Poliuretan (Polyether)	$2,8 \times 10^{-9}$	$8,24 \times 10^{-11}$
Silikon	$3,7 \times 10^{-8}$	$8,33 \times 10^{-11}$

Zastosowanie ramki dystansowej zginanej w narożnikach, napełnianie gazem zintegrowane w prasie (a nie poprzez nawiercone otwory w ramce dystansowej), dokładny, półautomatyczny proces nanoszenia butylu lub zintegrowany proces nakładania wstępnego uszczelnienia za pomocą butylu (na ciepło) istotnie przyczyniają się do zminimalizowania procesu utraty gazu i wpływają na podniesienie jakości i trwałości pakietów szyb zespolonych.

Zostało udowodnione, że systemy uszczelnienia szyb zespolonych, które mają zdolność akomodacji niewielkich przemieszczeń w obszarze ramki dystansowej, wywołują mniejsze obciążenie pierwotnego uszczelnienia i dlatego zapewniają mniejszą utratę gazu podczas przyspieszonych i normalnych procesów eksploatacji. Przykładami tego typu uszczelnień mogą być termoplastyczne lub gumowe ramki dystansowe.

Systemy uszczelnień szyb zespolonych, w których zminimalizowano różnego rodzaju ruchy termiczne, zwłaszcza w bardzo czułym obszarze narożnika, zachowują się znacznie lepiej w zakresie utraty gazu niż systemy, w których występują duże ruchy spowodowane rozszerzalnością termiczną. Różnego rodzaju szyby zespolone, w których stosowano ramkę dystansową ze stali nierdzewnej mają lepszy współczynnik przenikania gazu niż szyby zespolone stosujące aluminiowe ramki dystansowe.

W przypadku sztywnej ramki, kąt, o jaki zostaje przemieszczone pierwotne uszczelnienie podczas wzrostu ciśnienia wewnątrz pakietu i czas takiego przemieszczenia są uwarunkowane tym, jaką siłę rozciągającą jest w stanie zrównoważyć uszczelnienie wtórne oraz zdolnością odkształcenia elastycznego zastosowanego szczeliwa. W praktyce, ciśnienie wewnętrzne pakietu zmienia się (wzrasta) w sytuacji obniżenia się ciśnienia atmosferycznego lub wzrostu temperatury zewnętrznej, która ma największy wpływ na zmianę ciśnienia wewnątrz pakietu. Z tego względu odporność na siły rozciągające (moduł Younga) uszczelnienia wtórnego w przypadku występowania wysokich temperatur jest równie ważne jak odkształcenie elastyczne szczeliwa.

Szczeliwo silikonowe DOWSIL™ 3362 HD ISzczeliwo silikonowe do produkcji szyb zespolonych zostało specjalnie opracowane do stosowania w pakietach zespolonych, zapewniając bardzo wysoki moduł elastyczności i odkształcenia elastycznego w każdej temperaturze.

Szczeliwa DOWSIL™ 3362 HD ISzczeliwo silikonowe do produkcji szyb zespolonych i DOWSIL™ 3363 Szczeliwo silikonowe do produkcji szyb zespolonych (wysoka wytrzymałość) zostały opracowane w celu spełnienia wymagań dotyczących wysokiego współczynnika sprężystości i odprężania w tym zastosowaniu.

Jakość Wykonania

Jakość wykonania w produkcji szyb zespolonych jest niezwykle istotna dla osiągnięcia pozytywnego wyniku związanego ze szczelnością szyby wypełnionej gazem, o wiele bardziej niż w produkcji standardowych szyb zespolonych wypełnianych powietrzem. Poniżej przedstawiono praktyczne wskazówki pomocne w kwalifikacji i produkcji szyb zespolonych, spełniających wymagania dotyczące wypełniania gazem:

- Tafle szkła i ramki dystansowe muszą być właściwie oczyszczone, aby zapewnić zadowalającą przyczepność pierwotnego i wtórnego uszczelnienia.
- Ramka dystansowa musi być odpowiednio wypozycjonowana. Jakiekolwiek błędy w tym zakresie mają wpływ na nierównomierne nałożenie warstwy uszczelnienia. Niepoprawne nałożenie lub zbyt mała warstwa uszczelnienia wtórnego powoduje brak spójności całego pakietu zespolonego i może potencjalnie prowadzić do uszkodzenia i przerwania warstwy uszczelnienia pierwotnego z poliizobutylenu. W celu zapewnienia szczelności i integralności pakietu zalecane jest gięcie ramki dystansowej w narożnikach.
- Ewentualne przerwy w narożnikach lub otwory w ramce dystansowej, poprzez które może dojść do migracji gazu powinny zostać dokładnie zaklejone i uszczelnione butylem. Jakiekolwiek ubytki lub otwory mogą umożliwić łatwą migrację gazu z wnętrza pakietu. Najistotniejszym elementem tego typu rozwiązania jest zapewnienie ciągłości i jednolitości uszczelnienia pierwotnego.
- Uszczelnienie pierwotne z poliizobutylenu nie może zawierać przerw, pęcherzy lub ubytków, aby nie dopuścić do migracji gazu. Uszczelnienie pierwotne z poliizobutylenu musi być nakładane w jednolitej i ciągłej głębokości i szerokości wzdłuż całego obwodu szyby zespolonej. Podczas szklenia izolacyjnego PIB musi być jednolity, a szkło i ramka dystansowa obficie zwilżone.
- Uszczelnienie wtórne również musi być pozbawione jakichkolwiek braków i przerw. Jakiekolwiek nieregularności mogą wpływać na tworzenie dodatkowych naprężeń i obciążeń uszczelnienia pierwotnego, tworzącego podstawową barierę dla gazu wewnątrz pakietu. Szczeliwo dwuskładnikowe powinno być poprawnie wymieszane w celu uzyskania odpowiedniego stosunku składników i jednorodności mieszanki. Odpowiednie wytyczne znajdują się w rozdziale Jakość produktu w niniejszym poradniku.

Dow może pomóc producentom szklenia izolacyjnego w zoptymalizowaniu procesu projektowania i produkcji, aby spełnić aktualne europejskie wymagania testowe dotyczące ucieczki gazu. W celu uzyskania szczegółowych informacji należy skontaktować się z serwisem technicznym Dow.

Szklenie Izolacyjne Technologią “Warm Edge”

W ciągu ostatnich lat producenci szklenia izolacyjnego starali się zminimalizować strumień ciepła przenikający poprzez krawędź szklenia izolacyjnego. Optymalizacja przekroju poprzecznego ramki dystansowej i przewodnictwa cieplnego wpłynęło na poprawę właściwości izolacyjnych systemu uszczelnienia. Przykłady potwierdzają stosowanie termoplastycznych ramek dystansowych z niskimi wartościami przewodnictwa cieplnego (ok. 0,2–0,5 W/mK) lub bardzo cienkich ramek dystansowych ze stali nierdzewnej.

Dopuszczalna wartość przewodnictwa cieplnego dla uszczelnienia krawędziowego szyby zespolonej wynosi 0,25–0,70 w/mK. Szczeliwa silikonowe Dow do szklenia izolacyjnego zostały przebadane zgodnie z normą DIN 52612 przez niezależny instytut badawczy. Wartość przewodnictwa cieplnego dla szczeliwa silikonowego do szklenia izolacyjnego DOWSIL™ 3362 Szczeliwo silikonowe do produkcji szyb zespolonyc wynosi 0,27 W/mK, natomiast dla szczeliwa silikonowego do szklenia izolacyjnego DOWSIL™ 3793 Szczeliwo silikonowe do produkcji szyb zespolonych wynosi 0,33 W/mK.

W celu wyprodukowania szyby zespolonej w technologii “warm edge” zaleca się stosowanie systemu uszczelnienia z niskim przewodnictwem cieplnym. W tym przypadku ramki dystansowe ze stali nierdzewnej pełnią swą funkcję lepiej niż aluminiowe ramki dystansowe. Również niektóre organiczne ramki dystansowe wykazują znacznie lepsze właściwości. Podczas projektowania rozmiarów krawędzi szyby zespolonej należy uwzględnić strumień ciepła, ale także statyczną funkcyjność, w celu zredukowania ryzyka ucieczki gazu. Na koniec należy uwzględnić zastosowanie silikonowego uszczelnienia wtórnego z niskim przewodnictwem cieplnym, o trwałych długowiecznych właściwościach odpornych na działanie promieni słonecznych i ekstremalnych temperatur.

W celu uzyskania szczegółowych informacji lub pomocy w opracowaniu bardziej wydajnych termicznie szyb zespolonych prosimy o kontakt z serwisem technicznym Dow.

Jakość Produktu

Dow przeprowadza ciągłe badania w swoich zakładach produkcyjnych, mające na celu zapewnienie jakości zgodnej z normami ISO 9001. Niniejszy rozdział ma na celu zapoznanie użytkownika z procedurami i zaleceniami dotyczącymi właściwego przechowywania, obchodzenia się, stosowania i kontroli jakości szczeliw silikonowych DOWSIL™ do produkcji szyb zespolonych. Każdy użytkownik musi przeczytać, rozumieć i ściśle przestrzegać procedur i zaleceń przedstawionych poniżej w tym rozdziale. Procedury dotyczące kontroli zakładów produkcyjnych określają również różne branżowe normy takie, jak EN 1279, cz. 6. W przypadku pytań dotyczących procedur i zaleceń, należy skontaktować się z lokalnym biurem lub serwisem technicznym Dow przed zastosowaniem szczeliwa DOWSIL™.

Ogólne Zasady

Obsługa I Przechowywanie Materiałów

Szczeliwa DOWSIL™ muszą być przechowywane w odpowiednich rekomendowanych warunkach. Skrajne temperatury i wilgoć mogą powodować uszkodzenie szczeliwa. Niewłaściwe obchodzenie się i przechowywanie szczeliwa może wpłynąć na szybkość wiązania, przyczepność i fizyczne właściwości szczeliwa. Użytkownik musi rozumieć i stosować się do zaleceń dotyczących właściwego stosowania urządzeń dozujących dwuskładnikowe szczeliwa silikonowe.

Okres Przydatności

Szczeliwa DOWSIL™ muszą być zużyte w ciągu ich ustanowionego okresu przydatności. Szczeliwo stosowane po okresie przydatności może nie utwardzać się właściwie i nie osiągać w pełni swoich fizycznych właściwości i dlatego nie może być stosowane.

Przygotowanie Złącza I Nakładanie Szczeliwa

Specyficzne procedury i rekomendacje dotyczące przygotowania złącza i nakładania szczeliwa przedstawiono w dalszej części tego rozdziału. Te procedury i zalecenia pomogą w zapewnieniu właściwej adhezji, wiązania i wypełnienia spoiny. Niewiedza lub zaniechanie jakiejkolwiek czynności w całym procesie, może mieć negatywny wpływ na jakość szczeliwa do szklenia izolacyjnego. Procedury te muszą być rozumiane i przestrzegane przez użytkowników.

