



AGC

POWŁOKI MAGNETRONOWE*

INSTRUKCJA OBRÓBK

WERSJA 4.3 – Październik 2023

*Stopray, iplus, Energy, Planibel AS

**Z wyjątkiem Stopray Smart, Stopray LamiSmart, ipasol bright, ipasol grey 40/50/60/70 i powłok dekoracyjnych takich jak ipachrome design*

Your Dreams, Our Challenge

Niniejsza wersja instrukcji zastępuje i unieważnia wszelkie poprzednie wersje.

Regularne aktualizacje są dostępne na stronie www.agc-yourglass.com.

OSTRZEŻENIE

Prosimy dokładnie zapoznać się z niniejszymi wytycznymi przed przystąpieniem do obróbki produktów typu Stopray, ipasol, iplus i Energy.



Ważne instrukcje wstępne

- Pracownicy na każdym etapie procesu obróbki muszą używać odpowiednich środków ochrony indywidualnej np. rękawic ochronnych, obuwia ochronnego i okularów ochronnych.
- Środki ochrony indywidualnej wraz ze środkami pomocniczymi i wszystkimi innymi materiałami, które mogą mieć kontakt z powłokami, muszą być wcześniej sprawdzone pod kątem zgodności z powłokami. AGC/AGC INTERPANE nie ponosi żadnej odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody, które mogą wynikać z użycia niezatwierdzonych materiałów lub z niewłaściwego zastosowania materiałów.
- Aby uniknąć uszkodzenia powłoki, z szybą powlekaną należy obchodzić się bardzo ostrożnie.
- Wszędzie tam, gdzie dochodzi do bezpośredniego kontaktu z powłoką, należy nosić czyste i zatwierdzone rękawice. Ślady palców lub zanieczyszczone rękawice mogą powodować korozję powłoki.
- Jeśli mimo wszelkich środków ostrożności na powłoce pojawią się ślady palców, należy je niezwłocznie usunąć czystą, miękką ściereczką.
- W przypadku kontaktu przyssawek z powłoką należy zastosować przyssawki zatwierdzone do stosowania ze szkłem powlekanym lub przyssawki z osłonami. Należy pamiętać, że jeśli używa się osłon, ciężar przenoszony na przyssawkach jest mniejszy. W razie jakichkolwiek pytań należy się skontaktować z producentem przyssawek.
- Te powłoki nie mogą być stosowane w szkleniu pojedynczym.

Dalsze wskazówki dotyczące specyfikacji i obróbki szkła przedstawiono poniżej. W przypadku dalszych pytań lub potrzeby wsparcia proszę się skontaktować z przedstawicielem AGC lub AGC INTERPANE.

SPIS TREŚCI

1. Produkty	5
1.1 Produkty, które nie mogą być poddawane obróbce cieplnej	5
1.2 Produkty, które muszą być poddawane obróbce cieplnej	5
1.3 Produkty, które mogą być poddawane obróbce cieplnej	6
2. Postępowanie w zakładzie	6
2.1 Rozładunek	6
2.2 Przechowywanie	7
2.3 Przechowywanie i okres trwałości.....	7
2.4 Przekładki oddzielające szyby powlekane.....	8
2.5 Pakowanie po obróbce	9
3. Obróbka	9
3.1 Przycinanie	9
3.2 Usuwanie powłoki z krawędzi	10
3.3 Obróbka krawędzi i wiercenie	10
3.4 Mycie.....	11
3.5 Emaliowanie i nakładanie sitodruku.....	12
3.6 Obróbka termiczna	13
3.7 Wyrzewanie termiczne szkła hartowanego (heat soak test).....	15
3.8 Gięcie.....	16
3.8.1 Gięte szkło odprężone (na formie wklęsłej)	16
3.8.2 Gięte szkło poddane obróbce cieplnej (na formie wklęsłej) Piec oscylacyjny.....	17
3.9 Szkło laminowane i bezpieczne szkło laminowane.....	17
3.10 Izolacyjne szyby zespolone.....	18
4. Identyfikacja powierzchni powlekanej	19
5. Kontrola jakości	20
6. Zgodność i gwarancja, deklaracja właściwości użytkowych, oznakowanie CE i zrzeczenie odpowiedzialności	20
7. Instrukcje szklenia	21
8. Mycie okien i elewacji	21
9. Zrównoważony rozwój	21
10. Materiały i wyposażenie pomocnicze	21

1. Produkty

Niniejsza Instrukcja obróbki obejmuje następujące grupy produktów:

- Produkty, które nie mogą być poddawane obróbce cieplnej
- Produkty, które muszą być poddawane obróbce cieplnej
- Produkty, które mogą być poddawane obróbce cieplnej

1.1 Produkty, które nie mogą być poddawane obróbce cieplnej

Ta grupa obejmuje następujące produkty:

- Stopray
- iplus 1.1
- iplus 1.0
- Energy 65/41
- Energy 70/37
- Energy 72/38
- iplus Top 1.0

Te produkty muszą być wyżarzone. Wszystkie powłoki muszą być skierowane do zewnętrznej powierzchni laminatu. Nie mogą dotykać warstwy wewnętrznej.

1.2 Produkty, które muszą być poddawane obróbce cieplnej

Poniższa tabela przedstawia produkty, które muszą być poddane obróbce cieplnej. Są to tzw. powłoki T. Każdy produkt ma swój odpowiednik, który może być używany tylko w postaci odprężonej. Przykład: Poddawane obróbce cieplnej szkło Stopray Vision 62/33T jest podobne do wersji odprężonej Stopray Vision 62/33.

