

Analiza stanu techniki w zakresie Najlepszich Dostępnych Technik dla branży produkcji szkła. Etap I.



Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
pochodzących z opłat rejestracyjnych, na zamówienie Ministerstwa Środowiska

Warszawa, wrzesień 2012

Wstęp

Praca niniejsza została wykonana przez Fundację „Polskie Szkło” na zlecenie Ministerstwa Środowiska. Analiza stanu techniki w zakresie Najlepszych Dostępnych Techniek przeprowadzona została w oparciu o zawartość czasopism krajowych i zagranicznych, publikacje konferencyjne i seminaryjne oraz ogólnodostępne raporty. Przegląd literaturowy zawarty w dokumencie dotyczy publikacji z pierwszej połowy 2012 roku. Dodatkowo dołączono do niego wybrane, ważniejsze, pozycje z 2011 roku.

Informacja zbiorcza z przeglądu literatury zawiera karty informacyjne pogrupowane w następujące działy:

- Opalanie pieców szklarskich
- Efektywność energetyczna. Odzysk energii
- Modyfikacje zestawu i przygotowania zestawu. Wstępne podgrzewanie zestawu
- Artykuły i publikacje przeglądowe
- Pozostałe

Największa liczba omówionych publikacji dotyczy zagadnień związanych z efektywnością energetyczną. Choć w części artykułów nie jest to podkreślane, związane z tym techniki mają także bezpośredni wpływ na emisje zanieczyszczeń powietrza.

W zakresie technologii związanych z przygotowaniem surowców szczególnie dużo prezentacji dotyczy wstępnego podgrzewania zestawu. Technika ta jest obecnie silnie rozwijana, ale mimo znaczących ulepszeń do tej pory jej zastosowanie ograniczone było do hut szkła opakowaniowego mających dostęp do dużych ilości stłuczki zewnętrznej.

W obszarze związanym z opalaniem pieców szklarskich omówiono m.in. obszerny raport z projektu badawczego prowadzonego w jednym z instytutów w Niemczech poświęcony opalaniu tlenowo – paliwowemu. Zgodnie z nim metoda ta, choć wymieniana jako BAT, wciąż powinna być dalej rozwijana i optymalizowana.

Kontakt do wykonawcy opracowania:

Fundacja „Polskie Szkło”
ul. Pasteura 6A/16
02-093 Warszawa
tel./faks (22) 828 70 91

Spis kart informacyjnych z przeglądu literatury w podziale tematycznym.

Opalanie pieców szklarskich

1. Badania nad polepszeniem efektywności energetycznej i przekazywania ciepła szklarskiego pieca tlenowo – paliwowego 8
2. Gaswaerme-Institut e.V. Essen. Raport z działalności za 2011 rok. 9
3. Zmniejszanie emisji i poprawianie efektywności dzięki technologii opalania tlenowo – paliwowego w przemyśle szklarskim. (*Doświadczenia, ograniczenia i oczekiwania*) 11
4. Cleanfire® HRi™ “magiczne” narzędzia do ograniczenia emisji CO₂ i polepszenia jakości szkła. 12

Efektywność energetyczna. Odzysk energii.

5. Przegląd metod odzysku energii z gazów odlotowych pieców szklarskich. Wpływ na zużycie energii przez piec. 14
6. Termowizyjna diagnostyka pieców szklarskich. 15
7. Zastosowanie termowizji w piecach szklarskich. 16
- 8., 9. Oszczędzanie energii w maszynach do produkcji wyrobów ze szkła. 17
10. Czy zwiększenie efektywności energetycznej przy produkcji szkła o 50% jest wykonalne? 19
11. Zaawansowane systemy odzysku ciepła dla pieców szklarskich. Hybrydowy regeneracyjny – rekuperacyjny system Centauro. 20
12. Wyznaczanie efektywności regeneratora cieplnego o nieruchomym wypełnieniu ceramicznym. 21
13. Oszczędzanie energii w linii do obróbki szkła 22
14. Nowe rozwiązania firmy Saint – Gobain SEFPRO służące poprawie czasu życia i wydajności regeneratora. 23

Modyfikacja zestawu szklarskiego i przygotowania zestawu. Wstępne podgrzewanie zestawu.

15. Uzdatnienie i recykling pyłu z produkcji szkła kryształowego.	26
16. Produkcja szkła: ulepszone wstępne podgrzewanie zestawu	27
17. Najnowsze osiągnięcia w zakresie wstępnego podgrzewu zestawu szklarskiego w hucie Ardagh Dongen.	28
18. Zaawansowane sposoby przygotowania zestawu szklarskiego zapewniające lepsze właściwości topienia.	29
19. Urządzenie do wstępnego podgrzewania zestawu odpoczywa.	30
20. EME Maschinenfabrik Clasen: Wysokojakościowe szkło nie jest dziełem przypadku.	31
21. Substytucja związków arsenu w produkcji szkła kryształowego (wysokobezbarwnego) przez inne substancje	32
22. Substytucja związków arsenu w ręcznej produkcji szkła kolorowego	33
23. Porównawcze analizy cyklu życia (LCA) dla szkła artystycznego produkowanego ręcznie w ośrodku Murano z użyciem zestawów zawierających związki arsenu i materiały alternatywne.	34

Artykuły i publikacje przeglądowe

24., 25. Redukcja zużycia energii i emisji w przemyśle szklarskim w świetle dyskusji w szklarskich organizacjach międzynarodowych.	36
26. Raport z działalności HVG (Hüttentechnische Vereinigung der Deutschen Glasindustrie – niemieckie stowarzyszenie techniczne przemysłu szklarskiego) za 2011 rok.	38
27. Dylematy ograniczania emisji w produkcji szkła.	40

Pozostałe

28. Minimalizacja emisji tlenków azotu poprzez modyfikację opalania w praktyce i symulacjach numerycznych.	42
29. Przenośne urządzenie do analizy gazów odlotowych.	43
30. Stoelzle Glass: historia umiejętności i specjalizacji.	44

31. Prezentacja kompletnej Analizy Cyklu Życia (LCA)	45
32. Przegląd projektów NCNG	46
33. AGC Europe. Certyfikat „od kołyski do kołyski”	47

Opalanie pieców szklarskich

Untersuchungen zur Verbesserung der Energieeffizienz und der Waermeuebertragung einer Oxy-Fuel-Glasschmelzwanne (O2- Glaswanne). Schlussbericht.

Badania nad polepszeniem efektywności energetycznej i przekazywania ciepła szklarskiego pieca tlenowo – paliwowego. Raport końcowy z projektu.

Autorzy: Anne Giese. Gas- und Waerme-Institut Essen e.V.

Źródło: www.gwi-essen.de

Opalanie tlenowe (oxy-fuel) jest jedną z pierwotnych technik redukcji emisji stosowanych w przemyśle szklarskim. Większość pieców opalanych w ten sposób to piece w których zostało ono zastosowane podczas przebudowy, a nie konstrukcje budowane od początku z myślą o zastosowaniu opalania tlenowo-paliwowego. Stąd doświadczenie w dziedzinie projektowania optymalnych pieców dla opalania tego typu jest bardzo ograniczone. Celem projektu było więc wypracowanie wskazówek które pozwolą budować nowe piece przewidziane do opalania tlenowego w sposób pozwalający w jak największym stopniu wykorzystać właściwości procesu oxy-fuel (dzięki wykorzystaniu modeli komputerowych, pomiarów laboratoryjnych i pomiarów w działających instalacjach). Cel ten został osiągnięty tylko częściowo.