Kontrola jakości

Dow wydaje procedury i rekomendacje, które muszą być całkowicie rozumiane i przestrzegane przez użytkowników silikonów. Procedury te zostały sprawdzone pod względem skuteczności i niezawodności. W rozdziale Dokumentacja niniejszego poradnika, Dow udostępnia rejestr kontroli jakości, który może być stosowany przez użytkowników silikonów. Dow może udzielić wsparcia w opracowaniu kompleksowego programu Kontroli Jakości.
Dow przeprowadzi również kontrolę w zakładzie produkcyjnym i w razie konieczności wyda zalecenia dotyczące podniesienia jakości.

Szczeliwa Jednoskładnikowe

Okres Przydatności I Warunki Przechowywania

Szczeliwa silikonowe DOWSIL™ muszą być przechowywane w temperaturze poniżej 30°C. Data ważności jest wyraźnie oznaczona na opakowaniu produktu. Silikon powinien być używany jedynie w okresie jego przydatności, zgodnie z datą oznaczoną na opakowaniu. Do czasu użycia silikon powinien być przechowywany w oryginalnie zamkniętym opakowaniu, w zamkniętym i suchym miejscu.

Czas Tworzenia „Skórki” / Test Elastyczności

Test czasu tworzenia skórki oraz test elastyczności powinien być wykonywany raz dziennie i raz dla każdej nowej partii materiału. Celem takiego testu jest sprawdzenie czasu roboczego i pełnego utwardzenia się silikonu. Jakakolwiek różnica (znacząco dłuższy czas) w czasie tworzenia skórki może wskazywać na przekroczenie terminu przydatności silikonu lub jego przechowywanie w skrajnie wysokich temperaturach. Czas tworzenia skórki różni się w zależności od temperatury i wilgotności powietrza. Wyższa temperatura i wilgotność powoduje szybsze tworzenie się skórki i szybsze utwardzanie szczeliwa.

Przed zastosowaniem jakiegokolwiek materiału do produkcji należy przeprowadzić test następująco. Procedury kontroli jakości, takie jak testy przyczepności zastosowanych materiałów, zostały opisane w dalszej części tego rozdziału.

1. Rozsmarować warstwę silikonu o grubości 2 mm na arkuszu polietylenu.
2. Co kilka minut, dotykać lekko palcem warstwę szczeliwa.
3. Kiedy szczeliwo nie przylega do palca, można stwierdzić, że szczeliwo pokryło się skórką. Należy zanotować czas potrzebny do osiągnięcia tego stanu. Jeśli skórka nie utworzy się w ciągu 2 godzin, nie należy używać tej partii materiału i skontaktować się z serwisem technicznym Dow.
4. Należy pozostawić szczeliwo do pełnego utwardzenia się przez 48 godzin. Po 48 godzinach należy odkleić warstwę silikonu od folii polietylenowej. Należy powoli rozciągnąć szczeliwo, aby stwierdzić jego elastyczne właściwości. Dla porównania można użyć kontrolnej próbki z „dobrym szczeliwem". Jeśli szczeliwo nie utwardziło się prawidłowo należy skontaktować się z serwisem technicznym Dow.
5. Należy zapisać wyniki w dzienniku kontroli jakości projektu. Przykładowy rejestr kontroli jakości jest dostępny w niniejszym poradniku w rozdziale Dokumentacja. Wyniki przeprowadzonego testu należy zapisać i przechowywać do wglądu na żądanie.

Szczeliwa Dwuskładnikowe

Okres Przydatności I Warunki Przechowywania

Szczeliwa silikonowe Dow do produkcji szyb zespolonych muszą być przechowywane w temperaturze poniżej 30°C. Data ważności jest wyraźnie oznaczona zarówno na pojemniku ze składnikiem podstawowym, jak i na pojemniku z katalizatorem. Szczeliwo powinno być używane jedynie w okresie jego przydatności, zgodnie z datą oznaczoną na opakowaniu. Do czasu użycia szczeliwo powinno być przechowywane w oryginalnie zamkniętym opakowaniu, w zamkniętym i suchym miejscu. Pojemniki z katalizatorem i składnikiem podstawowym nie są dopasowane numerem partii. Ze względów praktycznych najlepiej zużyć najpierw stare pojemniki z produktem.

Procedury Pompowania Silikonu Dwuskładnikowego

Szczeliwa silikonowe Dow do produkcji szyb zespolonych to wysokiej klasy materiały, które posiadają certyfikaty i aprobaty oficjalnych organów i instytutów badawczych do użytku jako szczeliwa do produkcji szyb zespolonych w szkleniu strukturalnym. Prawidłowo stosowane, zapewniają znakomita adhezję i długookresową trwałość, co jest niezbędne w przypadku aplikacji w Szkleniu Izolacyjnym (IG)

Szczeliwa DOWSIL™ do produkcji szyb zespolonych wymagają prawidłowego dozowania i mieszania przez użytkownika w celu uzyskania oczekiwanych parametrów. Zgodna z zasadami sztuki technologia nakładania dwuskładnikowego silikonu wykorzystuje urządzenia do pompowania, odmierzania i mieszania z dynamicznym lub statycznym mikserem. Istnieje kilku różnych dostawców takich urządzeń. Dostępne na rynku pompy różnią się i dlatego Dow zaleca użytkownikom przestrzeganie dostarczonej przez producenta instrukcji obsługi i czyszczenia urządzeń mieszających. Dodatkowo Dow zaleca użytkownikom zrozumienie i przestrzeganie najlepszych praktyk przedstawionych poniżej:

Utrzymuj Właściwą Temperaturę Pracy

Temperatura otoczenia w zakładzie produkcyjnym powinna wynosić od +10°C do +40°C. Najlepiej, jeśli temperatura utrzymuje się pomiędzy +18°C do +30°C. W chłodniejszych temperaturach pomiędzy +10°C i +18°C tempo utwardzania i przylegania będzie wolniejsze. W wyższych temperaturach pomiędzy +30°C i +40°C czas pracy silikonu będzie krótszy.

Jakość Produktu Ciąg Dalszy

Zapewnij Odpowiednie Warunki Przechowywania Silikonu

Pojemniki z silikonem muszą być przechowywane w temperaturze poniżej zalecanej temperatury przechowywania silikonów +30°C. Silikon może być nakładany w temperaturze do +40°C. Jeśli pojemnik z silikonem jest przechowywany w zakładzie produkcyjnym w temperaturze wyższej niż +30°C przez okres jednego tygodnia, należy wymienić materiał. Pojemniki muszą być przechowywane w oryginalnie zamkniętych pojemnikach.

Unikaj Skrajnie Wysokiej Wilgotności

W warunkach wyższej wilgotności względnej, szczeliwo utwardza się szybciej i ma krótszy czas pracy. Skrajnie wysoka wilgotność (> 80%) może powodować kondensacje pary wodnej na podłożu i wpływać negatywnie na przyczepność szczeliwa. Aby zminimalizować szkodliwy wpływ wilgoci na poszczególne składniki szczeliwa, należy szczelnie zamykać wiadra i beczki podczas przechowywania oraz po umieszczeniu w urządzeniu dozującym. W przypadku użycia urządzenia ciśnieniowego, powietrze w beczce i wiadrze musi zostać osuszone (zalecane stosowanie silika żelu).

Katalizator Musi Być Jednorodny

Przed umieszczeniem materiałów w pompie należy wizualnie ocenić katalizator i rozmieszać w wiadrze w celu stwierdzenia jednorodności. Podczas mieszania katalizatora unikać nadmiernego wprowadzania powietrza. Utwardzacz o niskiej lepkości (HV) jest bardziej narażony na oddzielenie i wymaga wymieszania przed użyciem. Katalizator (HV/GER) o wysokiej gęstości w zasadzie nie wymaga mieszania, jednakże na wszelki wypadek powinien zostać sprawdzony przed użyciem. Zaleca się mieszanie katalizatora jeden do trzech dni zanim będzie konieczna wymiana wiader w celu jego odpowietrzenia.

Właściwe Serwisowanie Pompy Dozującej

Istotne jest, by użytkownicy silikonu stworzyli program jakościowy, który zapewni właściwe funkcjonowanie pompy. Ponieważ istnieje wielu producentów pomp, wytyczne dotyczące serwisowania mogą się różnić. Wspólne dla wszystkich producentów pomp wytyczne zawierają:

- Szczeliwo musi być dozowane bezpowietrznie. DOWSIL™ 3362 Szczeliwo silikonowe do produkcji szyb zespolonych i DOWSIL™ 3363 szczeliwo silikonowe do produkcji szyb zespolonych musi być przetwarzane w hermetycznie zamkniętym systemie. Wprowadzone powietrze podczas zmiany pojemników z silikonem musi zostać całkowicie usunięte poprzez wydmuchanie lub wypchanie z urządzenia przed użyciem.
- Regularnie kontroluj i czyść elementy pompy. Powietrze może przedostawać się do szczeliwa w przypadku uszkodzenia pompy lub stwardnienia albo uszkodzenia uszczelek. W przypadku użycia pompy wysokociśnieniowej z systemem tłoczyska, należy regularnie kontrolować, czy tłoczysko porusza się delikatnie i nie jest blokowane przez uszkodzoną beczkę lub wiadro czy też uszkodzone lub popękane uszczelki. Odpowiednie serwisowanie i czyszczenie miksera pomoże zapewnić właściwe zmieszanie szczeliwa. Filtry i uszczelki muszą być regularnie sprawdzane i wymienianie w razie konieczności.
- Należy upewnić się, czy składniki szczeliwa nie zostały zanieczyszczone. Szczeliwo nie może stykać się z olejami maszynowymi do pompy. Pompy muszą być sprawdzane pod względem szczelności a olej nie powinien być nigdy nalany na tłoczysko pompy.
- W przypadku użycia rozpuszczalnika czyszczącego DOWSIL™ 3522 Cleaning Solvent Concentrated do czyszczenia miksera, linia bazy i katalizatora musi być całkowicie zamknięta w celu uniknięcia zanieczyszczenia szczeliwa rozpuszczalnikiem. Wszystkie uszczelki muszą być zgodne z rozpuszczalnikiem czyszczącym.
- Należy regularnie konserwować uszczelki. Niektóre uszczelki po dłuższym stosowaniu, szczególnie te stykające się ze szczeliwem mogą popękać lub skurczyć się. Uszkodzone uszczelki muszą być natychmiast wymienione. Należy wymagać od producenta dostawy uszczelek i akcesoriów zgodnych ze szczeliwem silikonowym do produkcji szyb zespolonych DOWSIL™ 3362 Szczeliwo silikonowe do produkcji szyb zespolonych i DOWSIL™ 3363 Szczeliwo silikonowe do produkcji szyb zespolonych. Producent pompy powinien również dostarczyć plan regularnej wymiany uszczelek. W sprawie specyficznych zaleceń należy kontaktować się z Serwisem Technicznym Dow.

Przygotowanie Powierzchni I Nakładanie Szczeliwa

Szklenie izolacyjne wymaga rzetelnych i gruntownych procedur, w celu zapewnienia odpowiedniego oczyszczenia szkła i akcesoriów przed nałożeniem szczeliwa. Procedury przedstawione poniżej powinny być przestrzegane dla każdego zastosowania szklenia izolacyjnego.