Produkty, które muszą być poddawane obróbce cieplnej	Nakładanie sitodruku	Obróbka termiczna	Gięcie na ciepło szkła poddanego obróbce cieplnej	Gięcie na ciepło szkła odprężonego	Laminowanie
Stopray T	MOŻLIWE	KONIECZNA	MOŻLIWE	MOŻLIWE	MOŻLIWE
iplus 1.1 T	MOŻLIWE	KONIECZNA	MOŻLIWE	MOŻLIWE	MOŻLIWE
iplus 1.0 T	MOŻLIWE	KONIECZNA	MOŻLIWE	MOŻLIWE	MOŻLIWE
Energy 72/38T	MOŻLIWE	KONIECZNA	MOŻLIWE	MOŻLIWE	MOŻLIWE

1.3 Produkty, które mogą być poddawane obróbce cieplnej

Te produkty mogą być odprężane lub poddawane obróbce cieplnej. Zaletą jest to, że wystarczy przechowywać w magazynie tylko jeden produkt.

Produkty, które mogą być poddawane obróbce cieplnej	Jeden produkt w magazynie*	Łatwe dopasowanie do innych**	Nakładanie sitodruku	Obróbka termiczna	Gięcie na ciepło szkła poddanego obróbce cieplnej	Gięcie na ciepło szkła odprężonego	Laminowanie
Stopray Silver 44/27S		TAK	MOŻLIWE	MOŻLIWA	MOŻLIWE	MOŻLIWE	MOŻLIWE
Energy 65/42S	TAK		MOŻLIWE	MOŻLIWA	MOŻLIWE	MOŻLIWE	MOŻLIWE
Planibel AS		TAK	MOŻLIWE	MOŻLIWA	MOŻLIWE	MOŻLIWE	MOŻLIWE

* Jeden produkt w magazynie. Po obróbce cieplnej uzyskujemy inny wygląd.

** Jeden produkt w magazynie. Po obróbce cieplnej uzyskujemy bardzo podobny wygląd.

2. Postępowanie w zakładzie

2.1 Rozładunek

Natychmiast po dostarczeniu szkła musi zostać poddane kontroli towarów przychodzących. Wszelkie uszkodzenia – nawet uszkodzenia opakowań lub stojaków – należy niezwłocznie zgłosić do AGC lub AGC INTERPANE. AGC / AGC INTERPANE nie ponosi odpowiedzialności za szkody, które mogą powstać po dostawie lub podczas rozładunku, transportu, przechowywania, obróbki lub montażu, jeśli nie będą przestrzegane poniższe instrukcje:

- Stojak należy umieścić na równej poziomej powierzchni.
- Wszystkie urządzenia i sprzęt wykorzystywane do rozładunku, bez wyjątku, muszą być odpowiednie.
- Wyładowywane produkty należy chwycić tak, aby podnieść je dokładnie w punkcie ciężkości.
- Podczas rozładunku nie wolno uszkodzić opakowania ochronnego.
- Szkło należy przechowywać na odpowiednich stojakach.
- Należy ściśle przestrzegać wszystkich instrukcji zawartych w niniejszych wytycznych dotyczących obróbki.

Uwagi ogólne:

- Wszystkie urządzenia i wyposażenie używane do chwytania lub podnoszenia towarów muszą być

zgodne z obowiązującymi przepisami i muszą być zatwierdzone przez właściwe instytucje (np. TÜV (Stowarzyszenie Dozoru Technicznego), Berufsgenossenschaft (Agencja Bezpieczeństwa i Higieny Pracy)) lub władze.

- Zawsze należy dbać o bezpieczne warunki pracy. Personel, który nie jest potrzebny do faktycznego rozładunku, powinien znajdować się z dala od strefy rozładunku. Pracownicy muszą zostać odpowiednio przeszkoleni.

2.2 Przechowywanie

Przechowywanie zgodnie z odpowiednimi przepisami zmniejsza ryzyko uszkodzenia szyb powlekanych pod wpływem czynników chemicznych lub mechanicznych.

Poziom względnej wilgotności powietrza w miejscu składowania nie może przekraczać 70%. Temperatura nie może być niższa niż 15 °C. Ogólnie rzecz biorąc, należy unikać dużych wahań temperatury i wilgotności, ponieważ mogą prowadzić do tworzenia się kondensacji na szkłe. Takie wahania najczęściej występują np. w pobliżu wejścia do magazynu.

Szkło nie może mieć kontaktu z wodą, płynami lub innymi materiałami powodującymi korozję. Możliwe źródła takich materiałów to silniki spalinowe, stacje ładowania akumulatorów lub sól drogowa rozsypana na podłodze.

Regały przemysłowe są przeznaczone wyłącznie do transportu, a nie do przechowywania szkła. Rozmiary Jumbo muszą być przechowywane na stojakach magazynowych z przekładkami pomiędzy stosami. Należy zapewnić, by na każdym stojaku były przechowywane wyłącznie stosy w tym samym rozmiarze.

Izolacyjne szyby zespolone dostarczane/przechowywane do montażu na miejscu budowy muszą być przechowywane w suchym, dobrze wentylowanym i chronionym miejscu. Szkło nie może być przechowywane w pozycji poziomej/leżącej, w pobliżu źródeł ciepła ani nie może być narażone na bezpośrednie działanie promieni słonecznych.

2.3 Przechowywanie i okres trwałości

Opakowanie szyb zespolonych różni się w zależności od miejsca, w którym mają być ostatecznie zastosowane oraz od rodzaju produktu. W przypadku pewnych powłok i pewnych rynków docelowych szyby zespolone są zabezpieczone folią ochronną i środkiem pochłaniającym wilgoć. W przypadku produktów pakowanych należy zadbać, by przed otwarciem opakowania szkło osiągnęło w przybliżeniu temperaturę panującą w magazynie.

Podana długość przechowywania rozpoczyna się od momentu odbioru towaru przez klienta.

Rozmiary Jumbo bez opakowania → 3 miesiące

Rozmiary Jumbo w opakowaniu → 6 miesięcy

Gotowe przycięte rozmiary w opakowaniu → 4 tygodnie

Wskazówki dotyczące długości okresu przechowywania dotyczą szyb w oryginalnym opakowaniu. Rozmiary Jumbo muszą zostać poddane obróbce w ciągu trzech miesięcy od otwarcia opakowania; nie można jednak przekroczyć maksymalnej długości przechowywania wynoszącej sześć miesięcy. Gotowe przycięte rozmiary muszą zostać poddane obróbce w ciągu 48 godzin od otwarcia opakowania. Szkło, które było poddane między innymi procesowi szlifowania, wiercenia lub hartowania termicznego, również powinno zostać poddane obróbce w izolacyjne szyby zespolone, szyby laminowane lub bezpieczne szyby laminowane w ciągu 48 godzin.