Ważną częścią projektu było przeprowadzenie pomiarów i porównanie dostępnych rodzajów palników tlenowych oraz ich opis pod kątem wad i zalet, w tym pod kątem emisji tlenków azotu, oraz przydatności w różnych zastosowaniach. Wyniki badań są szczegółowo opisane w raporcie. Przeprowadzono także badania działających w przemyśle szklarskim pieców opalanych tlenowo. Szczegółowe pomiary przeprowadzono w 3 piecach.

Natomiast w części projektu związanej z wykorzystaniem symulacji komputerowych osiągnięto tylko częściowe sukcesy. Zgodnie z raportem możliwa jest dalsza optymalizacja projektów pieców w których wykorzystywane będzie opalanie tlenowe (m.in. pod kątem emisji dwutlenku węgla i tlenków azotu). Niestety obecnie stosowane modele komputerowe, które przynoszą bardzo dobre wyniki przy symulowaniu i projektowaniu pieców konwencjonalnych są wyraźnie mniej skuteczne w przypadku symulowania pieców opalanych tlenowo i wymagają znaczących udoskonaleń. Dlatego należy mieć świadomość ograniczeń narzędzi tego typu które są stosowane przy budowie lub konwersji pieców szklarskich na opalanie tlenowe.

Raport zawiera także rozdział w którym podsumowano obecny stan wiedzy związanej z zastosowaniem techniki oxy-fuel w przemyśle szklarskim. Inną ważną jego częścią jest wykaz aktualnej literatury związanej z opalaniem tlenowym.

Raport z projektu w języku niemieckim (100 stron).

Słowa kluczowe: oxy-fuel, opalanie tlenowo-paliwowe, piece tlenowe, palniki tlenowe

Droga dostępu: Raport z projektu badawczego dostępny on-line; opublikowany 26 kwietnia 2012 pod adresem:

http://www.gwi-essen.de/fileadmin/documents/ift/Abschlussbericht_O2Glaswanne_final.pdf

Teatigkeitsbericht 2011 des Gaswaerme-Instituts e.V. Essen.

Gaswaerme-Institut Essen. Raport z działalności za 2011 rok

Autorzy: Rolf Albus, Klaus Goerner, Michael Radzuweit

Źródło: www.gwi-essen.de

W rocznym raporcie z działalności Instytutu omówiono m.in. stan trzech projektów badawczych które mogą mieć potencjalnie duże znaczenie dla ochrony środowiska w przemyśle szklarskim (informacje poniżej). Tekst raportu w języku niemieckim.

Untersuchungen zur Verbvesserung der Energieeffizienz und der Waermeuebertragung einer Oxy-fuel Glassmelzwanne (O2 – Glasswanne) – s. 7 raportu rocznego GWI

Badania nad polepszeniem efektywności energetycznej i przekazywania ciepła szklarskiego pieca tlenowo – paliwowego.

Opalanie tlenowe (oxy-fuel) jest jedną z pierwotnych technik redukcji emisji stosowanych w przemyśle szklarskim. Większość pieców opalanych w ten sposób to piece w których zostało ono zastosowane podczas przebudowy, a nie konstrukcje budowane od początku. Stąd doświadczenie w dziedzinie projektowania optymalnych pieców dla opalania tego typu jest bardzo ograniczone. Celem projektu było więc wypracowanie wskazówek, które pozwolą budować nowe piece przewidziane do opalania tlenowego w sposób pozwalający w jak największym stopniu wykorzystać właściwości procesu oxy-fuel i optymalizować jego użycie w istniejących piecach (dzięki wykorzystaniu modeli komputerowych, pomiarów laboratoryjnych i pomiarów w działających instalacjach). Cel ten został osiągnięty tylko częściowo.

Podczas projektu w laboratorium Gaswaerme Institut poddano badaniom 5 typów dostępnych palników tlenowych.

Jednym z głównych efektów projektu jest stwierdzenie ograniczeń istniejących modeli komputerowych, które bardzo dobrze spełniają swoje zadania w odniesieniu do pieców powietrzno – paliwowych. Niestety w przypadku opalania tlenowego modele te mają ograniczone zastosowanie praktyczne. Ich użycie do optymalizacji opalania i konstrukcji pieców wymaga dalszych prac badawczych.

Stustronicowy raport badawczy z projektu w języku niemieckim jest dostępny w Internecie – więcej informacji na stronie 8-mej niniejszego przeglądu.

Słowa kluczowe: oxy-fuel, opalanie tlenowo-paliwowe, piece tlenowe, palniki tlenowe

Entwicklung eines effizienten, schadstoff und pulsationsarmen Ueberschall-Sauerstoff-Oel/Gasbrenners fuer energieintensive Industrieanwendungen – s. 12, 13 raportu rocznego GWI

Opracowanie wydajnych niskopulsacyjnych palników wielopaliwowych dla przemysłów energochłonnych

Celem projektu jest opracowanie palników w których użycie różnych paliw (olej, gaz ziemny, a także gazy niskokaloryczne pochodzenia biologicznego, gaz składowiskowy itp.) zapewnić ma bezpieczną i niskoemisyjną pracę urządzeń w których zostaną one zastosowane.

Efektom są projekty dwóch palników dla których opracowano modele komputerowe.

Częścią projektu była analiza emisji tlenków azotu przy wykorzystaniu różnych paliw w palniku nowego typu (dla części gazów alternatywnych zanotowano niższe wartości niż dla gazu ziemnego; problemem jest jednak ich dostępność).

Wstępne prace eksperymentalne potwierdziły wyniki z modeli komputerowych. Szczególnie nowe palniki typu nowego COSTAIR przyniosły rezultaty, które uznano za obiecujące (stabilna praca w oparciu o gazy z biomasy, niskie emisje). Autorzy są zdania, że w przyszłości będzie możliwe zastosowanie palników wielopaliwowych w przemyśle.

Słowa kluczowe: palniki niskoemisyjne, palniki wielopaliwowe.

Auslegung, Optimierung und Nachweis der Anwendbarkeit der verduenten Verbrennung an regenerativ befeuerten Glasschmelzwannen zur NOX- Minderung und Energieeinsparung „Verduente Verbrennung II“ s. 14-15 raportu rocznego GWI

Optymalizacja opalania szklarskich pieców regeneracyjnych w celu zmniejszenia emisji tlenków azotu i oszczędności energii „Verduente Verbrennung II“.

Celem projektu jest osiągnięcie redukcji tlenków azotu w gazach odlotowych z pieców regeneracyjnych dzięki ich częściowej recyrkulacji. Częściowa recyrkulacja gazów odlotowych i ich zmieszanie z powietrzem ogrzanym w regeneratorach ma zapewnić takie parametry ogrzanego powietrza kierowanego do pieca, które nie będą powodować powstawania dodatkowych emisji tlenków azotu.

Niezbędne dla redukcji zużycia paliwa podgrzanie powietrza w regeneratorach może powodować lokalnie bardzo wysokie temperatury płomienia co skutkuje m.in. wysokim poziomem emisji tlenków azotu.

W momencie publikacji raportu rocznego projekt był na wstępnym etapie realizacji. W wyniku projektu ma powstać zbiór praktycznych wskazówek do zastosowania takiej nowej techniki. W notatce podano jednak, że jej zastosowanie będzie wymagać znaczącej przebudowy istniejących instalacji.

Słowa kluczowe: recyrkulacja gazów odlotowych, redukcja emisji tlenków azotu, efektywność energetyczna, piece regeneracyjne.

Droga dostępu: raport dostępny bezpłatnie w Internecie pod adresem:

http://www.gwi-essen.de/fileadmin/img/T%C3%A4tigkeitsberichte/Taetigkeitsber_2011.pdf

Reducing emissions and improving efficiency by oxy-fuel fired Glass melting technology. Experiences, Limits and Expectations.