Jakość Produktu Ciąg Dalszy

1. **Ocenić** szkło, profile ramek dystansowych, profile U itp. przed użyciem. Materiały stosowane w produkcji muszą być takie same jak reprezentatywne próbki testowane i zatwierdzone przez Dow. Podłoża muszą być w dobrym stanie i nieuszkodzone przez działanie warunków atmosferycznych.

2. **Oczyścić** szkło i akcesoria łącznie z ramkami dystansowymi, profilami U itp. W zautomatyzowanym procesie produkcji szklenia izolacyjnego, szkło jest czyszczone automatycznie. Producent szklenia izolacyjnego musi zapewnić, aby powierzchnie spoiny były zawsze czyste, suche, wolne od pyłu i szronu. Wilgoć lub zanieczyszczenie mogą negatywnie wpływać na przyczepność szczeliwa do podłoża.

3. **Zagruntować** powierzchnie złącza, na które będzie nakładane szczeliwo, jeśli jest to wymagane przez Dow.

4. **Umieścić** ramkę dystansową lub szybę. Należy zadbać o to, by nie zanieczyścić umytej szyby podczas produkcji. W przypadku zabrudzenia, powierzchnia musi zostać umyta ponownie.

5. **Nałożyć** szczeliwo do wgłębienia złącza szklenia izolacyjnego. W przypadku automatycznego procesu nakładania, należy zapewnić całkowite wypełnienie złącza szczeliwem. W przypadku ręcznego nakładania, należy wyciskać szczeliwo w złącze ciągłym ruchem, aby uniknąć uwięzienia powietrza.

6. **Obrobić** powierzchnię szczeliwa szpatułą. Wiele używanych w szkleniu izolacyjnym automatów dozujących stosuje dysze samoobrabiające. Należy upewnić się, czy spoina została wypełniona całkowicie, bez pęcherzyków powietrza.

7. **Ocenić** wykonaną szybę zespoloną. Należy sprawdzić, czy cała spoina została właściwie wypełniona i wykończona. Szczeliwo musi być nieprzerwane, bez wgłębień lub ubytków. Należy sprawdzić, czy szczeliwo utwardza się prawidłowo. Należy upewnić się czy zostały przeprowadzone wszystkie zalecane testy kontroli jakości.

Procedura Czyszczenia Podłoża

Kluczem do uzyskania zadowalającej przyczepności szczeliwa jest czysta powierzchnia. W większości przypadków szklenia izolacyjnego, szkło jest czyszczone w automatycznym procesie mycia. W przypadku, gdy szkło lub akcesoria są czyszczone ręcznie, należy stosować procedury przedstawiono poniżej:

Podłoża Nieporowate

Podłoża nieporowate takie, jak szkło i aluminium muszą być oczyszczone rozpuszczalnikiem przed nałożeniem szczeliwa.

W celu oczyszczenia nieporowatych podłoży, Dow zaleca metodę „dwóch szmatek” opisaną w dalszej części niniejszego rozdziału. Rozpuszczalniki czyszczące DOWSIL™ R-40 Cleaner i DOWSIL™ R-41 Cleaner Plus są zalecane do czyszczenia nieporowatych podłoży. Można stosować inne alternatywne roztwory. W celu uzyskania szczegółowych informacji należy skontaktować się z serwisem technicznym Dow.

Stosowanie Rozpuszczalników

Rozpuszczalniki, wymienione w tym rozdziale są zalecane w oparciu o własne doświadczenia z tymi produktami. Należy zawsze sprawdzać z dostawcą podłoży zgodność procedur czyszczenia i rozpuszczalników z poszczególnymi podłożami.

Maskowanie

Dla osiągnięcia walorów estetycznych, należy maskować powierzchnie stykające się ze złączem szklenia izolacyjnego. Przed nałożeniem szczeliwa, należy przykleić taśmę maskującą na powierzchni przylegającej do spoiny. Przed zastosowaniem należy sprawdzić taśmę, czy może być łatwo usunięta i czy nie uszkadza powierzchni. Podczas nakładania taśmy nie należy stosować jej na powierzchni klejonej spoiny ze względu na znajdujący się na taśmie klej, który może zaszkodzić przyczepności szczeliwa. Natychmiast po nałożeniu i obróbce szczeliwa należy usunąć taśmę.

Metoda Czyszczenia Z Użyciem „Dwóch Szmatek”

Metoda czyszczenia z użyciem „dwóch szmatek” jest sprawdzoną techniką służącą do czyszczenia podłoży nieporowatych. Użycie do czyszczenia podłoża jednej szmatki nie jest zalecaną metodą, gdyż nie jest ona tak skuteczna jak metoda z użyciem dwóch

szmatek. Należy do tego celu stosować czyste, suche, higroskopijne, niepozostawiające włókien szmatki. Taka metoda czyszczenia polega na przetarciu powierzchni szmatką nasączoną rozpuszczalnikiem, a następnie osuszeniu za pomocą drugiej szmatki. Procedurę tę opisano szczegółowo poniżej:

1. Starannie oczyścić wszystkie powierzchnie z większych zabrudzeń

2. Wlać niewielką ilość rozpuszczalnika do pojemnika roboczego. Do tego celu najlepiej użyć przezroczystej, plastikowej butelki odpornej na rozpuszczalnik. Nie korzystać bezpośrednio z pojemnika oryginalnego.

3. Przecierać powierzchnię nasączoną rozpuszczalnikiem szmatką z odpowiednią siłą do momentu usunięcia zabrudzenia.

4. Natychmiast przetrzeć tak oczyszczoną powierzchnię drugą, czystą i suchą szmatką,w celu całkowitego oczyszczenia powierzchni. Rozpuszczalnik powinien być zebrany suchą szmatką, zanim wyparuje.

5. Obejrzeć drugą szmatkę, czy zabrudzenie zostało usunięte skutecznie. Jeśli druga szmatka jest brudna, należy powtórzyć metodę „dwóch szmatek" do czasu, aż druga szmatka nie pozostanie czysta. Aby proces był skuteczniejszy, należy często wymieniać użyte i zabrudzone szmatki. Powierzchnia jest czysta, jeżeli na drugiej szmatce nie pozostaje żadne zabrudzenie.

Procedura Gruntowania

W większości przypadków szklenia izolacyjnego, gruntowanie powierzchni nie jest wymagane. Jednakże niektóre specjalnie powlekane rodzaje szkła lub profile ramek dystansowych wymagają gruntowania. W takich niestandardowych zastosowaniach należy stosować następującą procedurę właściwego gruntowania powierzchni:

1. Przed użyciem należy sprawdzić, czy nie minął termin przydatności do użycia podkładów DOWSIL™ Podkład 1200 OS ze wskaźnikiem UV i DOWSIL™ Podkład 1203 3in1. Środek gruntujący powinien być przechowywany w temperaturze poniżej 25°C w oryginalnie zamkniętych pojemnikach. Środek gruntujący powinien być przezroczysty i w wyglądzie przypominać wodę. Jeśli środek gruntujący jest mlecznobiały nie wolno go stosować. Dostępny jest również środek gruntujący barwiony na czerwono.

2. Powierzchnia złącza powinna być czysta i sucha. Gruntowanie powinno nastąpić w ciągu czterech (4) godzin po oczyszczeniu powierzchni. W przypadku dłuższej przerwy należy ponownie oczyścić powierzchnie przed gruntowaniem.

3. Niedużą, wystarczającą na ok. 10 minut, ilość środka gruntującego wlać do czystego i suchego pojemnika i szczelnie zamknąć pokrywę puszki z preparatem. Zbyt długie narażenie środka gruntującego na działanie wilgotności powietrza powoduje jego degradację i mlecznobiałe zabarwienie.

4. Nalać niewielką ilość środka gruntującego na czystą, suchą, niepozostawiającą włókien szmatkę i delikatnie rozprowadzić bardzo cienką warstwę po powierzchni. Należy nalać odpowiednią ilość środka gruntującego, niezbędną do zwilżenia powierzchni. Nadmiar gruntowania może spowodować utratę przyczepności pomiędzy szczeliwem a podłożem. Nałożenie zbyt dużej ilości środka gruntującego na powierzchnię objawia się białą pylistą powłoką. Jeśli wystąpi takie zjawisko, należy ponownie umyć powierzchnię (DOWSIL™ R-40 Cleaner Środek czyszczący) i odpowiednio zagruntować.

5. Należy pozostawić środek gruntujący do całkowitego wyschnięcia podkładu. Proces ten trwa, w zależności od temperatury i wilgotności, zwykle od 5 do 30 minut.

6. Sprawdzić, czy powierzchnia jest sucha i czy nie pojawił się biały nalot. Zagruntowane podłoże nieporowate pokryte jest cienką mgiełką. W przypadku zastosowania środka gruntującego w kolorze czerwonym, zagruntowana powierzchnia będzie czerwona. Od momentu zagruntowania do nałożenia szczeliwa nie może upłynąć więcej niż cztery (4) godziny, w przeciwnym wypadku należy ponownie wyczyścić i zagruntować powierzchnię.

W przypadku stosowania podkładu DOWSIL™ Podkład 1203 3in1 należy skorzystać z Karty Informacji o Produkcie, która zawiera szczegółową procedurę stosowania.

Jakość Produktu Ciąg Dalszy

Procedury Nakładania Szczeliwa I Kontroli Jakości

Procedura Nakładania Masy Uszczelniającej

Szczeliwo może być nakładane tylko wtedy, gdy powierzchnia złącza IG została oczyszczona i zagruntowana zgodnie z zaleconymi procedurami. Szczeliwo powinno być nakładane na czyste, suche, wolne od zanieczyszczeń i szronu podłoże. Niewłaściwie oczyszczone i zagruntowane podłoże złącza może pogorszyć przyczepność szczeliwa. Szczeliwo musi także wypełniać całe złącze. Jakość systemu IG zależy od właściwej głębokości spoiny. Niewłaściwie wypełnione uszczelnienie wtórne może pogorszyć jakość szyby zespolonej.

Szczeliwo powinno być nakładane zgodnie z następującymi procedurami:

1. Szczeliwo należy nakładać w ciągłym procesie za pomocą pistoletu ręcznego lub pompy. Należy dostosować odpowiednie ciśnienie, aby prawidłowo wypełnić całe złącze. Można to osiągnąć poprzez „pchanie" strumienia masy uszczelniającej wypływającej z dyszy, w celu uniknięcie uwięzienia powietrza. W przypadku nakładania w procesie automatycznym, należy upewnić się czy złącze IG jest nieprzerwane i całkowicie wypełnione.
2. Delikatnie obrabiać szczeliwo do czasu utworzenia się skórki, co zwykle trwa 5 do 15 minut. Większość zautomatyzowanych urządzeń stosuje samoobrabiające dysze. Należy upewnić się, czy urządzenie do obróbki zapewnia całkowite wypełnienie złącza IG.
3. Podczas obróbki unikać stosowania wilgotnych środków do obrabiania takich, jak woda z mydłem lub rozpuszczalnik. Zaleca się suche techniki obrabiania. Nie wybierać nadmiaru szczeliwa do momentu całkowitego wypełnienia zagłębienia złącza.
4. W przypadku stosowania taśm maskujących należy je usunąć przed związaniem powierzchni masy uszczelniającej.