2.4 Przekładki oddzielające szyby powlekane

Aby uniknąć kontaktu szyby z powłoką, konieczne jest oddzielenie poszczególnych tafli od siebie.

O ile po zakończeniu pracy oryginalny środek dystansujący jest nadal obecny w wystarczającej ilości, nie ma potrzeby stosowania dodatkowego środka dystansującego. Istnieje tu jednak niebezpieczeństwo, że drobne odłamki szkła, które mogą pojawić się na powierzchni szkła w wyniku przycięcia szyb, mogą spowodować zarysowanie powłoki nawet w trakcie transportu wewnątrz firmy.

Aby uniknąć uszkodzeń, krawędzie szkła, również te już obrobione, nigdy nie mogą mieć kontaktu z powłoką.

Uszkodzenie warstwy powłoki może nastąpić w wyniku nieprawidłowego ułożenia w stosy. Należy unikać wyciągania szyb powlekanych ze stosu, ponieważ może dojść do zarysowania i uszkodzenia powłoki.

Jako warstwy pośrednie zalecamy stosowanie pasków tektury falistej lub papieru o neutralnym pH, których pełna powierzchnia powinna być ułożona pomiędzy taflami szkła. Papier lub tektura musi być czysta i sucha.

Ewentualnie można zastosować przekładki wykonane z korka lub pianki polimerowej. Ponieważ jednak ten rodzaj oddzielania może pozostawić trwałe ślady, takie korkowe lub piankowe podkładki dystansowe powinny być nakładane tylko na krawędzi szyby.

W przypadku stosowania przekładek z tworzywa sztucznego/pianki polietylenowej należy zwrócić uwagę, aby temperatura szyby w momencie nakładania przekładki i przez cały okres przechowywania nie przekraczała 45°C.

2.5 Pakowanie po obróbce

W przypadku gdy powlekane tafle nie są obrabiane w tym samym zakładzie produkcyjnym w szyby zespolone, szyby hartowane termicznie lub szyby laminowane albo bezpieczne szyby laminowane, należy zastosować się do następujących zaleceń dotyczących pakowania:

- Podkładki dystansowe z pianki polietylenowej o grubości co najmniej 1 mm muszą być umieszczone na całej powierzchni pomiędzy poszczególnymi szymbami. Aby przekładki nie pozostawiły żadnych śladów na powłoce, należy zwrócić uwagę, aby temperatura szyby przed nałożeniem przekładki i przez cały okres przechowywania nie przekraczała 45°C.
- Opakowanie szymb zespolonych musi być uszczelnione wodoszczelnie, np. za pomocą folii plastikowej. Na wewnętrzną stronę opakowania należy nanieść odpowiednią ilość środka osuszającego. Idealnie byłoby, gdyby osuszacz posiadał wskaźnik wilgotności.
- Paczka szymb zespolonych musi być również odpowiednio zabezpieczona i zamocowana do stojaka, aby szkło nie ocierało się o siebie i nie zsuwało się.

3. Obróbka

3.1 Przycinanie

- Szkło na stole do rozkroju musi być ułożone powlekaną stroną do góry, aby powłoka nie stykała się ze stołem.
- Olej używany do cięcia musi być dostosowany do powłoki, odpowiednio lotny i rozpuszczalny w wodzie.
- Jeśli szkło ma być cięte ręcznie z szablonu, należy go bardzo dokładnie ułożyć w stabilny sposób, by nie zarysować powłoki. AGC / AGC INTERPANE zaleca umieszczenie odpowiednich przekładek jako zabezpieczenie pomiędzy szablonem a powłoką.
- Przycięte tafle szkła muszą być przechowywane na stojakach, przy czym powlekana strona pierwszej tafli nie może opierać się bezpośrednio na stojaku. Kolejne tafle, a przynajmniej ostatnia, muszą być ustawione odwrotnie.

Aby zapobiec uszkodzeniom spowodowanym korozją, szkło po przecięciu powinno być podane obróbce w ciągu 48 godzin.

Produkty powlekane powinny zostać poddane obróbce cieplnej w ciągu 48 godzin od cięcia. Obróbka krawędzi i czyszczenie również powinny się odbyć w tym przedziale czasowym.

3.2 Usuwanie powłoki z krawędzi

W celu uzyskania skutecznego uszczelnienia krawędzi szyby zespolonej należy przed montażem w szybie zespolonej usunąć powłokę wzdłuż krawędzi tafli szkła.

Szerokość na jakiej należy usunąć powłokę zależy m.in. od zastosowanego systemu uszczelniania krawędzi i sposobu wykorzystania w oknach i elewacjach.

Usuwanie powłoki z krawędzi można przeprowadzić podczas montażu w szybie zespolonej lub podczas cięcia. Pył szklany powstały podczas szlifowania musi być całkowicie usunięty. Jakość usuwania powłoki z krawędzi można sprawdzić w następujący sposób:

Szlifowanie wykonuje się za pomocą odpowiednich tarcz szlifierskich i innych urządzeń, przy czym dla każdej klasy produktu należy uwzględnić między innymi następujące parametry procesu:

- szybkość obrotów
- szybkość podawania
- siła nacisku.

Ponieważ odpowiedzialność za wykonanie uszczelnienia krawędzi szyby zespolonej spoczywa na przetwórcy, zalecamy regularne sprawdzanie przyczepności stosowanego uszczelnienia wtórnego, zarówno na samej powierzchni pozbawionej powłoki, jak i na powierzchni szkła float. Szczególną uwagę należy zwrócić na to, czy w ramach jednego cyklu produkcyjnego wszystkie wtórne środki uszczelniające na wszystkich powłokach, które zostały poddane obróbce przy użyciu tej samej tarczy szlifierskiej, wykazują dobrą przyczepność.