Zmniejszanie emisji i poprawianie efektywności dzięki technologii opalania tlenowo – paliwowego w przemyśle szklarskim. Doświadczenia, ograniczenia i oczekiwania.

Autorzy: Davor Spoljaric, Gyula Palmai.

Źródło: Materiały konferencyjne - konferencji Glassman Turkey. Istambuł. 22 - 23 listopada 2011.

Tematami omówionymi w prezentacji są m.in.: podstawy opalania tlenowo – paliwowego (oxy-fuel), przegląd literatury dotyczącej zastosowań w przemyśle szklarskim i uzyskiwanych efektów środowiskowych oraz rozwiązania w tym zakresie oferowane przez firmę Messer.

W ramach przeglądu literatury i eksperckiej wiedzy autorów omówiono m.in.:

- udział konwersji pieców po konwersji na ten sposób opalania w USA (w różnych podsektorach przemysłu szklarskiego konwersje na opalanie oxy-fuel były popularne w bardzo różnym stopniu; najczęstszym powodem było ograniczanie emisji tlenków azotu).
- trendy dotyczące zużycia energii, emisji tlenków azotu i pyłu w piecach opalanych tlenowo – paliwowo od początku lat 90-tych,
- efekty zastosowania zaawansowanego systemu wstępnego podgrzewania stłuczki i surowców dla pieców opalanych tlenowo – paliwowo,
- możliwość wstępnego pogrzewania tlenu dla pieców oxy-fuel,
- przyszłe kierunki rozwoju metody oxy-fuel.

W dalszej części prezentacji omówiono szczegółowo poszczególne rodzaje palników oferowanych przez firmę Messer dla pieców tlenowo – paliwowych. Zaprezentowano 6 typów palników. Przykładowo dla palników Oxipyr P[®]-LON przeznaczonych dla przemysłu szklarskiego autorzy podają, że emisje mogą osiągać nawet poziom 400 ppm (1530 stopni, 1%N₂ w gazie ziemnym, 8% tlenu).

Częścią prezentacji jest także opis przypadku instalacji palników i stacji gazów dla pieca regeneratorskiego.

Autorzy reprezentują firmę specjalizującą się w dostarczaniu gazów dla przemysłu i rozwiązania oxy-fuel.

Słowa kluczowe: opalanie tlenowo – paliwowe, oxy-fuel, palniki tlenowe.

Droga dostępu do materiałów źródłowych: prezentacja dostępna bezpłatnie na stronie organizatora (<http://www.glassmanevents.com/turkey/conference>). Bezpośredni link:

<http://www.glassmanevents.com/contentimages/wygwamstore/Messer.pdf>

Cleanfire® HRI™ the „magic ingredient” to reduce CO₂ emissions and improve glass quality.

Cleanfire® HRI™ “magiczne” narzędzia do ograniczenia emisji CO₂ i polepszenia jakości szkła.

Źródło: Materiały konferencyjne konferencji Glassman Turkey. Istambuł. 22 - 23 listopada 2011.

W prezentacji przedstawiono produkty i usługi firmy Air Products dla przemysłu szklarskiego (związane m.in. z opalaniem tlenowym i gazami przemysłowymi).

Głównym tematem prezentacji jest przedstawienie rodziny palników tlenowo – paliwowych Cleanfire® HRI™. Opalanie tlenowo – paliwowe jest jedną z technik pierwotnych ograniczania emisji tlenków azotu i zużycia energii.

Dane o efektach z punktu widzenia zmniejszenia zużycia paliwa podano jedynie dla małych pieców donicowych (osiągane są redukcje na poziomie 42 – 45% całkowitego zużycia). Prezentacja zawiera natomiast dane techniczne poszczególnych rodzajów palników.

Autorzy utrzymują, że oferowane przez firmę palniki o płaskim płomieniu umożliwiają dodatkowe oszczędności paliwa i tlenu na poziomie 5-15%.

Osobna część poświęcona została ofercie związanej z dostarczaniem gazów technicznych dla przemysłu szklarskiego (m.in. jego czystości istotnej z punktu widzenia emisji).

Rozwiązania firmy są zainstalowane we wszystkich podsektorach hutnictwa szkła. Prezentacja zawiera dane techniczne poszczególnych rodzajów palników.

Częścią wystąpienia był także krótki opis „kalkulatora CO₂” dla hut szkła dostępnego w serwisie internetowym firmy.

Słowa kluczowe: opalanie tlenowo-paliwowe, palniki tlenowe, gazy przemysłowe, oxy-fuel, efektywność energetyczna.

Droga dostępu do materiałów źródłowych: prezentacja dostępna bezpłatnie na stronie organizatora (<http://www.glassmanevents.com/turkey/conference>). Bezpośredni link:

<http://www.glassmanevents.com/contentimages/wygwamstore/AIR%20PRODUCTS.pdf>

Efektywność energetyczna. Odzysk energii.

Overview of Methods to Recover Energy from Flue Gases of Glass Furnaces – Impact on Glass Furnace Energy Consumption.

Przegląd metod odzysku energii z gazów odlotowych pieców szklarskich. Wpływ na zużycie energii przez piec.

Autorzy: Hans van Limpt, Ruud Beerkens.

Źródło: www.hvg-dgg.de; referat wygłoszony podczas spotkania roboczego niemieckiego stowarzyszenia szklarskiego HVG ((HVG Beirat – Ilmenau, 28 luty 2012).

Autorzy dokonali przeglądu dostępnych metod odzysku ciepła z gazów odlotowych z pieca szklarskiego. W prezentacji omówiono zarówno dostępne rozwiązania, efekty ich zastosowania w przykładowych instalacjach, jak i możliwość ich zastosowania w poszczególnych podsektorach przemysłu szklarskiego oraz techniki, które być może będą wykorzystywane w przyszłości.

Wśród omówionych rozwiązań znalazły się m.in.:

- Urządzenia do wstępnego podgrzewania zestawu szklarskiego/stłuczki,
- Urządzenia do granulacji surowców i ich wstępnego podgrzewu,
- Rekuperatory termo-chemiczne (technologia TCR dotychczas nie stosowana w przemyśle szklarskim; w tej części omówiono szczegółowo obszary jej potencjalnego zastosowania),
- Demonstracyjny projekt podgrzewania gazu i tlenu,
- Alternatywne metody wykorzystania ciepła z pieców szklarskich.

Jako wstęp do rozważań poświęconych odzyskowi energii przedstawiono szczegółowo możliwe podejścia do redukcji zużycia energii możliwe do zastosowania w przemyśle szklarskim (m.in. optymalizacja parametrów procesu produkcyjnego, optymalizacja projektów pieców i odzysk ciepła z gazów odlotowych). Omówiono także zużycie energii typowe dla poszczególnych rodzajów produkcji szkła i udział poszczególnych etapów procesu produkcyjnego i urządzeń w tym zużyciu.

Najbardziej szczegółowo omówionym sposobem odzysku ciepła jest wstępne podgrzewanie zestawu i/lub stłuczki. Autorzy wymienili także dostępne rozwiązania komercyjne w tym zakresie (z reguły dostępne wyłącznie dla producentów szkła opakowaniowego). W tej części przedstawiono zarówno wyniki pomiarów z kilku instalacji, jak i wyniki ewaluacji zastosowania różnych metod dla przykładowej instalacji. Pokrótko omówiono także problem pylenia podgrzewanych surowców i najnowsze metody pozwalające na jego wyeliminowanie. Przy użyciu tej metody możliwe jest osiągnięcie oszczędności energii na poziomie 12 – 18%.