Wymagania Dotyczące Wiązania Szczeliwa

Wszystkie szczeliwa silikonowe utwardzają się pod wpływem wilgoci z powietrza. Utwardzanie szczeliwa będzie przebiegało wolno lub w ogóle, jeśli złącze będzie zamknięte lub zakryte, bez dostępu powietrza. Przyczepność szczeliwa następuje tylko w przypadku jego pełnego utwardzenia się i osiągnięcia fizycznych właściwości. Należy upewnić się, czy obrobione złącze silikonowe ma zapewniony dostęp powietrza.

Wymagania Dotyczące Wiązania Szczeliwa W Zakładzie Produkcyjnym

Dow zaleca produkcję szklenia izolacyjnego przy użyciu szczeliw silikonowych do produkcji szyb zespolonych jedynie w zakładzie produkcyjnym. Szklenie izolacyjne na placu budowy nie jest zalecane przez Dow.

W zakładzie produkcyjnym jednoskładnikowe szczeliwa silikonowe DOWSIL™ do produkcji szyb zespolonych zwykle utwardzają się 7 do 21 dni. Utwardzanie się szczeliwa zazwyczaj zależy od rodzaju szczeliwa, rozmiarów złącza, temperatury i wilgotności względnej. Szyby zespolone klejone jednoskładnikowymi szczeliwami do produkcji szyb zespolonych nie mogą być przewożone na plac budowy do czasu całkowitego związania szczeliwa, co można stwierdzić stosując test kontroli jakości potwierdzający pełną przyczepność szczeliwa (100% kohezyjnego rozerwania w masie).

Szczeliwa dwuskładnikowe DOWSIL™ do produkcji szyb zespolonych wiążą w całej masie w ciągu 3–4 godzin w zależności od temperatury i wilgotności względnej. Szczeliwo osiąga pełną adhezje zwykle w ciągu 1–3 dni. Nie wolno przewozić szklonych strukturalnie elementów na plac budowy do czasu całkowitego związania szczeliwa, co można stwierdzić stosując test kontroli jakości potwierdzający pełną przyczepność szczeliwa (100% kohezyjnego rozerwania w masie). Weryfikacji związania masy uszczelniającej dokonuje się poprzez wykonanie szeregu próbek „na odrywanie", lub poprzez badania wytrzymałości i zerwania masy na „próbkach H". Do obowiązków wykonawcy szklenia strukturalnego należy przeprowadzenie tych testów zgodnie z opisem zamieszczonym w dalszej części poradnika.

Testy Kontroli Jakości

Ogólne Zasady

Kontrola jakości jest jednym z najważniejszych elementów pomyślnej produkcji szklenia izolacyjnego. Niniejszy rozdział powinien być w pełni zrozumiany i stale przeglądany przez użytkownika szczeliwa. Procedury i zalecenie przedstawione w tym rozdziale są podstawą kompleksowego programu kontroli jakości. W rozdziale Dokumentacja zamieszczono rejestr kontroli jakości, który może zostać użyty przez użytkownika szczeliw do opracowania kompleksowego programu kontroli jakości. Dow jest gotowy pomóc w opracowaniu kompleksowego programu kontroli jakości właściwego dla konkretnej organizacji. Dow będzie także dokonywał kontroli warunków produkcyjnych i, jeśli to będzie konieczne, wydawał zalecenia dotyczące poprawy.

Kontrola Jakości Zmieszania Szczeliwa

Podczas produkcji należy przeprowadzać okresową kontrolę jakości szczeliwa silikonowego do produkcji szyb zespolonych DOWSIL™ 3362 Szczeliwo silikonowe do produkcji szyb zespolonych nakładanego przy użyciu urządzenia dozującego do mas dwuskładnikowych. Procedury testowe służą do sprawdzenia, czy szczeliwo zostało prawidłowo zmieszane w odpowiednim stosunku. Próby takie i zalecaną częstotliwość ich wykonywania opisano w następnej części.

Test Na Szkle

Test na szkle to procedura stosowana do oceny jednorodności mieszania szczeliwa silikonowego do produkcji szyb zespolonych DOWSIL™ 3362 Szczeliwo silikonowe do produkcji szyb zespolonych i DOWSIL™ 3363 Szczeliwo silikonowe do produkcji szyb zespolonych. Test na szkle jest przeprowadzany każdorazowo po włączeniu pompy i po wymianie pojemników z katalizatorem lub ze składnikiem podstawowym. Celem testu na szkle jest sprawdzenie, czy urządzenie dozujące odpowiednio miesza składnik podstawowy z katalizatorem.

W standardowym kolorze czarnym DOWSIL™ 3362 Szczeliwo silikonowe do produkcji szyb zespolonych i DOWSIL™ 3363 Szczeliwo silikonowe do produkcji szyb zespolonych, składnik podstawowy jest biały a katalizator czarny. Prawidłowo zmieszane szczeliwo jest koloru czarnego bez szarych i białych smug. Nieprawidłowo zmieszane szczeliwo może być wynikiem uszkodzenia systemu zaworów sterujących stosunkiem mieszania miksera, przewodów lub pistoletu itp. Regularne serwisowanie urządzenia zapewni właściwe zmieszanie szczeliwa. W razie potrzeby należy skonsultować się z producentem urządzeń.

W przypadku użycia szczeliwa silikonowego do szklenia izolacyjnego DOWSIL™ 3362 Szczeliwo silikonowe do produkcji szyb zespolonych i DOWSIL™ 3363 Szczeliwo silikonowe do produkcji szyb zespolonych w kolorach szarym i białym lub innym, należy zwrócić się do Serwisu Technicznego Dow w celu uzyskania specjalnych zaleceń.

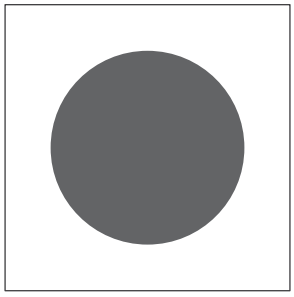
W celu przeprowadzenia testu na szkle należy nanieść nieznaczną ilość zmieszanego szczeliwa na czystą przezroczystą szklaną płytkę o wielkości około 10 × 10 cm. Nałożyć drugą czystą, przezroczystą płytkę na wierzch silikonu, a następnie ścisnąć obie płytki razem (patrz rysunek). Tak przygotowana próbka umożliwia łatwą wzrokową ocenę jakości i jednorodności wymieszanej masy. Szczeliwo powinno być całkowicie zmieszane i mieć kolor czarny. W przypadku szarych lub białych smug, należy przeprowadzić test ponownie kontynuując pompowanie materiału poprzez linię. W przypadku otrzymania negatywnego wyniku wymagana jest obsługa techniczna urządzenia. W razie potrzeby należy skonsultować się z serwisem technicznym Dow.

Próba kontroli jakości produkcji szczeliwa	Częstotliwość wykonywania próby		
	Po każdym uruchomieniu pompy	Po każdej zmianie pojemnika	Badanie diagnostyczne
Próba szkła	Wymagana[1]	Wymagana[1]	Wymagana
Próba motylkowa	Wymagana[1]	Wymagana[1]	Wymagana
Próba czasu przyciągania	Wymagana	Wymagana	Wymagana
Próba współczynnika mieszania	Niewymagana	Niewymagana	Wymagana

[1] Próbę szkła lub próbę motylkową należy wykonywać z podaną częstotliwością. Nie jest wymagane wykonywanie obu prób.

Jakość Produktu Ciąg Dalszy

Test Na Szkle



Prawidłowo zmieszane

Niewystarczająco zmieszane

Test Motyla

Test motyla jest metodą podobną do testu na szkle. Test przeprowadzany jest po każdym włączeniu pompy i po każdej wymianie pojemnika z katalizatorem lub składnikiem podstawowym. Celem testu jest sprawdzenie, czy urządzenie dozujące odpowiednio miesza składnik podstawowy z katalizatorem.

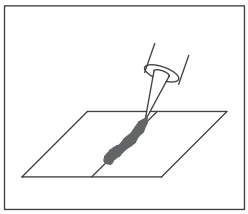
W standardowym kolorze DOWSIL™ 3362 Szczeliwo silikonowe do produkcji szyb zespolonych , składnik podstawowy jest szary a katalizator czarny. Prawidłowo zmieszane szczeliwo jest koloru czarnego bez szarych i białych smug. Nieprawidłowo zmieszane szczeliwo może być wynikiem uszkodzenia systemu zaworów sterujących stosunkiem mieszania miksera, przewodów lub pistoletu itp. Regularne serwisowanie urządzenia zapewni właściwe zmieszanie szczeliwa. W razie potrzeby należy skonsultować się z producentem urządzeń.

W przypadku użycia szczeliwa silikonowego do produkcji szyb zespolonych DOWSIL™ 3362 Szczeliwo silikonowe do produkcji szyb zespolonych w kolorach szarym i białym, lub innym specjalnym na życzenie, należy zwrócić się do serwisu technicznego Dow w celu uzyskania specjalnych zaleceń.

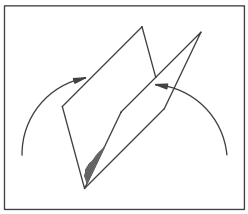
Poniżej opisano procedurę wykonania testu motyla:

1. Zgiąć na pół arkusz białego sztywnego papieru formatu A4
2. Nałożyć niewielką ilość zmieszanego szczeliwa w zagniecenie papieru
3. Ścisnąć połówki papieru tak, aby rozgnieść szczeliwo do bardzo cienkiej warstwy.
4. Rozłożyć papier i sprawdzić wzrokowo oznaki prawidłowego zmieszania.