Wtórny środek uszczelniający musi spełniać wymogi odnośnych norm. W przypadku wykorzystania spoiwa konstrukcyjnego konieczne może być spełnienie wymogów dalszych wytycznych i norm.

W przypadku szklenia strukturalnego należy w szczególności uwzględnić aktualnie obowiązujące karty informacyjne / zalecenia dostawcy środka uszczelniającego.

3.3 Obróbka krawędzi i wiercenie

Stosowane narzędzia szlifierskie muszą być odpowiednie do obróbki szkła powlekanego.

Należy zadbać, by podczas szlifowania szkło pozostawało wilgotne, tak aby szlam ścierny nie wysychał na szybie.

Odczyn wody stosowanej podczas usuwania powłoki z krawędzi powinien wynosić od 6 do 8.

Szkło należy myć bezpośrednio po zakończeniu obróbki krawędzi.

Jeżeli szkło jest wiercone – co jest możliwe również w przypadku szkła powlekanego – narzędzia do wiercenia i mechanizmy chwytające muszą być takie, aby nie powodowały uszkodzenia szkła lub

powłoki. Wymagane są m.in. odpowiednie materiały ochronne dla maszyny.

3.4 Mycie

Myjka musi być przystosowana do obróbki powlekanych szyb zespolonych. Szkło powlekane nie może być uszkodzone ani mechanicznie, ani chemicznie podczas mycia.

Stacja spryskiwaczy powinna być zainstalowana bezpośrednio przed punktem, w którym tafla szkła wchodzi do myjni, tak aby substancje ścierne (pozostałości obróbki) zostały usunięte z powierzchni szkła, ponieważ w przeciwnym razie mogłyby zarysować powłokę w miejscu kontaktu ze szczotkami. Stacja spryskiwaczy musi być umieszczona tak, by powłoka została dokładnie opłukana przed rozpoczęciem mycia.

Proces mycia nie może zostać przerwany, gdy szkło znajduje się jeszcze w myjce. AGC / AGC INTERPANE zaleca regularne sprawdzanie prawidłowego działania urządzeń suszących (łącznie z czystością filtrów powietrza). Po umyciu szyby na jej powierzchni nie mogą już znajdować się zanieczyszczenia, osady ani wilgotne plamy. AGC / AGC INTERPANE zaleca ponadto zastosowanie odpowiedniego rodzaju oświetlenia do przeprowadzenia oględzin po myciu. Ewentualne pozostałości można następnie ostrożnie usunąć przy użyciu łagodnego środka czyszczącego i miękkiej ściereczki, wywierając możliwie najmniejszy nacisk.

Odpowiednie myjki i pewna jakość wody są niezbędne do uzyskania mycia bez osadów.

Podstawowe kryteria dla maszyny myjącej:

- Maszyna myjąca wraz z orurowaniem musi być czysta.
- Odpowiednie szczotki do mycia strony powlekanej, tj. o średnicy włosa $\leq 0,20$ mm.
- Szczotki o większej średnicy włosa w strefie wstępnego mycia muszą być wysuwane.
- Zaleca się regularną konserwację.

Podstawowe kryteria dotyczące jakości wody:

- Konduktywność wody do mycia: ≤ 30 $\mu\text{S/cm}$
- odczyn: 6 – 8
- Temperatura wody w podgrzewaczu powinna osiągnąć co najmniej 45 °C.
- Aby zapobiec powstawaniu glonów, zaleca się stosowanie nieprzejrzystych rur i zbiorników.

W celu zapewnienia stałej jakości wody niezbędny jest system oczyszczania wody.

Oczyszczanie wody może odbywać się metodą odwróconej osmozy lub metodą wymiany jonowej.

Oprócz odpowiedniego oczyszczania wody, innym ważnym czynnikiem jest zaopatrzenie myjni w wodę, tj. dostarczanie czystej wody w ciągu całego procesu i okresu produkcji.

AGC / AGC INTERPANE zaleca ciągły pomiar odczynu, konduktywności i temperatury wody we wszystkich strefach mycia i rejestrację mierzonych danych. Oprócz określonej jakości wody należy również zadbać, by żadna część sprzętu, który wchodzi w kontakt z powłoką, nie była zabrudzona lub zanieczyszczona (np. kwasem adypinowym).

W przypadku stosowania jakichkolwiek dodatków do wody do mycia dodatki te muszą zostać zbadane pod kątem zgodności z produktami.

3.5 Emaliowanie i nakładanie sitodruku

Produkty powlekane poddawane obróbce cieplnej zasadniczo nadają się do zadrukowywania lakierami lub farbami ceramicznymi, pod warunkiem że przestrzegane są poniższe zalecenia:

Jeżeli nadruk ma sięgać aż do krawędzi tafli, należy najpierw usunąć powłokę i sprawdzić przyczepność środka uszczelniającego do emalii/lakieru.

Jeżeli nie można usunąć powłoki przed nałożeniem lakieru, wówczas nadruk należy wykonać w taki sposób, aby można było później zeszlifować powłokę.

Zanieczyszczenia na powłoce można usunąć za pomocą suchego sprężonego powietrza.

AGC / AGC INTERPANE zaleca stosowanie jasnych kolorów o odpowiednim współczynniku odbicia energii słonecznej.

Ciemniejsze kolory pochłaniają stosunkowo duże ilości promieniowania cieplnego i mogą uszkodzić powłokę pod emalią/lakierem ze względu na wysokie temperatury osiągnięte w procesie hartowania.

W przypadku gdy jeden bardzo mały obszar tafli jest bardzo mocno zadrukowany, może się zdarzyć, że w pewnych warunkach zadrukowana powierzchnia po ostygnięciu będzie reagować inaczej niż niezadrukowana. Jeśli ten konkretny projekt jest pożądanym, zaleca się przeprowadzenie testów w celu wcześniejszej weryfikacji oczekiwanej jakości.

Ostateczny wynik zależy od rodzaju pieca i jego parametrów, rodzaju lakieru i konkretnego obrazu, który ma być nadrukowany na szkło. Aby uniknąć problemów, w niektórych przypadkach należy wcześniej przeprowadzić testy. AGC / AGC INTERPANE nie ponosi odpowiedzialności za wynik tego etapu pracy.