W części poświęconej granulowaniu surowców i późniejszemu ich podgrzewaniu ciepłem gazów odlotowych omówiono m.in. możliwość ich zastosowania poza sektorem typowej produkcji opakowań (metoda ta w chwili obecnej nie jest rozpowszechniona), wymagania co do instalacji takich urządzeń i możliwe potencjalnie do osiągnięcia oszczędności energii (do 20-25%).

Prezentacja w języku angielskim.

Słowa kluczowe: efektywność energetyczna, odzysk energii, zmniejszanie zużycia energii, wstępne podgrzewanie zestawu, technologia zestawu szklarskiego.

Droga dostępu: prezentacja do pobrania pod adresem: <http://www.hvg-dgg.de/download/hvgbeirat.html>

Termowizyjna diagnostyka pieców szklarskich.

Autor: Józef Osiadły

Źródło: materiały Konferencji Naukowo – Technicznej „Przemysł szklarski 2011”. Ustroń 11-13 października 2011; s. 145 – 169.

Materiał konferencyjny poświęcony jest przeglądowi zastosowań termowizji w diagnostyce pieców szklarskich. Część publikacji poświęcona jest badaniom mogącym służyć do optymalizacji procesu oraz zmniejszeniu zużycia energii i emisji. Poniżej omówiono krótko obszary badań wskazane w artykule a istotne z punktu widzenia efektów środowiskowych.

Przeprowadzane za pomocą termowizji badania rozkładu temperatur na zewnętrznych powierzchniach pieców pozwalają ograniczyć niepotrzebne straty energii, poprawić pracę systemów opalania i sprawdzać stan obmurówki ogniotrwałej.

Zlokalizowanie miejsc o ewentualnie podwyższonych temperaturach dzięki badaniom termowizyjnym w obszarze przestrzeni ogniowej pieca szklarskiego może np. dać informacje o ustawieniu palników oraz symetrii lub asymetrii opalania, szczelności przelotów palnikowych i przestrzeni ogniowej pieca. Wyniki takich badań można wykorzystać przy optymalizacji ustawienia dysz palnikowych, czy skracaniu nadmiernie długich płomieni. Technikę tę można także wykorzystać do oceny pracy urządzeń do odzysku ciepła – regeneratorów i rekuperatorów (np. wykrywanie nieszczelności umożliwiających penetrację spalin, lub zasysanie tzw. dzikiego powietrza).

Autor podaje, że ze względu na koszt i czas potrzebny do stosowania typowych technik pomiarowych w przemyśle szklarskim rzadko kontroluje się straty ciepłne przez obmurze pieców i urządzeń do odzysku ciepła. W tym przypadku bardzo uzasadnione jest zastosowanie technik termowizyjnych, które mogą wskazać miejsca zwiększonej emisji ciepła (np. na skutek stopniowego rozszczelniania danego fragmentu pieca). W publikacji wskazano potencjalne obszary pieca szklarskiego, urządzeń pomocniczych i ciągów kominowych które z powodzeniem można badać w tym kierunku za pomocą termowizji.

Osobna część artykułu poświęcona jest optymalizacji procesu topienia przy wykorzystywaniu informacji uzyskiwanych dzięki kamerze termowizyjnej, szczególnie produkcji przy szkła opakowaniowego, w tym zastosowaniu stacjonarnych kamer termalnych.

Autor bardzo szczegółowo przedstawił możliwe wykorzystania termowizji do badań w hutach szkła, natomiast nie przedstawił efektów energetycznych, czy środowiskowych konkretnych prac które zostały przeprowadzone na podstawie wyników z pomiarów przeprowadzanych przez niego w polskich hutach szkła.

Słowa kluczowe: badania termowizyjne, efektywność energetyczna, optymalizacja procesu produkcji, wykrywanie strat cieplnych.

Droga dostępu: organizator i wydawca: Śląska Rada Naczelnej Organizacji Technicznej FSNT w Katowicach 40-955 Katowice, ul. Podgórna 4. Tel. 32 256-22-45 (ISBN:978-83-6257-03-6)

Zastosowanie termowizji w piecach szklarskich (cz.1).

Autor: Józef Osiadły.

Źródło: Piece przemysłowe & kotły III/IV 2012.

Wśród omówionych w artykule problemów jest m.in. ocena stanu technicznego pieców szklarskich, diagnostyka basenów topliwych i stopnia zużycia bloków basenów, badania przestrzeni ogniowych, sposoby badania pracy cieplnej nowoczesnych konstrukcji pieców szklarskich i analiza pracy systemów grzewczych pieców przy pomocy termowizji oraz termowizja jako metoda wykrywania nadmiernych strat ciepła. Wprawdzie autor nie odnosi się bezpośrednio do środowiskowych aspektów prowadzonych badań należy jednak stwierdzić, że np. badania izolacyjności pieców, rozkładu płomieni w piecu mają potencjalnie duże znaczenie nie tylko z punktu widzenia bezawaryjnej eksploatacji i utrzymania parametrów procesu produkcji, ale i osiągniętych wielkości emisji zanieczyszczeń (np. tlenków azotu).

Badania termowizyjne mogą być także prowadzone dla ścian bocznych i sklepień regeneratorów lub rekuperatorów – części instalacji odpowiadających za odzysk energii (ocena pracy cieplnej tych urządzeń).

Termowizja może być pomocna jako metoda diagnostyczna w wypadku rozszczelnienia i rozregulowania pieca i nieprawidłowości rzeczywistej pracy palników które mogą prowadzić nie tylko do zwiększenia zużycia energii, ale i zwiększenia zanieczyszczeń powietrza.

Termowizja jest szczególnie przydatna do oceny stanu zaizolowania i szczelności poszczególnych fragmentów pieca – np. przelotów palnikowych, komór regeneracyjnych i wykrywaniu nadmiernych strat ciepła przez obmurze pieców oraz zmian w tym zakresie w czasie wieloletniej eksploatacji instalacji.

Termowizja może być więc używana jako jedna z metod służących optymalizacji sterowania piecem i wykorzystania energii. Jej zaletą jest możliwość wykonywania badań także tych części pieca, które znajdują się pod lustrem płynnego szkła.

Autor podsumowuje także badania które prowadzi usługowo dla wielu firm przemysłu szklarskiego wskazując np. obszary pieców w których najczęściej zachodzą zjawiska niepożądane zarówno z punktu procesu produkcji, jak i pośrednio emisji.

Analogiczny artykuł został wcześniej opublikowany w piśmie „Świat szkła“

Słowa kluczowe: efektywność energetyczna, zmniejszanie zużycia energii, sterowanie procesem, zapobieganie starzeniu się pieca, remonty instalacji, emisje tlenków azotu.

Droga dostępu: informacje o magazynie „Piece przemysłowe i kotły” (ISSN 2082-9833) i kontakt z redakcją/wydawcą dostępne są na stronie: <http://www.industrialfurnaces.pl/>

Athena Engineering & Construction Energy saving in glass production machines.

Athena Engineering & Construction. Oszczędzanie energii w maszynach do produkcji wyrobów ze szkła.

Źródło: Materiały konferencyjne - konferencji Glassman Turkey. Istambuł. 22 -23 listopada 2011.

W prezentacji omówiono oszczędności energii związane z dwoma rodzajami maszyn używanych w produkcji szkła gospodarczego oferowanych przez firmę Athena Engineering & Construction będącą częścią grupy ARC International (jeden z najbardziej znanych producentów szkła gospodarczego*).