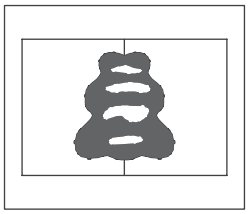
Test Motyla



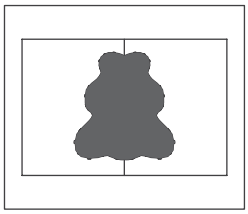
Nałóż szczeliwo na zgięty biały papier



Ściśnij razem



Niewystarczająco zmieszane szczeliwo



Prawidłowo zmieszane szczeliwo

Test Wiązania (Snap Time)

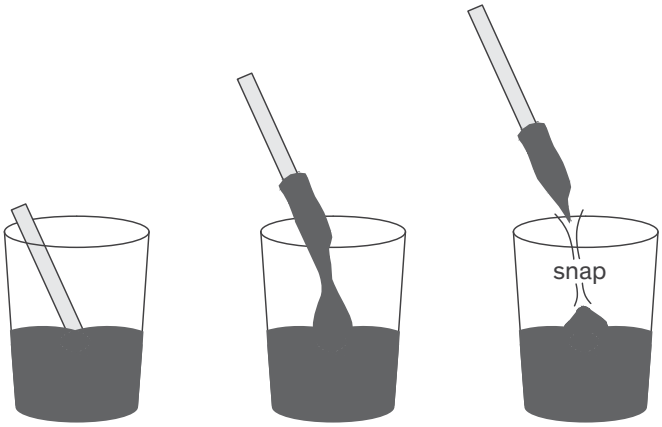
Po osiągnięciu prawidłowego zmieszania szczeliwa dwuskładnikowego potwierdzonego przez test na szkle lub test motyla, należy przeprowadzić test wiązania (snap-time). Test przeprowadzany jest każdorazowo po każdym włączeniu pompy i po każdej wymianie pojemnika z katalizatorem lub składnikiem podstawowym. Test czasu wiązania służy do oceny współczynnika mieszania szczeliwa i poprawności wiązania szczeliwa. Gdy dojdzie do reakcji chemicznej pomiędzy składnikiem podstawowym i katalizatorem, zmieszane szczeliwo będzie zachowywać się jak szczeliwo jednoskładnikowe. Po upływie kilku minut szczeliwo zaczyna utwardzać się z charakterystycznym „cmoknięciem” i zaczyna osiągać elastomeryczne właściwości.

Poniżej przedstawiono test czasu wiązania (snap-time):

1. Napełnić mały pojemnik zmieszanym szczeliwem silikonowym do produkcji szyb zespolonych DOWSIL™ 3362 Szczeliwo silikonowe do produkcji szyb zespolonych DOWSIL™ 3363 Szczeliwo silikonowe do produkcji szyb zespolonych
2. Umieścić patyk lub szpatułkę w szczeliwie, zanotować czas.

3. Co kilka minut wyjmować szpatułkę ze szczeliwa. Nie mieszać ani nie potrząsać szczeliwa. W miarę jak szczeliwo utwardza się, staję się rozciągliwe. Czas, w którym częściowo utwardzone szczeliwo rozrywa się w masie (siła kohezji) podczas wyjmowania patyka z charakterystycznym cmoknięciem, jest określony terminem „czas wiązania" (snap-time). Zanotuj czas wiązania w dzienniku kontroli jakości.

Test Wiązania (Snap Time)



Czas wiązania będzie różny w zależności od temperatury i wilgotności względnej. Wyższe temperatury i większa wilgotność względna skracają czas wiązania szczeliwa. Niższe temperatury i mniejsza wilgotność względna wydłużają czas wiązania. Na załączonym na następnej stronie rysunku przedstawiono zależność czasu wiązania od temperatury. Czas wiązania będzie różny wśród wykonawców testu w zależności od interpretacji wyników. Różnice mogą wynikać z różnych partii materiałów oraz różnego okresu przydatności szczeliwa. Wyjątkowo długi czas wiązania może wskazywać na problemy z urządzeniem dozującym. Najważniejszym czynnikiem określającym czas wiązania jest utwardzanie się szczeliwa. Jeśli szczeliwo nie utwardza się, wymagana jest dalsza analiza testowa.

Test Współczynnika Mieszania

Test współczynnika mieszania nie musi być przeprowadzany codziennie. Test służy do oceny zmieszania szczeliwa w zalecanym stosunku wagowym 10 do 1. Większość urządzeń pompujących o zmiennym współczynniku mieszania jest wyposażona w zestaw zaworów regulujących, umożliwiających ocenę stosunku zmieszania szczeliwa. Poniżej przedstawiono procedurę testu współczynnika mieszania:

1. Należy ustawić naczynie u wylotów zaworów, w celu pobrania próbek, a następnie otworzyć zawory na 10 sekund lub minimum 3 cykle dla obu składników: bazy i katalizatora. Zawory ciśnieniowe powinny zostać ustawione w taki sposób by ciśnienie było wyrównane dla obu składników.
2. Należy zważyć zebrane próbki każdego materiału odejmując wagę naczynia. Zakres wartości współczynnika wagowego wynosi od 9:1 do 11:1.

Test współczynnika mieszania jest użyteczny, w przypadku występowania problemów z mieszaniem lub czasem wiązania. Metoda ta jest bardzo dobrym testem diagnostycznym i razem z testem na szkle, testem motyla lub testem wiązania powinna służyć do badania problemów, dotyczących awarii urządzeń. Serwis Techniczny jest gotowy udzielić pomocy, w przypadku występowania problemów z mieszaniem lub wiązaniem szczeliwa silikonowego do produkcji szyb zespolonych DOWSIL™ 3362 Szczeliwo silikonowe do produkcji szyb zespolonych lub DOWSIL™ 3363 Szczeliwo silikonowe do produkcji szyb zespolonych

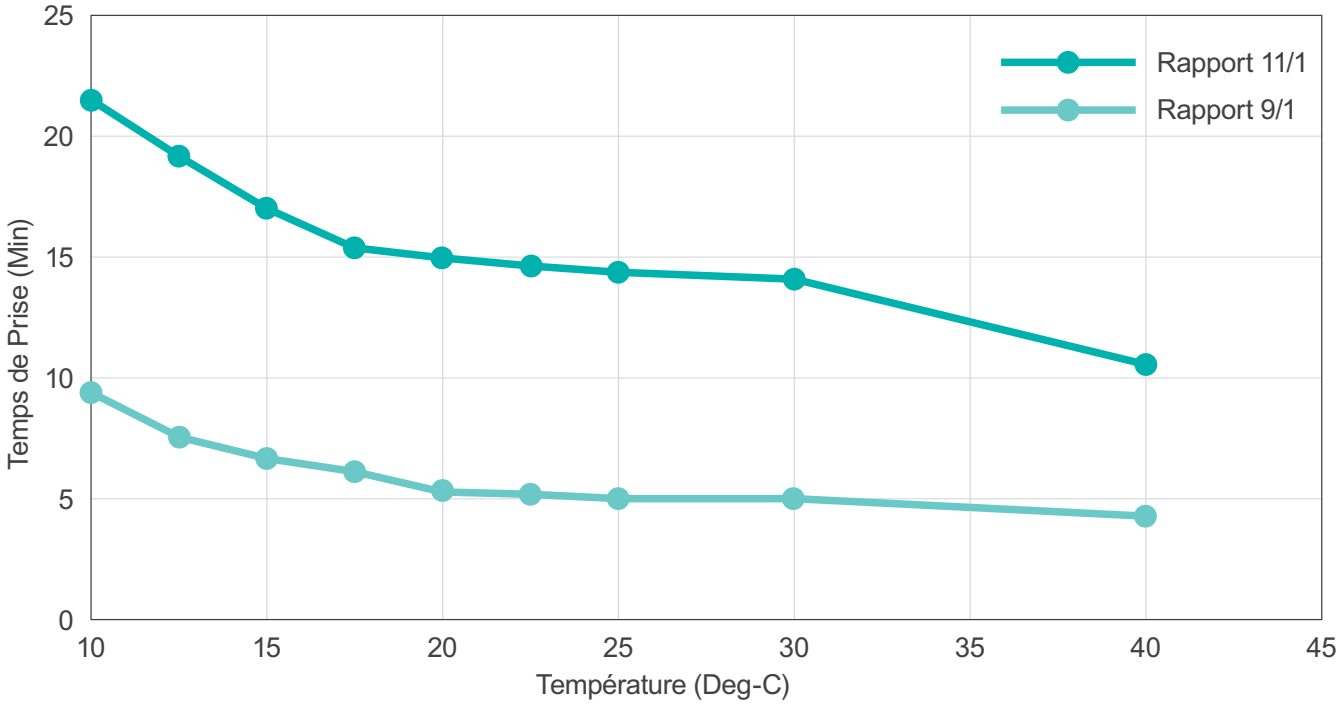
Testy Kontroli Jakości Przyczepności I Wiązania

Przedstawione poniżej testy kontroli jakości wykonane razem lub osobno są najlepszym sposobem oceny pomyślnej produkcji szklenia izolacyjnego. Każda z tych metod jest cenna na swój sposób i musi być uwzględniona jako część kompleksowego programu kontroli jakości. Test przyczepności metodą odrywania jest zalecany do codziennej kontroli przyczepności szczeliwa. Sprawdzenie przyczepności metodą "próbki H" jest zalecane do oceny prawidłowych właściwości utwardzonego szczeliwa. Test przyczepności metodą motyla jest alternatywnym testem przyczepności, służącym do oceny bieżącej produkcji szklenia izolacyjnego.

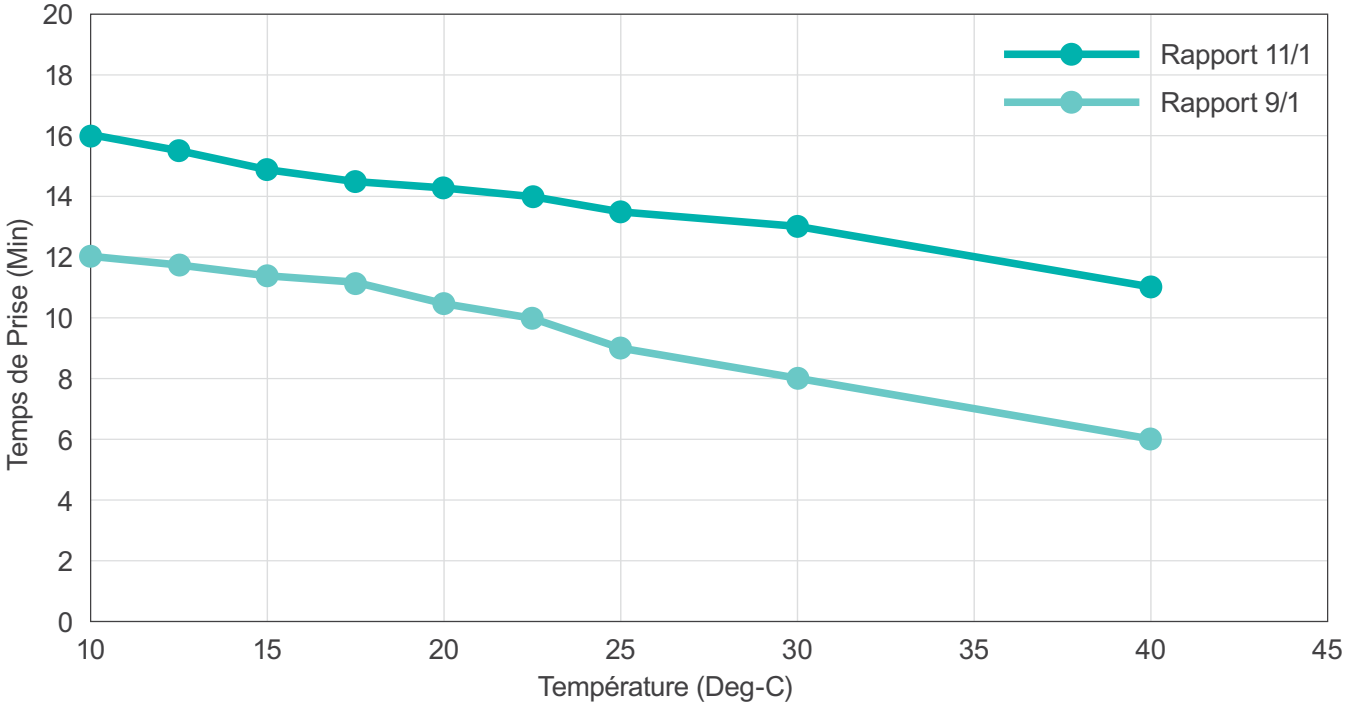
Dow wymaga od użytkowników szczeliwa wykonania testów kontroli jakości przyczepności i wiązania według częstotliwości przedstawionej w tabeli:

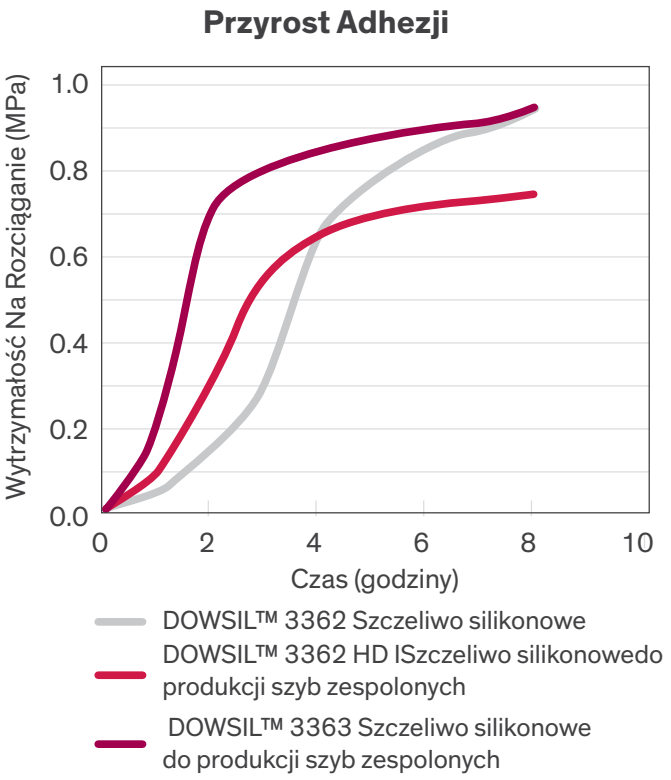
Jakość Produktu Ciąg Dalszy

DOWSIL™ 3362 Szczeliwo Silikonowe Do Produkcji Szyb Zespolonych



Czas Wiązania W Funkcji Temperatury Dla Silikonu DOWSIL™ 3363 Szczeliwo Silikonowe Do Produkcji Szyb Zespolonych





Testy Przyczepności Metodą Odrywania – Peel Test

Testy przyczepności metodą odrywania są najbardziej skuteczną metodą codziennej weryfikacji przyczepności szczeliwa do podłoża. Ten prosty test przyczepności powinien być przeprowadzony na wszystkich podłożach, do których będzie przylegać szczeliwo w następujących sytuacjach:

- Po każdorazowym włączeniu pompy lub po dłuższych przestojach
- Po każdej zmianie pojemnika z katalizatorem lub ze składnikiem podstawowym
- Dla każdej nowej partii materiału

Poniżej opisano test przyczepności metodą odrywania:

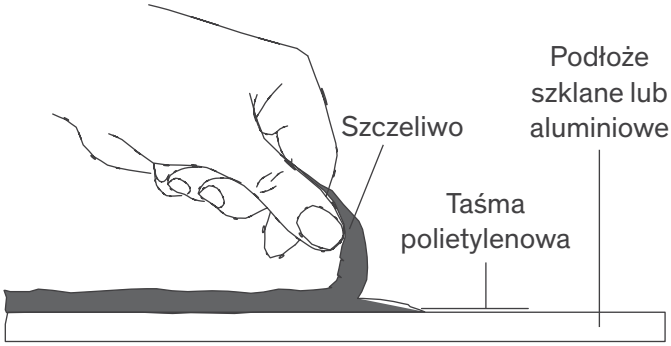
1. Oczyścić i zagruntować powierzchnię postępując zgodnie z zaleceniami Dow właściwymi dla projektu.
2. W poprzek badanej powierzchni nakleić taśmę polietylenową, uniemożliwiającą przyklejenie się silikonu na całej długości.
3. Nałożyć niewielką ilość silikonu i ukształtować pasek o długości ok. 20 cm, 1,5–2 cm szerokości i 6 mm grubości. Przynajmniej 4 cm silikonu powinno zachodzić na taśmę polietylenową, aby umożliwić jego uchwycenie.
4. Zaleca się umieszczenie metalowej siatki, do połowy zagłębionej w warstwie silikonu. W celu uzyskania najlepszych rezultatów należy oczyścić i zagruntować siatkę, aby zapewnić właściwą przyczepność. Wiarygodne wyniki można osiągnąć również bez użycia siatki.
5. Po całkowitym utwardzeniu uchwycić koniec silikonu o dł. 4 cm pokrywającego taśmę polietylenową i odciągnąć go pod kątem 180°. Oderwać tylko 1–2 cm szczeliwa i pozostawić na miejscu, w celu dalszych testów.
6. Jeśli szczeliwo rozrywa się w masie i pozostaje przyklejone na testowanej powierzchni to mówimy o kohezyjnym rozrywaniu się silikonu. 100% kohezji jest zjawiskiem pożądanym gdyż oznacza, że siła adhezji jest większa niż siła kohezji.
7. Jeśli silikon całkowicie odrywa się od powierzchni testowej oznacza to 100% zerwania adhezji (lub 0% kohezji). Ponieważ szczeliwo zyskuje przyczepność w ciągu określonego czasu, należy wykonać test ponownie po 24 godzinach utwardzania kontynuując aż do uzyskania 100% zerwania kohezji. W przypadku braku spodziewanej przyczepności należy skontaktować się lokalnym Biurem Dow.

Test przyczepności i wiązania szczeliwa	Częstość wykonywania testu		
	Po każdorazowym włączeniu pompy	Po każdej wymianie pojemnika	Po każdej zmianie podłoża
Test przyczepności metodą odrywania „Peel Test”	Wymagany	Wymagany	Wymagany
Test przyczepności metodą „próbki H”	Zamiennie z testem przyczepności metodą odrywania	Zamiennie z testem przyczepności metodą odrywania	Zamiennie z testem przyczepności metodą odrywania
Test przyczepności metodą motyla	Zamiennie z testem przyczepności metodą „próbki H”	Zamiennie z testem przyczepności metodą „próbki H”	Zamiennie z testem przyczepności metodą „próbki H”
Próba usuwania szkła	Ogólnie niewymagana*	Ogólnie niewymagana*	Ogólnie niewymagana*

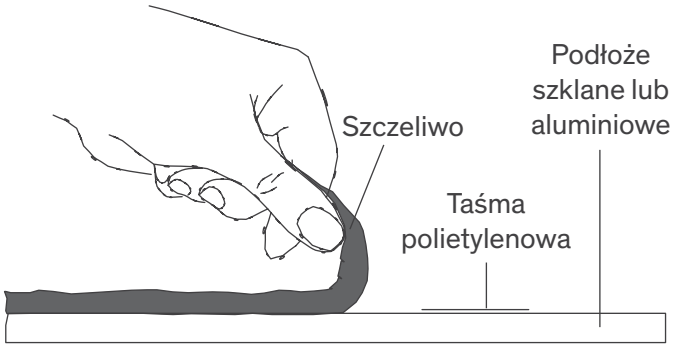
* Próba usuwania szkła jest bardzo przydatną próbą, która powinna wchodzić w skład każdego kompleksowego programu kontroli jakości. Próba usuwania szkła może być wymagana dla konkretnych projektów lub w przypadku żądania specjalnych gwarancji.

Jakość Produktu Ciąg Dalszy

Test przyczepności metodą odrywania



Kohezyjne zerwanie w masie



Adhezyjne zerwanie

Poniżej przedstawiono dodatkowe zalecenia dotyczące testu przyczepności:

- Test przyczepności musi być przeprowadzany na tej samej próbie partii podłoża lub profilu
- Podłoże musi być oczyszczone dokładnie w ten sam sposób jak podłoże stosowane w produkcji
- Testowane próbki muszą utwardzać się w tej samej temperaturze i wilgotności powietrza jak podczas produkcji
- Próbki powinny być badane okresowo, np. 1, 2, 3 dni wiązania dla szczeliwa DOWSIL™ 3362 Szczeliwo silikonowe do produkcji szyb zespolonych i DOWSIL™ 3363 Szczeliwo silikonowe do produkcji szyb zespolonych. Badanie może zostać zakończone, gdy test przyczepności metodą odrywania potwierdza pełną przyczepność lub 100% kohezyjnego rozerwania w masie szczeliwa. W przypadku jednoskładnikowych szczeliw silikonowych Dow do produkcji szyb zespolonych, test przyczepności metodą odrywania powinien zostać wykonany po 7 dniach przerwy
- Po osiągnięciu całkowitej przyczepności, próbki zostają zanurzone w wodzie o temperaturze pokojowej przez okres od 1 do 7 dni i ponownie zbadane pod względem kohezyjnego rozerwania w masie szczeliwa. Lokalne władze mogą wymagać przeprowadzenia tej dodatkowej procedury

Uwaga: szyby zespolone mogą zostać przetransportowane na plac budowy tylko w przypadku uzyskania zadowalających wyników testu przyczepności metodą odrywania (100 % kohezyjnego rozerwania w masie), potwierdzających całkowitą przyczepność.

Sprawdzenie Przyczepności Metodą „Próbki H”

Sprawdzenie przyczepności metodą „próbki H” jest głównym testem stosowanym do oceny właściwości wiązania szczeliwa. Test powinien być wykonany dla każdej kombinacji bazy i katalizatora. W przypadku zmiany pojemnika, należy wykonać test przyczepności metodą „próbki H”, w celu potwierdzenia właściwości wiązania szczeliwa. W niektórych przypadkach, Dow może nie wymagać sprawdzania przyczepności metodą „próbki H” w ramach kompleksowego programu kontroli jakości, gdy zostały przeprowadzone testy przyczepności metodą odrywania i test przyczepności metodą motyla z odpowiednią częstotliwością i gdy test metodą „próbki H” nie jest wymagany przez lokalne standardy i przepisy prawa. Test przyczepności metodą „próbki H” może być stosowany do codziennej kontroli jakości przyczepności szczeliwa, jednakże, ponieważ test przyczepności metodą odrywania jest mniej skomplikowaną procedurą, zalecany jest do codziennej kontroli przyczepności.

Przy każdorazowej wymianie pojemnika, należy wykonać 2 „próbki H”. Próbki testowe powinny być wyprodukowane z wykorzystaniem bieżących materiałów. Testowane powierzchnie szklane powinny być oczyszczone i zagruntowane, w taki sam sposób jak przygotowanie podłoża podczas produkcji. Próbki testowe winny być przechowywane w takich samych warunkach jak aktualnie wytwarzane zestawy.