Lakier na powłoce ma wpływ na właściwości optyczne szklanego produktu końcowego.

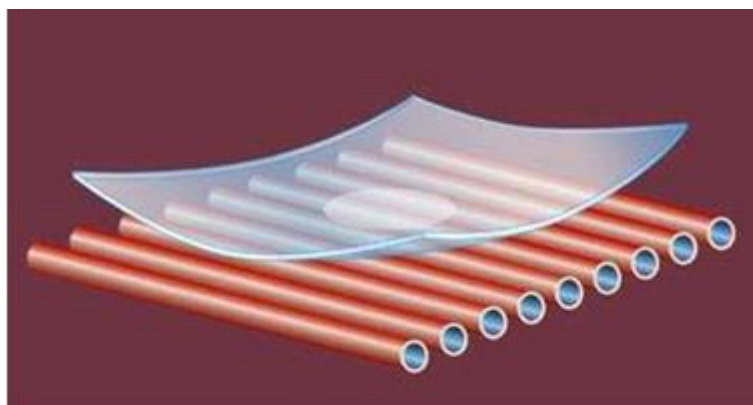
3.6 Obróbka termiczna

Powłoki, które muszą zostać poddane obróbce cieplnej, są oznaczone dodatkową literą „T”. W celu zachowania ich charakterystycznych właściwości świetlnych i słonecznych oraz uzyskania pożądanej barwy powłoki, te powłoki muszą zostać poddane obróbce cieplnej.

Na początku procesu ogrzewania bezbarwne szkło niepowlekane będzie miało tendencję do wklęsłego odkształcania się w piecu hartowniczym. Jest to spowodowane różnicami w szybkości nagrzewania się różnych powierzchni szkła (górną powierzchnią tafli z reguły nagrzewa się wolniej). W przypadku powłok o niskiej emisyjności (tzw. powłoki Low-E) odkształcenia są jeszcze wyraźniejsze.

W piecu nagrzewającym się wyłącznie przez promieniowanie dolna powierzchnia szkła jest ogrzewana przez przewodzenie ciepła przez rolki i przez promieniowanie (niższa stabilność termiczna). Górna powierzchnia nagrzewa się wolniej, ponieważ jest pokryta powłoką niskoemisyjną, która z definicji odbija promieniowanie z elementów grzewczych w górnej części pieca. Obydwie powierzchnie szkła nagrzewają się więc nierównomiernie, co prowadzi do wklęsnięcia szkła ze względu na różnicę w szybkości rozszerzania się materiału (patrz rys. [1]).

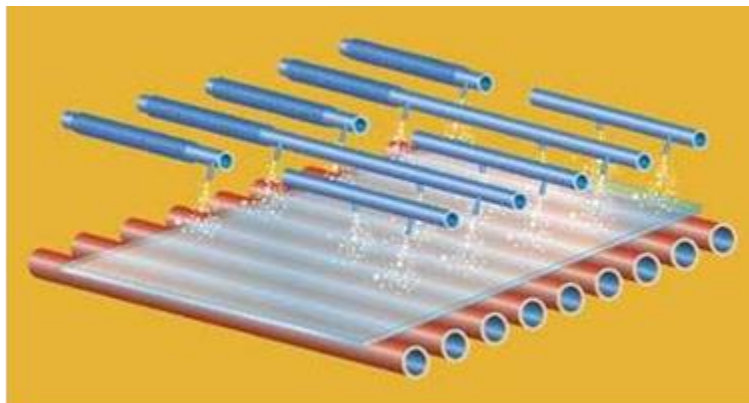
Zjawisko to powoduje powstawanie wad w szkłe, a nawet zniekształceń optycznych środkowej części tafli.



Rys. [1]: Wklęsła deformacja w piecu

Problemu tego można uniknąć tylko poprzez dodatkowe ogrzewanie górnej powierzchni szyby i wyrównanie tempa rozszerzania się materiału. Jednak samo zwiększenie promieniowania ciepłego z góry nie wystarczy, aby zapobiec deformacji, ponieważ właściwości niskoemisyjne powłoki sprawią, że duża część energii będzie nadal odbijana. Zwiększone ogrzewanie z góry prowadziłyby ponadto do przegrzewania się rolek, co z kolei powodowałoby dalsze problemy, np. falowanie. Rozwiązaniem

jest lepsze rozgrzanie szkła. Przykładem może być wymuszenie konwekcji nad górną powierzchnią szkła. Polega to na prowadzeniu strumienia powietrza nad górną powierzchnią szkła, którego temperatura jest wyższa od temperatury szkła. Powietrze jest prowadzone do wewnątrz przez zewnętrzny kompresor, wstępnie ogrzane w piecu i przepompowywane nad górną powierzchnię szkła przez rury z dyszami lub innymi otworami (patrz rys. [2]).



Rys. [2]: Dystrybucja gorącego powietrza nad górną powierzchnią szkła

Kolejna możliwość polega na wyprowadzeniu gorącego powietrza z pieca i ponownym wprowadzeniu (recykulacja).

Ten dodatkowy dopływ powietrza do górnej powierzchni szkła:

- znacznie skraca czas nagrzewania, co z kolei zwiększa wydajność pieca produkcyjnego
- zmniejsza stopień odkształceń szkła podczas obróbki cieplnej.

Należy również zauważyć, że czas nagrzewania szkła powlekanego jest znacznie dłuższy niż szyb niepowlekanych. Parametry obróbki cieplnej powinny być dostosowane do typu pieca, powłoki, rodzaju szkła i grubości tafli.

Obróbka cieplna powinna być przeprowadzona w ciągu 48 godzin od cięcia lub innego rodzaju obróbki szkła.

Szkło podczas ogrzewania musi być umieszczone powlekaną powierzchnią skierowaną do góry.

Przed obróbką termiczną można wykonać oznaczenia farbą ceramiczną na górnej powierzchni tafli powlekannej.