Przy produkcji szkła gospodarczego różnych rodzajów stosunkowo duże ilości energii są zużywane nie tylko do topienia szkła, ale w dalszych procesach produkcyjnych.

W pierwszej części prezentacji przedstawiono portfolio maszyn oferowanych przez firmę, dalsza jej część poświęcona została dwóm maszynom umożliwiającym znaczące oszczędności energii.

Prasy do produkcji wyrobów ze szkła

Porównano tradycyjną prasę hydrauliczną z nowym urządzeniem do elektrycznego wyciskania wyrobów. Oba urządzenia zostały dokładnie opisane, przedstawiono wykresy z pomiarów i schematy tłumaczące pobór energii przez nie w poszczególnych fazach procesu produkcyjnego.

Autorzy podają, że dzięki nowej prasie elektrycznej przy utrzymaniu wszystkich parametrów produkcji udało się zmniejszyć konsumpcję energii o około 8 razy.

Autorzy podali także ogólne wskazówki dotyczące ograniczania zużycia energii w produkcji tego typu szkła gospodarczego.

Polerowanie ogniem

Przy produkcji szkła gospodarczego część wyrobów jest polerowana ogniowo (palnikami gazowymi). W tradycyjnym rozwiązaniu odbywa się to na linii w której palniki włączone są w sposób ciągły. Natomiast opisane w artykule rozwiązanie w którym palniki są włączane tylko w momencie przejazdu wyrobu (tracking burners) pozwala na bardzo duże oszczędności energii.

Podczas testów przeprowadzonych na linii do produkcji szkła gospodarczego oszczędności zużycia gazu ziemnego do polerowania wyrobów wyniosły około 40%, a wg autorów możliwe jest zwiększenie ich do 50%. Nowe urządzenie może polerować do 100 wyrobów na minutę. Wymiana urządzenia na nowe w jednym z zakładów przełożyła się na ograniczenie emisji o 316 ton CO₂ rocznie i z pewnością znaczące (choć nie opisane w prezentacji) zmniejszenie emisji niezorganizowanych.

Słowa kluczowe: polerowanie ogniowe, wyroby prasowane, szkło gospodarcze, efektywność energetyczna, zmniejszanie zużycia energii.

Droga dostępu do materiałów źródłowych: prezentacja dostępna bezpłatnie na stronie organizatora (<http://www.glassmanevents.com/turkey/conference>). Bezpośredni link:

<http://www.glassmanevents.com/contentimages/wygwamstore/Athena.pdf>

* - Analogiczny artykuł prasowy zawiera znacznie mniej danych technicznych.

Athena Engineering & Construction. Energy saving in glass production machines.

Oszczędność energii w maszynach do produkcji wyrobów ze szkła firmy Athena Engineering & Construction.

Źródło: Glass Machinery World. Plants&accessories; nr 1/2012; s. 24 -28.

W artykule opisano oszczędności energii związane z dwoma rodzajami maszyn używanych w produkcji szkła gospodarczego oferowanych przez firmę Athena Engineering & Construction. Przy produkcji szkła gospodarczego różnych rodzajów stosunkowo duże ilości energii są zużywane nie tylko do topienia szkła, ale i w procesie produkcji części rodzajów wyrobów.

Polerowanie ogniem

Przy produkcji szkła gospodarczego w niektórych hutach szkła część wyrobów jest polerowana ogniowo (palnikami gazowymi).

W tradycyjnym rozwiązaniu odbywa się to na linii w której palniki włączone są w sposób ciągły. Natomiast w opisanym w artykule rozwiązaniu palniki są włączane/włączane z pełną mocą tylko w momencie pojawienia się w ich bezpośredniej bliskości wyrobu który ma być polerowany (tracking burners), co pozwala na bardzo duże oszczędności energii.

Podczas testów przeprowadzonych na linii do produkcji szkła gospodarczego oszczędności związane z zastąpieniem tradycyjnych palników nowymi wyniosły 250 000 NM³ gazu co przełożyło się nie tylko na znaczące zmniejszenie energii, ale także emisji niezorganizowanych i emisji CO₂o około 316 ton. Firma utrzymuje, że nowe palniki pozwalają na polepszenie jakości wyrobów, a parametry ich pracy mogą być modyfikowane w zależności od rodzaju artykułów, które mają być polerowane.

Zastosowanie rozwiązań opisanych w artykule może mieć także znaczący wpływ na poziom emisji niezorganizowanych (w przypadku niektórych producentów szkła gospodarczego).

Maszyny do produkcji wyrobów szklanych metodą prasowania

Porównano tradycyjną prasę hydrauliczną z nowym urządzeniem do elektrycznego wyciskania wyrobów. Oba urządzenia zostały dokładnie opisane, przedstawiono wykresy z pomiarów i schematy tłumaczące pobór energii przez nie w poszczególnych fazach procesu produkcyjnego.

Firma utrzymuje, że osiągnięte oszczędności energii sięgają nawet 89 procent w stosunku do najbardziej tradycyjnej technologii.

Słowa kluczowe: efektywność energetyczna, emisje niezorganizowane, polerowanie ogniowe, emisje – szkło gospodarcze.

Droga dostępu: dwumiesięcznik jest dostępny bezpłatnie w serwisie wydawcy pod adresem:

<http://www.glassonline.com/site/magazines/id/GM>.

Bezpośredni link: http://var.artenergypublishing.com/uploads/magazines/GM_3-11.pdf

Is 50% Energy Efficiency Improvement in Glass Product/Production Chain Feasible?

Czy zwiększenie efektywności energetycznej przy produkcji szkła o 50% jest wykonalne?

Autor: Leon Wijshoff

Źródło: www.hvg-dgg.de; Referat wygłoszony podczas spotkania roboczego niemieckiego stowarzyszenia szklarskiego HVG ((HVG Beirat – Ilmenau, 28 luty 2012).

Autor reprezentuje holenderską agencję rządową zajmującą się implementacją polityki w zakresie ochrony środowiska m.in. w zakresie efektywności energetycznej. W Holandii rząd zawiera z poszczególnymi branżami przemysłowymi dobrowolne porozumienia mające na celu podniesienie w nich efektywności energetycznej. Rząd wspiera te programy dofinansowując niezbędne badania i monitoring efektów (a uczestnictwo w programie nie powoduje zastrzeżeń pozwoleń dla firmy). Branże i firmy uczestniczące zobowiązują się do opracowania 4-letnich programów polepszania efektywności, corocznego monitoringu efektów i wprowadzenia środków zarządzania energią.

W przemyśle szklarskim w porozumieniu uczestniczy cała branża (6 firm posiadających 9 zakładów). Wszystkie te firmy są częścią grup międzynarodowych. W latach 1990 – 2000 udało się w nich osiągnąć redukcję zużycia energii na poziomie 16%. Wśród innych dotychczasowych osiągnięć wymieniono m.in.:

- kooperację z firmą TNO (firma holenderska; wiodący podmiot w zakresie zagadnień energetycznych i środowiskowych w przemyśle szklarskim w skali światowej),
- opracowanie podręcznika dla branży,
- wprowadzenie pierwszego urządzenia do wstępnego podgrzewu surowców przez gazy odlotowe,
- rozwój modeli i oprogramowania do kontroli procesu produkcyjnego pod kątem efektywności energetycznej.

W latach 2000 – 2008 udało się osiągnąć 7% zmniejszenie zużycia energii któremu towarzyszyły znaczące redukcje emisji tlenków azotu (pierwotnie zakładano cel 10-procentowy).