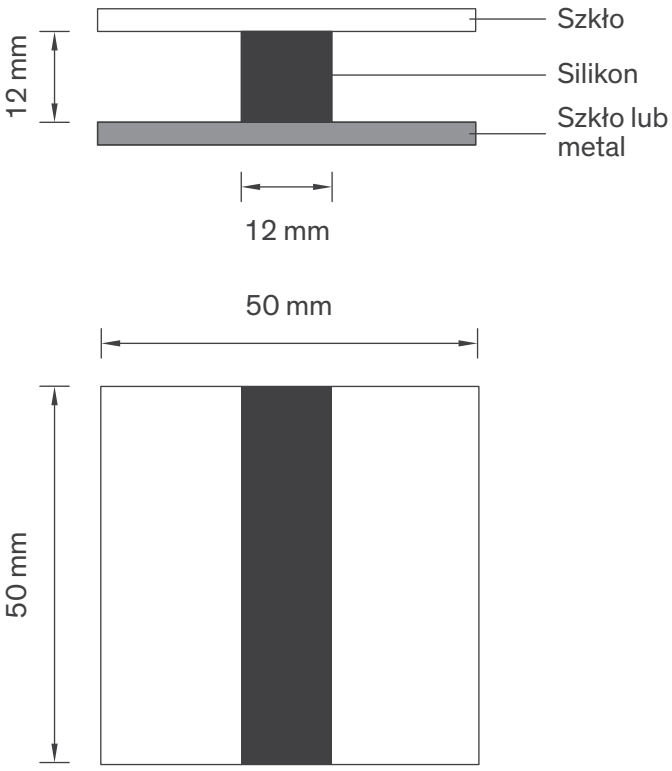
Pierwsza próbka H powinna być zbadana, gdy wyprodukowane zestawy mają zostać przewiezione na plac budowy. Należy wykonać test metodą odrywania by sprawdzić pełną przyczepność (100% kohezyjnego rozerwania w masie). Zwykle pełna przyczepność następuje po 1–3 dniach wiązania szczeliwa silikonowego do produkcji szyb zespolonych DOWSIL™ 3362 Szczeliwo silikonowe do produkcji szyb zespolonych i DOWSIL™ 3363 Szczeliwo silikonowe do produkcji szyb zespolonych , a w przypadku jednoskładnikowych szczeliw silikonowych Dow do produkcji szyb zespolonych po 7–14 dniach w zależności od rozmiarów złącza, temperatury i wilgotności względnej. Prawidłowo utwardzone szczeliwo odznacza się minimalną siłą zrywającą 0,70 MPa przy 100% kohezyjnego rozerwania w masie. W przypadku, gdy wyniki nie są zadowalające należy użyć drugiej próbki H i ponownie przeprowadzić test.

Próbki należy przygotować z drewnianych klocków z wyciętym zagłębieniem, o wymiarach przedstawionych na rysunku, które zostanie wypełnione szczeliwem. Drewniane klocki powinny zostać uprzednio zanurzone w roztworze wody i mydła, aby zapobiec przyklejeniu się silikonu. Alternatywnie można przykleić taśmę polietylenową na powierzchnię drewnianą w miejscu stykania się z silikonem. Można również zastosować, specjalnie zaprojektowany dla tej metody polietylenowy profil U.

Dwie próbki H powinny być wykonane dla każdej kombinacji bazy i katalizatora stosowanych podczas produkcji. Próbki testowe powinny być przechowywane w tych samych warunkach, w jakich na bieżąco są produkowane zestawy. Jedna z próbek H powinna być zbadana w momencie przygotowania zestawów do transportu na plac budowy. Jednocześnie oddzielnie należy wykonać test metodą odrywania w celu weryfikacji pełnej przyczepności (100 % kohezyjnego rozerwania w masie).

Do badania próbek – H można użyć tensometr (miernik naciągu) lub prostą dźwignię („wagę rzymską”). Przedstawiona na rysunku dźwignia umożliwia użytkownikowi silikonu zbadanie wytrzymałości i przyczepności szczeliwa przy użyciu niedrogiego sprzętu.

Próbka “H”

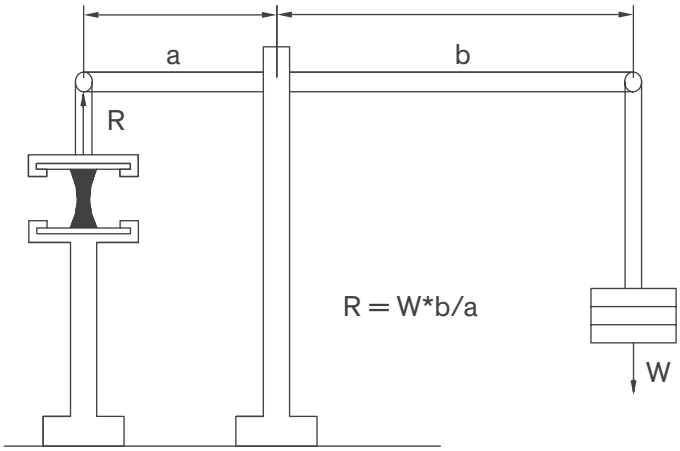


Siła przykładana do złącza silikonowego równa jest ciężarowi W, pomnożonemu przez stosunek b/a. Należy zbadać siłę zrywającą próbki H. Minimalna siła zrywająca silikonu wynosi 0,70 MPa (0,7 N/mm^2), co odpowiada wytrzymałości złącza $12 \times 50 \times 0{,}7 = 420$ N, przyłożonej do próbki. Odpowiada to obciążeniu badanego złącza 42 kg. Jeśli dźwignia skonstruowana jest tak, że stosunek ramienia b/a wynosi 10:1, należy wówczas przyłożyć ciężar (W) 4,2 kg. Po przyłożeniu takiego ciężaru, złącze musi wytrzymać 10 sek. bez rozerwania się kohezyjnego ani adhezyjnego próbki H. Jeżeli powyższy warunek został spełniony, należy dokładać kolejny ciężar po pół kilograma (0,5 kg) aż do momentu zerwania. Należy zapisać w dzienniku kontroli jakości zaobserwowaną na badanej próbce siłę zerwania oraz % kohezyjnego zerwania w masie.

W przypadku braku lokalnych standardów, próbka H musi wytrzymać obciążenie min. 0,7 MPa i odznaczać się 100% kohezyjnym zerwaniem w masie. Wyniki testów przyczepności metodą próbki H należy zapisać w dzienniku kontroli jakości. Przykładowy rejestr kontroli jakości zamieszczono w tym poradniku w rozdziale Dokumentacja.

Jakość Produktu Ciąg Dalszy

Rzymska Waga



Test Przyczepności Metodą Motyla

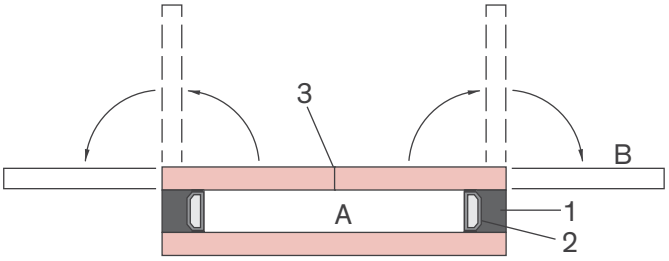
Test przyczepności metodą motyla jest alternatywną metodą, służącą do oceny przyczepności szczeliwa do szkła. Test ten można przeprowadzać zamiennie lub dodatkowo razem z testem przyczepności metodą próbki-H.

Badanie można przeprowadzić na przygotowanej specjalnie makiecie lub bezpośrednio na bieżąco produkowanym zestawie szybowym. Aby przeprowadzić badanie należy naciąć, a następnie przełamać szkło po środku tafli. Wygiąć dwie połowy na zewnątrz pod kątem 180°. Ocenić przyczepność uszczelnienia wtórnego. Zerwanie adhezyjne na powierzchni szkła nie powinno być większe niż 5%

1. Szczeliwo silikonowe DOSIL™ do szklenia izolacyjnego
2. Ramka dystansowa
3. Jedna z szyb nacięta a następnie przełamana po środku

W przypadku użycia bieżącego zestawu do badania, należy ocenić jakość nałożenia szczeliwa. Należy ocenić, czy spoina jest wypełniona całkowicie, pozbawiona przerw i pęcherzy. Należy obejrzeć jakość i ciągłość nałożenia poliizobutylenu. Procedura ta umożliwia ocenę końcowej jakości nakładania w szybie zespolonej.

Test Przyczepności Metodą Motyla



Deglaze Test (Tylko Dla Gwarancji Quality Bond)

Deglaze test jest metodą kontroli jakości służącą do potwierdzenia dobrej adhezji szczeliwa, wypełniania spoin i jakości podczas produkcji Szklenia Izolacyjnego (IG). Test Deglaze przewiduje całkowite oddzielenie obu szyb.

Po usunięcie szkieł szczeliwo silikonowe jest kontrolowane pod kątem utwardzania, mieszania, równomiernego wypełnienia, braku szczelin lub pęcherzyków powietrza, a przede wszystkim adhezji (przyczepności) szczeliwa.

Deglaze test jest bardzo przydatny do oceny jakości pracy personelu produkcji. Personel produkcji powinien być obecny podczas tego testu.

W rozdziale “Dokumentacja” niniejszego Poradnika znajduje się formularz kontroli jakości utwardzania szczeliwa (Deglaze Test). Podczas kontroli należy dokonać oceny i zapisać:

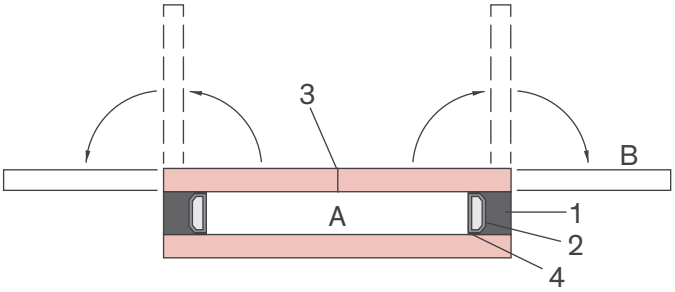
- Zmierzony wymiar spoiny szczeliwa silikonowego do Szklenia Izolacyjnego (IG). Wymagane jest aby zmierzona głębokość szczeliwa silikonowego była zgodna z rekomendowaną głębokością podczas Przeglądu Projektu. Nieodstateczne wypełnienie spoiny może wpłynąć na jakość szyb IG.
- Adhezja (przyczepność) szczeliwa silikonowego IG do szkła. Szczeliwo musi osiągnąć pełną adhezję, t.j. rozerwanie spoiny w masie w 100% (100% kohezyjnego zerwania) do wszytskich podłoży.
- Jednorodność utwardzenia i wymieszanie szczeliwa
- Brak szczelin i pęcherzyków powietrza.
- Wszelkie stwierdzone nieprawidłowości należy odnotować w dzienniku kontroli jakości IG.