Nie zaleca się stosowania SO₂ (dwutlenku siarki) do smarowania rolek podczas obróbki cieplnej szkła powlekanego, ponieważ SO₂ może powodować korozję srebra i wpływać na wygląd produktu. Należy zauważyć, że wstrzymanie dopływu SO₂ nie oznacza natychmiastowego spadku stężenia SO₂ w piecu, stężenie zmniejsza się powoli przez długi czas. Należy więc odciąć dopływ SO₂ w odpowiednim czasie, co najmniej 24 godziny przed rozpoczęciem hartowania termicznego. Jeśli SO₂ nadal dopływa do pieca, przetwórcza szkła robi to na własne ryzyko.

W przypadku pieców ogrzewanych gazem może dojść do starzenia się powłoki. Objawia się to lekkim zamgleniem górnej warstwy powłoki, które różni się intensywnością w zależności od składu użytych gazów i które może być częściowo lub całkowicie zmyte.

Jeżeli tafle są przeznaczone do zamontowania w przeszklonym budynku, należy zwrócić uwagę, aby podczas obróbki termicznej wszystkie szyby były ustawione w taki sam sposób, jak w momencie ich faktycznego montażu. Zawsze gdy to możliwe, ze względu na falowanie, podstawa szkła, która znajdzie się na elewacji powinna, być ustawiona równolegle do rolek pieca.

Produkty wzmocniane termicznie wykazują te same właściwości pod względem wyglądu, przepuszczalności światła i współczynnika słonecznego, co produkty hartowane.

Ważna wskazówka: W przypadku szkła wzmocnianego termicznie możliwe jest osiągnięcie pożądanego naprężenia powierzchniowego poprzez połączenie profilu ciśnienia hartowania i czasu nagrzewania. Jednak zbyt krótki czas nagrzewania może prowadzić do niezgodności koloru. Dlatego też AGC zaleca, aby w przypadku szkła wzmocnianego termicznie nie przekraczać 95% czasu nagrzewania.

W przypadku produktów o bardzo niskiej emisyjności na górnej powierzchni szkła należy stosować dużo większe ciśnienie powietrza w czasie obróbki cieplnej. Jest to związane z tym, że powierzchnia powlekania nie ochładza się przez promieniowanie, w przeciwieństwie do dolnej powłoki szkła. Zjawisko to jest lepiej widoczne, jeśli ciśnienie powietrza jest niskie (bardzo grube szkło hartowane termicznie > 8 mm i szkło wzmocniane termicznie > 6 mm). W takim przypadku wymagany jest proces chłodzenia pozwalający osiągnąć obiegi powietrza o silnie zróżnicowanych ciśnieniach.

3.7 Wygrzewanie termiczne szkła hartowanego (heat soak test)

Szkło hartowane termicznie jest narażone na spontaniczne pęknięcia spowodowane wtrąceniami siarczku niklu. Takie wtrącenia nie stanowią jednak istotnej wady produktu. Aby zmniejszyć ryzyko spontanicznego pęknięcia, można, a nawet trzeba, przeprowadzić dodatkową procedurę wygrzewania szkła zgodnie z normą EN 14179-1 lub innymi równoważnymi wytycznymi.

Podczas wygrzewania należy upewnić się, że zastosowane przekładki dystansowe nie pozostawiają żadnych odcisków na szybie powlekanej ze względu na ciężar szyby.

W przypadku powłok hartowanych firma AGC zaleca używanie urządzeń elektrycznych. Piece opalane gazem mogą być wykorzystywane, pod warunkiem, że są wyposażone w wymiennik ciepła w celu uniknięcia bezpośredniego kontaktu pomiędzy spalinami a powłoką.

3.8 Gięcie

Poniższa część dotyczy wyłącznie produktów szklanych nadających się do obróbki cieplnej.

3.8.1 Gięte szkło odprężone (na formie wklęsłej)

Do gięcia tych produktów nadają się wyłącznie piece wyposażone w górne i dolne elementy grzejne oraz instalacje konwekcji.

Należy ściśle przestrzegać wszystkich instrukcji dotyczących przygotowania szkła do obróbki (rozładunek, przechowywanie, cięcie, kształtowanie, mycie i przenoszenie).

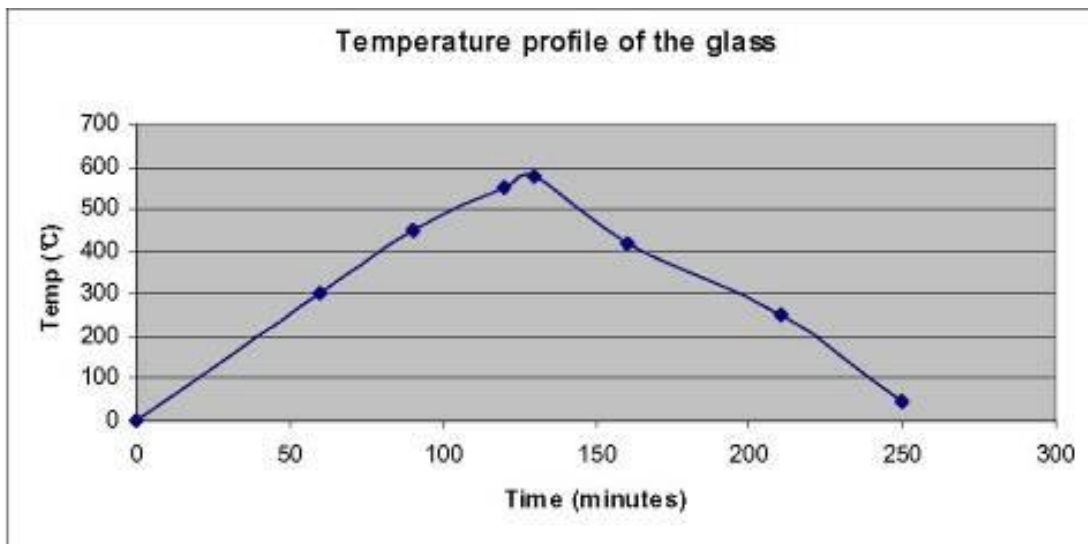
Krawędzie szkła należy zeszlifować do uzyskania łagodnego zaokrąglenia tafli szkła.