W prezentacji przedstawiono także dane o tonażu emisji głównych zanieczyszczeń z holenderskiej branży szklarskiej w skali roku (np. w latach 1992 - 2009 emisja tlenków azotu zmniejszyła się o 58%).

Obecnie w Holandii pracuje się nad wdrożeniem długoterminowych porozumień dobrowolnych które miałyby doprowadzić do osiągnięcia redukcji zużycia energii o 50% dla danych produktów. Obecnie powstaje „mapa drogowa” dla branży, której wdrożenie ma przyczynić się do osiągnięcia dalszych znaczących oszczędności energii.

W konkluzji stwierdzono, że osiągnięcie 50% poprawy w zakresie zużycia energii w holenderskim przemyśle szklarskim do 2030 roku wydaje się niemożliwe, ale znaczne oszczędności są osiągalne. Warunkiem ich osiągnięcia jest współpraca z dostawcami dla przemysłu, instytucjami naukowymi, z agencjami rządowymi i pomiędzy producentami z branży.

Słowa kluczowe: efektywność energetyczna.

Droga dostępu: bezpośredni link do prezentacji z seminarium: <http://www.hvg-dgg.de/de/download/hvgbeirat.html>

Sistemi avanzati di recupero termico per forni da vetro. Sistema ibrido regenerativo – recuperativo Centauro.

Advanced thermal recuperation systems for glass furnaces. Regenerative recuperation hybrid system Centauro.

Zaawansowane systemy odzysku ciepła dla pieców szklarskich. Hybrydowy regeneracyjno – rekuperacyjny system Centauro.

Autorzy: Alessandro Mola, Paolo Bortoletto, Giampaolo Bruno, Ernesto Cattaneo, Augusto Santero.

Źródło: Rivista della Stazione Sperimentale del Vetro; marzec – kwiecień 2011 (nr 2 vol.41); s. 3, 18 - 25

W artykule opisano nowy hybrydowy system odzysku ciepła Centauro stanowiący alternatywę dla tradycyjnych systemów odzysku ciepła z gazów odlotowych dzięki regeneratorom i rekuperatorom.

Nowy system odzysku ciepła opisany w artykule może być zastosowany z typowymi piecami do topienia szkła i łączy zalety obu tradycyjnych systemów odzysku ciepła. Może być on zastosowany tam, gdzie budowa efektywnego energetycznie pieca z dużymi regeneratorami, lub przebudowa istniejącego pieca w tym kierunku jest niemożliwa.

Autorzy podają, że system Centauro jest w użyciu od dwóch lat w piecu do szkła wysokobezbarwnego o wydajności 90 ton szkła na dobę. W okresie powstawania tekstu trwał montaż systemu dla pieca o wydajności 300 ton na dobę. Producentem Centauro jest włoska firma Stara Glass.

Autorzy porównali m.in. możliwości odzysku ciepła z pieców z systemem Centauro do typowych pieców regeneracyjnych i rekuperacyjnych do produkcji szkła. Z artykułu wynika, że przy jego pomocy możliwe jest osiągnięcie efektywności energetycznej zbliżonej do pieca regeneratorowego.

Artykuł w języku włoskim ze streszczeniem w języku angielskim.

Słowa kluczowe: efektywność energetyczna, hybrydowy system odzysku ciepła, regeneratory, rekuperatory, bilans energetyczny pieca.

Droga dostępu: dwumiesięcznik Rivista Della Stazione Sperimentale del Vetro jest dostępny bezpłatnie on-line na stronie www.spevetro.it; bezpośredni link do numeru: <http://www.spevetro.it/ArchivioRSSV/RSSV%202%202011.pdf>

Wyznaczanie efektywności regeneratora ciepłego o nieruchomym wypełnieniu ceramicznym.

Autor: Grzegorz Wołkowycki.

Źródło: Szkło i ceramika 5/2011; s. 30 – 35.

Tematem artykułu jest przedstawienie sposobu określania wydajności cieplnej regeneratora, a także teoretycznego sposobu wyznaczania tej wydajności. Komory regeneracyjne służą do odzysku ciepła z gazów spalinowych, co pozwala zarówno na oszczędność energii, jak i (potencjalnie) zmniejszenie emisji z procesu topienia szkła.

W pierwszej części artykułu przedstawiono pokrótce sposób wyznaczania efektywności regeneratora za pomocą pomiarów i obliczeń.

W drugiej, znacząco bardziej rozbudowanej, części publikacji zaprezentowano model teoretyczny do określania wydajności odzysku ciepła w regeneratorze. Autor przeprowadził obliczenia teoretyczne dla dwóch istniejących regeneratorów. Do przeprowadzenia obliczeń w Politechnice Białostockiej opracowano nowy program komputerowy.

W końcowej części artykułu autor porównuje wyniki otrzymane z pomiarów przeprowadzanych w ciągu dwóch miesięcy normalnej pracy pieca w jednej z hut z wynikami obliczeń teoretycznych. Uzyskano dobrą zgodność wyników obliczeń teoretycznych i bazujących na pomiarach – opisany w artykule model teoretyczny może być zatem używany do celów praktycznych.

Słowa kluczowe: efektywność energetyczna, odzysk ciepła, zmniejszanie zużycia energii, regeneratory.

Droga dostępu: Poszczególne numery i pojedyncze artykuły publikowane w dwumiesięczniku „Szkło i ceramika”. Organ Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych (ISSN 0039-8144) są dostępne w portalu Wydawnictwa Sigma-NOT.

Link do numeru 5/2011. <http://www.sigma-not.pl/zeszyt-3105-szklo-i-ceramika-2011-5.html>

Saving energy along the glass processing line

Oszczędzanie energii w linii do obróbki szkła

Źródło: Glass International Vol. 35. Nr 1 (grudzień 2011 / styczeń 2012); s. 35

W artykule przedstawiono pokrótce rozwiązania firmy Grenzbach, produkującej maszyny dla przemysłu szklarskiego, związane z oszczędzaniem energii w urządzeniach innych niż piece szklarskie. Są to m.in. specjalne silniki, urządzenia kontrolne i do odzysku energii – np. podczas mniejszej prędkości linii. Firma szacuje, że zastosowanie jej technologii, np. w przypadku linii float, może przynieść oszczędności energii na poziomie około 10%.

Opisane rozwiązania mogą mieć znaczenie zarówno w przypadku linii do obróbki szkła, jak i instalacji IPPC związanej z produkcją szkła (szczególnie szkła płaskiego).

Krótki artykuł w języku angielskim.

Słowa kluczowe: efektywność energetyczna, oszczędzanie energii, silniki, kontrola procesu produkcyjnego.

Droga dostępu: serwis internetowy wydawcy (m.in. prenumerata i dostęp do wydań archiwalnych): <http://www.glass-international.com>

SEFPRO new solutions to upgrade your regenerator – efficiency and lifetime.

Nowe rozwiązania firmy Saint – Gobain SEFPRO służące poprawie czasu życia i wydajności regeneratora.

Autor: Jeremy Poiret

Źródło: Prezentacja z konferencji Glassman Europe 2011, która odbyła się w Barcelonie w dniach 25/26 maja 2011 roku.

Prezentacja poświęcona jest dwóm nowym rodzajom materiałów polecanym do budowy regeneratorów pieców szklarskich.

Pierwszym z omawianych materiałów ogniotrwałych w kształcie krzyża określane przez firmę jako „typ 8”. Ich zastosowanie jako wypełnienia ma przynieść albo zwiększoną efektywność wymiany ciepła i redukcję zużycia paliwa, albo pozwolić na budowę mniejszych komór regeneratora (ich rozmiar bywa istotnym ograniczeniem w przypadku przebudowy instalacji).