Firma Dow nie wymaga tej metody testowania jako standardowej procedury kontroli jakości. Jednakże jest ona dobrą praktyką, która powinna wchodzić w skład kompleksowego programu kontroli jakości.

W przypadku gwarancji specjalnych i niektórych projektów firma Dow może wymagać tej procedury w programie kontroli jakości.

Deglaze test należy przeprowadzać jako regularną procedurę kontroli jakości w zakładzie produkcyjnym. Tę próbę można przeprowadzać losowo na dowolnych próbkach produkcyjnych.

Tę próbę należy przeprowadzać w opisany poniżej sposób:



Przygotować małą próbkę szyby IG +/- 200 mm x 200 mm, ramka dystansowa i butyl* tylko po 2 stronach

1. Szczeliwa silikonowe do Szklenia Izolacyjnego (IG)
2. Ramka dystansowa
3. Szyba nacięta, a następnie przełamana pośrodku
4. PIB (butyl)

Najlepiej jest naciąć szybę pośrodku, a następnie odchylić od punktu A do B.

Kontrolę wszystkich punktów wspominanych wcześniej w niniejszym poradniku można przeprowadzić na pozostałym szczeliwie i butylu.

Poniżej przedstawiono zalecaną częstotliwość wykonywania testów Deglaze w projekcie:

1. Pierwsza próba usuwania szkła – 1 szyba na pierwszych 10 wyprodukowanych szyb (1/10)
2. Druga próba usuwania szkła – 1 szyba na kolejnych 40 wyprodukowanych szyb (2/50)
3. Trzecia próba usuwania szkła – 1 szyba na kolejnych 50 wyprodukowanych szyb (3/100)
4. Do końca projektu – 1 szyba na każde 100 wyprodukowanych szyb

Aby uzyskać dalszą pomoc, należy skontaktować się z inżynierem serwisu technicznego firmy Dow.

Dokumentacja

Użytkownik szczeliwa jest zobowiązany do opracowania właściwej dokumentacji dotyczącej kontroli jakości projektu. Dow udostępnił przykładowe formularze kontroli jakości, które mogą być wykorzystane na własny użytek lub posłużyć jako wzór dla indywidualnych rejestrów kontroli jakości.

Kompleksowy rejestr kontroli jakości projektu szklenia izolacyjnego powinien zawierać:

- Szczegółowe dane dotyczące kalkulacji rozmiarów złącza IG przeglądnięte i zatwierdzone przez Dow
- Pisemne zatwierdzenie kalkulacji rozmiarów złącza IG
- Opis i specyfikację zaprojektowanego podłoża i materiałów
- Pisemne zatwierdzenie Dow dotyczące przyczepności i zgodności
- Procedury szklenia izolacyjnego w zakładzie produkcyjnym i procedury kontroli jakości
- Kompletny rejestr kontroli jakości produkcji i szczeliw zawierający wyniki testu na szkle, testu motyla, testu wiązania (snap-time) oraz testu współczynnika mieszania.
- Kompletny rejestr kontroli jakości przyczepności i wiązania szczeliwa zawierający wyniki testu przyczepności metodą odrywania, testu przyczepności metodą „próbki H”, testu przyczepności metodą motyla.

* Za stosowanie butylu nie odpowiada firma

- Udokumentowany przebieg produkcji umożliwiający identyfikację każdego wyprodukowanego zestawu szybowego w czasie i w miejscu produkcji. Wszystkie zestawy muszą być ponumerowane, tak by wszystkie mogły być w łatwy sposób odszukane w rejestrze kontroli jakości. Miejsce każdego z zestawów na budynku powinno być zaznaczone na rysunku elewacji, w celu umożliwienia łatwej identyfikacji na żądanie. Udokumentowany przebieg produkcji jest szczególnie istotny w sytuacji, gdy należy zbadać pojawiający się w projekcie problem.

Dow może pomóc w opracowaniu kompleksowego programu kontroli jakości. Podczas dokonywanego audytu procedury produkcyjnej i jakościowej ocenia się kompleksowy program kontroli jakości.

Audyt Dotyczący Kontroli Jakości I Produkcji

Dow dokonuje audytu procedury produkcyjnej szklenia izolacyjnego i kontroli jakości u każdego użytkownika szczeliw silikonowych Dow do produkcji szyb zespolonych. Podczas audytu oceniane są procesy produkcyjne użytkownika szczeliwa oraz procedury kontroli jakości wraz z dokumentacją. Poniżej przedstawiono najważniejsze elementy podlegające ocenie podczas przeprowadzanego przez Dow audytu:

Warunki Produkcyjne I Bezpieczeństwo

- Czystość w miejscu pracy
- Temperatura i wilgotność względna w miejscu pracy
- Właściwe przechowywanie szczeliw i właściwe obchodzenie się z nimi
- Prawidłowa obsługa techniczna urządzenia dozującego szczeliwa
- Właściwe obchodzenie się z podłożem
- Zgodność z zalecanymi przez Dow procedurami dotyczącymi nakładania szczeliwa: metoda dwóch szmatek, gruntowanie, nakładanie szczeliwa, obrabianie itp.
- Przechowywanie i obchodzenie się z wytworzonymi zestawami
- Zgodność z procedurami bezpieczeństwa, w tym bezpieczne obchodzenie się z materiałami łatwopalnymi i użycie sprzętu ochrony osobistej

Kontrola Jakości

- Zgodność z procedurami kontroli jakości Dow dotyczącymi produkcji szczeliw: test na szkle lub test motyla, test wiązania szczeliwa (snap-time), test współczynnika mieszania
- Właściwie wypełniony rejestr kontroli jakości produkcji i szczeliw
- Zgodność z procedurami kontroli jakości Dow, dotyczącymi przyczepności i wiązania szczeliw: test przyczepności metodą odrywania, test przyczepności metodą „próbki H”, test przyczepności metodą motyla
- Właściwie wypełniony rejestr kontroli jakości przyczepności i wiązania szczeliw
- Udokumentowany przebieg produkcji zgodny z zaleceniami Dow
- Zobowiązanie kierownictwa do szkolenia personelu i wprowadzania kompleksowego programu kontroli jakości

Rejestr Kontroli Jakości Produkcji i Szczeliwa

Nazwa i siedziba firmy:								
Nazwa i lokalizacja projektu:								
Rodzaj pompy dozującej i lokalizacja:								
Data	Godz.	Temp. i wilgotność	Numer partii kataliza	Numer partii bazy	Test na szkle	Test Snap Time	Test współ. mieszania	Osoba testująca

Rejestr Kontroli Jakości Przyczepności Szczeliwa (Test metodą odrywania – Peel Test)

Nazwa i siedziba firmy:	
Nazwa i lokalizacja projektu:	
Rodzaj pompy dozującej i lokalizacja:	
Rozpuszczalnik	Podkład
Podłoża	Numer partii podkładu

Data	Godz.	Temp.i wilgotność	Numer partii kataliz.	Numer partii bazy	Test przyczepności metodą odrywania (% kohezyjnego rozerwania w masie)			Osoba testująca
					Dzień 1	Dzień 2	Dzień 3	

Rejestr Kontroli Jakości Wiązania Szczeliwa
(Test przyczepności metodą próbki H, test metodą motyla i test elastyczności)

Nazwa i siedziba firmy:	
Nazwa i lokalizacja projektu:	
Rodzaj pompy dozującej i lokalizacja:	
Rozpuszczalnik	Podkład
Podłoża	Numer partii podkładu

Data	Godz.	Temp.i wilgotność	Numer partii kataliz.	Numer partii bazy	Test próbki H		Test motyla	Test elasty	Osoba badająca
					MPa	%CF			

Dziennik Kontroli Jakości Utwardzania Szczeliwa (Deglaze Test)

Nazwa i adres firmy:	Nazwa i adres projektu:	
Typ i lokalizacja pompy dozującej:	Opis ramy:	
Rozpuszczalnik czyszczący i odtłuszczający:	Podkład:	Numer serii podkładu:
Opis szkła:	Data zastosowania szczeliwa:	

Data	Godzina	Temp. i wilgotność	Numer serii C/A	Numer serii podłoża	Zmierzona głębokość IG

Wypełnienie spoiny	Mieszanie szczeliwa	Szczeliny lub pęcherzyki powietrza	Adhezja szczeliwa do szkła	Jednorodność utwardzenia szczeliwa	Inne spostrzeżenia

Skontaktuj się z nami

Dow współpracuje z profesjonalistami z branży na całym świecie w celu opracowywania rozwiązań poprawiających efektywność energetyczną budynków i podnoszenia komfortu otoczenia. Dowiedz się więcej o pełnej gamie produktów i rozwiązań firmy Dow High Performance Buildings dla budownictwa odwiedzając nas online na stronie **consumer.dow.com/construction.**

Biura sprzedaży, zakłady produkcyjne oraz laboratoria technologiczno-badawcze firmy Dow są zlokalizowane na całym świecie. Informacje dotyczące lokalnych przedstawicielstw dostępne są na stronie **consumer.dow.com/ContactUs.**

Zdjęcia: dow_44065058696, dow_42974555204 (Courtesy of English Cities Fund), dow_42974564539 (Courtesy of NOMA)

INFORMACJA O OGRANICZONEJ GWARANCJI – PROSIMY O DOKŁADNE PRZECZYTANIE

Poniższe informacje przedstawiono w dobrej wierze i uważa się je za dokładne. Jednakże, ponieważ warunki i sposoby użycia naszych produktów pozostają poza naszą kontrolą, informacje te nie powinny być stosowane zamiast prób u odbiorcy, potwierdzających że produkty Dow są bezpieczne, efektywne i w pełni nadają się do danego zastosowania. Zalecenia odnośnie użycia nie powinny być traktowane jako pobudka do naruszenia jakiegokolwiek patentu.

Gwarancja Dow jest, że nasze produkty spełniają zawarte w specyfikacji w czasie przesyłki.

Gwarancja taka ograniczona jest do zamiany lub zwrotu wartości zakupionego produktu w przypadku, jeśli będzie on inny niż gwarantowany.

W NAJSZERSZYM PRAWNIE DOPUSZCZALNYM ZAKRESIE, DOW NIE UDZIELA JAKIEJKOLWIEK JAWNEJ LUB DOROZUMIANEJ GWARANCJI PRZYDATNOŚCI PRODUKTU DO KONKRETNEGO ZASTOSOWANIA LUB PRZYDATNOŚCI DO SPRZEDAŻY.

DOW ZRZEKA SIĘ ODPOWIEDZIALNOŚCI ZA JAKIEKOLWIEK SZKODY PRZYPADKOWE LUB BĘDĄCE WYNIKIEM ZASTOSOWANIA PRODUKTU.

®™ Znak towarowy The Dow Chemical Company („DOW") lub spółek związanych z Dow.

© 2018 The Dow Chemical Company. Wszelkie prawa zastrzeżone.

30023848 Liczba forma 62-1374-23 H