- Produkt należy umieścić na formie wklęsłej (powlekaną powierzchnią skierowaną do góry).
- Nałożyć odpowiedni proszek wypełniający (np. ESKAL 10 od KSL Staubtechnik GmbH).
- Proszek rozprowadzi się bez żadnego medium, tak równomiernie, jak to możliwe.
- Na górze należy umieścić tafle szkła typu float ze stroną kąpieli cynowej skierowaną do góry.

Te same czynności można wykonać ze szkłem float na dole i szkłem powlekanym na górze, z powłoką skierowaną w dół.

Parametry ogrzewania/chłodzenia

- Temperatura **nie może przekroczyć 580 °C**.
- Temperaturę należy regulować, tak aby stan **górnej powierzchni szkła** w możliwie dokładny sposób odpowiadał niższej krzywej.



Charakterystyka temperaturowa szkła	
Temp. (°C)	
	Czas w min.

Uwaga:

Końcowa faza nagrzewania musi być dostosowana do pozycji szkła w formie gnącej.

3.8.2 Gięte szkło poddane obróbce cieplnej (na formie wklęsłej) Piec oscylacyjny.

W porównaniu z ustawieniami obróbki cieplnej szkła płaskiego czas nagrzewania należy wydłużyć o 15 do 30%.

Ponieważ powłoka jest skierowana ku górze (po przeciwnej stronie do rolek), będzie ściskana po wklęsłej stronie szkła.

3.9 Szkło laminowane i bezpieczne szkło laminowane

Szkło powlekane może być przetwarzane w szkło laminowane i bezpieczne szkło laminowane. Powłoka nie powinna jednak mieć kontaktu z warstwą wewnętrzną (np. PVB lub SentryGlas), jeśli taka warstwa nie jest zatwierdzona do tego zastosowania.

W przypadku szyb zespolonych ze szkła laminowanego/bezpiecznego szkła laminowanego powłokę należy umieścić na pozycji 4, a w przypadku dwukomorowych szyb zespolonych ze szkła laminowanego/bezpiecznego szkła laminowanego na pozycji 6 itd. Powłoka powinna zawsze być skierowana w kierunku komory szyby zespolonej.

Szczególną uwagę należy zwrócić na to, aby rolka prasy zaciskowej nie uszkodziła ani nie zanieczyściła powłoki. Nacisk rolek i materiał rolek powinien być dostosowany do rodzaju i grubości

szkła i powinien uwzględniać wytrzymałość mechaniczną powłoki.

Podczas autoklawowania przekładki dystansowe powinny być umieszczone wokół krawędzi szyby, nigdy w środku.

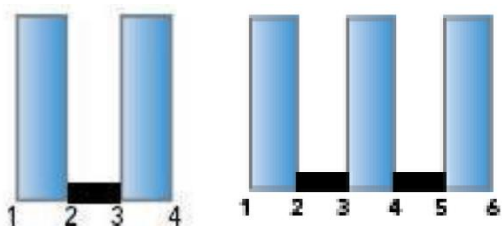
W przypadku procesu laminowania bez autoklawu lub próżniowego przetwórcy szkła powinien w pierwszej kolejności upewnić się, że powłoka nie ulegnie uszkodzeniu podczas laminowania. W szczególności materiały stykające się z powłoką muszą być sprawdzone pod kątem zgodności.

Przy ustalaniu parametrów procesu laminowania należy uwzględnić niską emisyjność powłok. Należy również zwrócić uwagę na fakt, że wyżej wymienione parametry mogą się różnić w zależności od produktu, kształtu krzywej, promienia, rodzaju szkła, grubości szkła itp. i muszą być odpowiednio dostosowane.

Ponadto należy zauważyć, że gdy w obrębie jednego produktu powłoki na powierzchniach pozycji 2 i 4 są łączone w formie laminowanej lub są nakładane razem zarówno w postaci laminowanej, jak i nielaminowanej, mogą powstać różnice w kolorze. W takim przypadku zaleca się wykonanie próbek.

3.10 Izolacyjne szyby zespolone

Powłoki zostały zaprojektowane do montażu w szymbach izolacyjnych przy uwzględnieniu poniższych ograniczeń dotyczących pozycji powłoki:



W przypadku produktów Stopray, StoprayT, Energy 65/41, Energy 70/37, Energy 65/42S, Energy 72/38, Energy 72/38T i Stopray Silver 44/27S powłoka w szymbach zespolonych jedno- i dwukomorowych musi znajdować się w pozycji 2.

W przypadku 1.1, iplus 1.1T, iplus 1.0, iplus1.0T i Planibel AS powłoka w szymbach zespolonych jednokomorowych powinna znajdować się w pozycji 3. W dwukomorowych szymbach zespolonych zalecamy umieszczenie tych powłok w pozycji 2 i 5.

W przypadku innych konfiguracji z wieloma powłokami, prosimy o kontakt z lokalnym przedstawicielem.

AGC zdecydowanie zaleca wykonanie makiet w celu weryfikacji koloru przez klienta.

Szkło należy montować w szybach izolacyjnych w ciągu jednego tygodnia od obróbki cieplnej. Powłoki muszą być kompatybilne z zastosowanymi produktami uszczelniającymi.

Należy zwrócić uwagę, by w miarę możliwości tylko niepowlekana powierzchnia szkła stykała się z rolkami przenośników liniowych szyb zespolonych.

Tafle wewnętrzne lub zewnętrzne, w zależności od ich różnych funkcji, powinny być opatrzone odpowiednimi znakami identyfikacyjnymi.

Przed montażem szyby należy koniecznie sprawdzić, czy powłoka jest ustawiona we właściwym kierunku, ponieważ w przeciwnym razie właściwości techniczne i optyczne szyby będą odbiegać od podanych w specyfikacji.