W prezentacji pokazane są dostępne kształty i podano pełną charakterystykę nowych bloków. Podczas badań w skali pilotowej wymiana tradycyjnych kształtek krzyżowych na kształtki „typu 8” przyniosła zwiększenie wymiany ciepła o 15% (wzrost temperatury podgrzewu powietrza o 80 stopni). Próby w skali przemysłowej w piecu do produkcji szkła płaskiego typu float przyniosły rezultat w postaci przyrostu sprawności regeneratora o 6% w stosunku do poprzedniego wypełnienia. Producent poleca je do stosowania w instalacjach produkujących szkło sodowo – wapniowe (m.in. opakowania i szkło płaskie). W prezentacji podano także w jakich przypadkach nie powinno się stosować tego typu wypełnień regeneratorów (np. w instalacjach w których funkcjonuje wstępne podgrzewanie zestawu).

Kształtki nowego typu są droższe od standardowych dlatego na koniec tej części prezentacji przedstawiono szacunki odnośnie czasu po jakim oszczędności energii związane z ich zastosowaniem zrównoważą większy koszt inwestycji. Autorzy podają, że materiały tego typu przynoszą oszczędności nawet w pierwszym roku ich od uruchomienia udoskonalonych regeneratorów.

W drugiej części prezentacji przedstawiono szczegółowo zalety innych nowych materiałów polecanych przez firmę do wykorzystania w regeneratorach, m.in. ze względu na ich zwiększoną odporność. Z punktu widzenia wymogów środowiskowych są one o tyle interesujące, że, jak podaje firma Saint-Gobain SEFPRO, są one szczególnie dobrze dostosowane do pieców w których panuje redukcyjna atmosfera wymuszona zmniejszaniem emisji tlenków azotu.

Prezentacja w języku angielskim.

Słowa kluczowe: efektywność energetyczna, zmniejszenie zużycia energii, regeneratory, redukcja emisji tlenków azotu.

Droga dostępu: prezentacja dostępna bezpłatnie online na stronie (konferencji i targów) Glassman Events (www.glassmanevents.com); bezpośredni

link: <http://www.glassmanevents.com/contentimages/wygwamstore/GME11%20Saint%20Gobain%20SEFPRO.pdf>

Modyfikacja zestawu i przygotowanie zestawu.

Wstępne podgrzewanie zestawu.

Processing recycled dust from the production of crystal glass.

Uzdatnianie i recykling pyłu z produkcji szkła kryształowego.

Autorzy: Petr Buryan, Stanislav Barta

Źródło: Glass International. Luty 2012 (Vol.35 Nr 2); strony 31 – 34

Autorzy opisują nową metodę umożliwiającą wykorzystanie pyłu z gazów odlotowych huty szkła produkującej szkło kryształowe jako surowca do jego produkcji (recykling pyłu z dużą zawartością tlenków metali w tym tlenków ołowiu).

Pył taki zawiera tlenki metali, w tym ołowiu, drobne fragmenty szkła i produkty reakcji tlenków metali z gazami odlotowymi, czasami także barwniki dodawane do szkła. Autorzy omawiają szczegółowo jego własności pyłu. Między innymi ze względu na zbyt dużą wysoką lepkość, łatwość unoszenia go przez gazy w piecu szklarskim pył taki nie może być bez dalszej obróbki stosowany jako surowiec do produkcji szkła. Dlatego z reguły nie był on wykorzystywany i był traktowany jako odpad niebezpieczny, kosztowny w składowaniu i unieszkodliwianiu. Z drugiej strony takie jego traktowanie powodowało straty ekonomiczne wynikające z utraty części kosztownych surowców do produkcji szkła kryształowego.

Autorzy podają, że dotychczas stosowane metody prowadzące do recyklingu wspomnianego pyłu były bardzo kosztowne, powodowały powstanie dużych ilości odpadów stałych i płynnych, a finalny produkt łatwo powodował dalsze emisje pyłów.

Mając to na uwadze autorzy opracowali alternatywną metodę umożliwiającą recykling pyłu z produkcji szkła kryształowego i przetestowali ją w praktyce. Bardzo drobny pył z filtra jest łączony w większe cząsteczki (np. przy pomocy lepiszcza z organicznych substancji umożliwiających dodatkowo obniżenie temperatury topienia surowców szklarskich). Autorzy testowali m.in. użycie substancji organicznych bazujących na celulozie. Dodatkowym efektem jest więc zmniejszenie zużycia energii przy produkcji szkła, co nie jest jednak szczegółowo opisane w tekście.

Podczas prób praktycznych nie zanotowano żadnych problemów z jakością szkła, ani obklejaniem przez pył urządzeń instalacji, co zdarzało się w metodach dotychczas stosowanych. Pył po obróbce może być stosowany jako surowiec zarówno w hucie szkła z której pochodzi, jak i transportowany w tym celu do innych zakładów.

Artykuł bazuje na wcześniejszej publikacji tych samych autorów w piśmie „Sklar a keramik”.

Słowa kluczowe: emisje ołowiu, recykling pyłu z filtra, recykling pyłu z gazów odlotowych, szkło ołowiowe, szkło kryształowe, recykling pyłu przy sporządzaniu zestawu.

Droga dostępu: serwis internetowy wydawcy (m.in. prenumerata i dostęp do wydań archiwalnych): <http://www.glass-international.com>

Glasherstellung: Schmelzgutvorwaermung verbessert

Produkcja szkła: ulepszone wstępne podgrzewanie zestawu

Źródło: DBU aktuell. Nr 3/2012 (marzec 2012). Deutsche Bundesstiftung Umwelt ; www.dbu.de;

W artykule opisano pokrótce nową ulepszoną technologię i urządzenie firmy Zippe Industrieanlagen GmbH umożliwiające wstępne podgrzewanie zestawu (surowców do produkcji szkła) mimo jego dużej wilgotności i małej zawartości stłuczki szklanej (poniżej 10%).

Po zakończeniu pierwszych prób w skali półtechnicznej nowe urządzenie zostało zamontowane w hucie szkła gospodarczego i używane jest do podgrzewania surowców w ilości 40 ton na dobę.

W wyniku prób praktycznych w hucie szkła stwierdzono, że nowe urządzenie pracuje niezawodnie. Mimo stosunkowo niskiej temperatury gazów odlotowych w porównaniu do innych zakładów zmniejszenie zużycia energii wyniosło 10%. Dodatkowym osiągniętym pozytywnym efektem jest możliwe zwiększenie wydajności pieca szklarskiego. W przypadku gdyby wykorzystano możliwość zwiększenia poziomu produkcji instalacji oszczędność energii wzrosłaby do około 17%.

Przeprowadzone w instalacji pilotażowej pomiary stężenia dioksyn w gazach odlotowych wykazały, że są one o wiele niższe niż wartości graniczne określone w niemieckim prawie.

W artykule nie zostało to omówione, należy jednak zaznaczyć, że podgrzewanie zestawu może przynieść dodatkowy efekt w postaci redukcji emisji tlenków azotu z instalacji (co potwierdzone jest m.in. w obowiązującym dokumencie BREF).

Krótki artykuł w języku niemieckim.

Słowa kluczowe: zmniejszanie zużycia energii, efektywność energetyczna, wstępne podgrzewanie zestawu, redukcja emisji tlenków azotu

Droga dostępu: bezpłatnie online na stronie WWW.dbu.de;

bezpośredni link: http://www.dbu.de/708ibook67078_32650_705.html

Recent development in Batch preheating at Ardagh Dongen.