Kontrola jakości produktu końcowego (szyby zespolonej) polega nie tylko na dokładnym przestrzeganiu niniejszych instrukcji i przepisów dotyczących obróbki, ale również na bardzo dokładnych kontrolach, które należy przeprowadzać na każdym etapie produkcji i obróbki.

AGC / AGC INTERPANE zaleca, aby na końcu każdego etapu produkcji i obróbki szkła zastosować odpowiednie oświetlenie w celu wizualnego kontroli szkła i zarejestrowania w odpowiednim czasie wszelkich ewentualnych uszkodzeń lub wad.

Uwaga: Na terenie UE szyby izolacyjne muszą posiadać oznaczenie CE zgodnie z normą EN 1279-5. Zgodnie z przepisami UE wszelkie wymagania określone w normach (wstępne badania typu wyrobu, zakładowa kontrola produkcji itd.) muszą zostać spełnione przez podmiot przeprowadzający obróbkę szkła.

4. Identyfikacja powierzchni powlekanej

Do identyfikacji powlekanej powierzchni można zastosować kilka różnych procedur.

- Test odbicia: źródło światła, na przykład zapalniczka, jest trzymane przed szybą powlekaną, tak aby jego płomień odbijał się w szybie. Jeżeli płomień jest jasny i wyraźny w pierwszym odbiciu i mętny lub w innym kolorze w drugim, to powłoka znajduje się na przedniej powierzchni szkła (tam, gdzie pojawia się wyraźne odbicie płomienia). W odwrotnym przypadku powłoka znajduje się na drugiej powierzchni, z dala od płomienia.
- Cyfrowy tester powłok: Za pomocą testera elektronicznego można zbadać zdolności przewodzące powłok w celu ustalenia, po której stronie są one umieszczone. Zazwyczaj jest to sygnalizowane

przez diodę LED. Zaleca się stosowanie wyłącznie zatwierdzonych lub odpowiednich urządzeń, ponieważ w przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia powłok.

Po usunięciu powłoki z krawędzi szkła, a przed samym montażem w szybie zespolonej, można zastosować elektroniczny tester dostarczany na zamówienie przez AGC / AGC INTERPANE. Test powinien być przeprowadzony w pobliżu krawędzi szkła, w miejscu, z którego powłoka zostanie usunięta przed montażem szkła w szybie zespolonej.

5. Kontrola jakości

Badanie jakości wizualnej powłok wykonywane jest zgodnie z normą EN 1096-1. Wymienione powyżej produkty są również testowane zgodnie z obowiązującymi normami dotyczącymi produktów. Normy obejmują:

- Szkło hartowane termicznie zgodnie z EN 12150-1
- Szkło wzmacniane termicznie zgodnie z EN 1863-1
- Izolacyjne szyby zespolone zgodnie z EN 1279-5
- Wygrzewane termicznie szkło hartowane zgodnie z EN 14179-1
- Szkło laminowane zgodnie z EN 14449

lub zgodnie z odpowiednio stosowanymi krajowymi przepisami i regulacjami.

6. Zgodność i gwarancja, deklaracja właściwości użytkowych, oznakowanie CE i zrzeczenie odpowiedzialności

Każdy przetwórcza produktów AGC / AGC IINTERPANE jest odpowiedzialny za przestrzeganie niniejszych wytycznych dotyczących przetwarzania oraz za przestrzeganie wszystkich istotnych norm dotyczących produktów i ich zastosowania, jak również obowiązujących w danym kraju wytycznych. Jest on również odpowiedzialny za sporządzenie deklaracji właściwości użytkowych oraz za oznakowanie CE wyrobów przez niego wytwarzanych i instalowanych w UE. Deklaracja właściwości użytkowych i oznakowania CE dla wyrobów AGC / AGC IINTERPANE są dostępne na stronie www.agc-yourglass.com i www.INTERPANE.com. Te same uwagi dotyczą innych rynków, zgodnie z obowiązującymi lokalnymi standardami.

Ponadto podmioty przeprowadzające obróbkę są odpowiedzialna za prawidłową kontrolę i testowanie szkła powlekanego przed i po każdym etapie prac i przed montażem szkła. **Niestosowanie** się do wszystkich norm zawodowych, zwyczajowych instrukcji postępowania oraz wytycznych w zakresie obróbki zawartych w tej instrukcji oraz powiązanych z nią dokumentach automatycznie unieważnia



wszelkie gwarancje firmy AGC/AGC INTERPANE względem szkła powlekanego. Podmiot przeprowadzający obróbkę ponosi wyłączną odpowiedzialność za jakość produktu końcowego.

7. Instrukcje szklenia

Podczas montażu produktów należy przestrzegać instrukcji szklenia AGC / AGC INTERPANE lub innych wytycznych i przepisów, w tym wytycznych własnych przetwórcy.

Instrukcje dotyczące szyb firmy AGC są dostępne na stronie www.agc-yourglass.com.

8. Mycie okien i elewacji

Instrukcje dotyczące mycia szyb zamontowanych na elewacjach budynków są dostępne pod adresem www.agc-yourglass.com AGC / AGC INTERPANE zwraca również uwagę na szczególne zasady i przepisy dotyczące czyszczenia, które mają zastosowanie do niektórych produktów. W niektórych przypadkach jest również możliwe, że zakłady produkcyjne AGC / AGC INTERPANE odeślą przetwórcę do dalszych szczególnych instrukcji i przepisów dotyczących mycia.

9. Zrównoważony rozwój

Materiały użyte w powłokach nie są szkodliwe dla środowiska. W związku z tym recykling produktów powlekanych i ponowne wprowadzenie go do procesu topienia szkła nie stanowi problemu. Dalsze informacje dotyczące zrównoważonego rozwoju i wpływu na środowisko można znaleźć w naszych Deklaracjach środowiskowych produktów.

10. Materiały i wyposażenie pomocnicze

W celu zapewnienia trwałości produktów podczas pracy należy stosować wyłącznie odpowiednie i zatwierdzone materiały, materiały pomocnicze i środki ochrony indywidualnej. Informacje na temat tych materiałów i sprzętu można przesłać do firmy AGC lub przedstawiciela AGC-INTERPANE.