Najnowsze osiągnięcia w zakresie wstępnego podgrzewu zestawu szklarskiego w hucie Ardagh Dongen.

Źródło: www.hvg-dgg. Referat wygłoszony podczas spotkania roboczego niemieckiego stowarzyszenia szklarskiego HVG ((HVG Beirat – Ilmenau, 28 luty 2012).

W prezentacji podsumowano doświadczenia z zastosowania urządzeń do wstępnego podgrzewania zestawu w hutach firmy Ardagh, ze szczególnym uwzględnieniem dwóch nowych urządzeń zainstalowanych w hucie szkła opakowaniowego w Dongen.

Instalacja w przypadku pierwszego z pieców sprawiała problemy techniczne podczas eksploatacji – polegające na blokowaniu (zapychaniu) urządzenia i jego dużej wrażliwości na poziom wilgotności zestawu. Część z tych problemów udało się przezwyciężyć, co szczegółowo opisano. W przypadku drugiego pieca zastosowano ulepszoną wersję urządzenia z pierwszego pieca. Dzięki temu udało się uniknąć problemów technicznych związanych z eksploatacją urządzenia, natomiast stopień podgrzania zestawu nie jest bardzo wysoki.

W prezentacji przedstawiono także podstawowe informacje o urządzeniach do wstępnego podgrzewania zestawu zainstalowanych w hutach szkła opakowaniowego grupy Ardagh.

Poniżej przedstawiono wybrane doświadczenia autorów.

- Wykorzystanie urządzeń do podgrzewu stłuczki zestawu szklarskiego pozwala na osiągnięcie i utrzymanie w sposób ciągły oszczędności energii na poziomie 10 – 15 procent, a nawet większe.
- Urządzenia takie, niezależnie od typu wymagają obsługi (nie pracują bezobsługowo),
- Ich zastosowanie powinno być przewidziane na etapie budowy pieca,
- Systemy bezpośredniego podgrzewu zestawu (bezpośredni kontakt zestawu i gazów odlotowych) wymagają rzadszych interwencji niż systemy podgrzewu pośredniego,
- Wstępne podgrzewanie zestawu jest jedną z najbardziej efektywnych metod oszczędzania energii.
- Zastosowanie wstępnego podgrzewu pozwala ustabilizować pracę wanien szklarskich.
- W przyszłości najlepsze efekty będzie dawać zastosowanie hybrydowych urządzeń do wstępnego podgrzewu stłuczki i zestawu (pośredniego i bezpośredniego).
- Niezbędne jest opracowanie modeli komputerowych tego typu urządzeń.

Zakład, którego dotyczy zasadnicza część prezentacji to huta szkła opakowaniowego w Dongen w Holandii.

Słowa kluczowe: wstępne podgrzewanie zestawu, efektywność energetyczna.

Droga dostępu: bezpośredni link do prezentacji z seminarium:

<http://www.hvg-dgg.de/de/download/hvgbeirat.html>

Advanced batch preparation for better melting properties.

Zaawansowane sposoby przygotowania zestawu szklarskiego zapewniające lepsze właściwości topienia.

Autor: Harald Eirich

Źródło: Prezentacja z konferencji Glassman Europe 2011, która odbyła się w Barcelonie w dniach 25/26 maja 2011 roku.

W prezentacji przedstawiono podstawowe informacje dotyczące nowoczesnych sposobów przygotowania zestawu, krótki przegląd literatury w tym zakresie, wyniki projektów badawczych w których uczestniczy firma i ofertę Maschinenfabrik Gustav Eirich GmbH&Co KG specjalizującej się w urządzeniach do przygotowywania surowców dla przemysłów mineralnych.

Makro- i mikrostruktura zestawu szklarskiego mają zasadniczy wpływ na zapotrzebowanie na energię niezbędną do jego stopienia (produkcji szkła) a także emisje części zanieczyszczeń. Możliwe modyfikacje w przygotowaniu zestawu wpływające pozytywnie na to zapotrzebowanie to m.in.:

- zwiększenie homogeniczności zestawu np. poprzez mieszanie sekwencyjne,
- wstępne przygotowanie surowców,
- transport zestawu – np. mieszanie bezpośrednio przed podaniem do pieca szklarskiego.

Autor podaje, bazując na niezależnej publikacji, że zastosowanie zaawansowanych urządzeń do homogenizacji zestawu produkowanych przez jego firmę przyniosło w jednym z zakładów podsektora szkła specjalnego oszczędność energii na poziomie 6% (w porównaniu do typowych urządzeń).

Duża część prezentacji poświęcona jest wynikom projektu badawczego EinFormGlas w którym firma Maschinenfabrik Gustav Eirich uczestniczyła w ostatnim czasie. Jego celem było opracowanie nowej metody produkcji lekkich opakowań szklanych (m.in. w krótszym czasie i przy użyciu mniejszej ilości energii). Podczas projektu testowano m.in. różne rodzaje przygotowania zestawu szklarskiego tak, aby przyspieszyć jego topienie co w skali laboratoryjnej zakończyło się powodzeniem. Zestawy były m.in. mieszane w zaawansowany sposób – np. sekwencyjnie, oraz granulowane w części lub całości.

Prezentacja w języku angielskim.

Słowa kluczowe: technologia zestawu szklarskiego, efektywność energetyczna.

Droga dostępu: prezentacja dostępna bezpłatnie online na stronie (konferencji i targów) Glassman Events <http://www.glassmanevents.com/europe/conference-programme>); bezpośredni link: <http://www.glassmanevents.com/contentimages/wygwamstore/GME11%20Eirich.pdf>

SORG. Batch preheater takes a rest

SORG. Urządzenie do wstępnego podgrzewania zestawu odpoczywa.

Źródło: Glass machinery world. Plants and accessories. Nr 2/2012. (marzec/kwiecień 2012).

Zbrylanie się surowców mogące powodować zablokowanie urządzenia są największą bolączką spotykaną przy eksploatacji typowych urządzeń do podgrzewania zestawu szklarskiego. Nowe urządzenie firmy SORG zostało zaprojektowane tak, aby umożliwić wyeliminowanie tego problemu.

Zbrylanie jest powodowane przez wodę uwolnioną z sody. Nowe urządzenie do wstępnego podgrzewania zestawu ma umożliwić odprowadzenie wody. Urządzenie to zostało poddane z sukcesem czteromiesięcznym ciągłym testom podczas których podgrzało około 30 000 ton zestawu szklarskiego. W tym czasie urządzenie podawało cały zestaw do pieca szklarskiego z którym było testowane i pracowało nie powodując zwiększenia emisji pyłu. Testy zakończyły się całkowitym powodzeniem, natomiast urządzenie przejdzie inspekcję która ma na celu sprawdzenie stanu jego podzespołów i ewentualne dalsze niewielkie usprawnienia konstrukcji.

Krótką notatką w języku angielskim zamieszczona została w kolumnie News&Products (opracowano na podstawie wiadomości dostarczonej przez producenta).

Słowa kluczowe: wstępne podgrzewanie zestawu, efektywność energetyczna.

Droga dostępu: dwumiesięcznik jest dostępny bezpłatnie w serwisie wydawcy pod adresem:
<http://www.glassonline.com/site/magazines/id/GM>.

Bezpośredni link: http://var.artenergypublishing.com/uploads/magazines/GM_2012_2.pdf

EME Maschinenfabrik Clasen: High quality glass is not a product of chance.

EME Maschinenfabrik Clasen: Wysokojakościowe szkło nie jest dziełem przypadku.

Źródło: Glass Machinery World. Plants & accessories. Nr 3/2012 (maj/czerwiec); strony 38 – 41.

W artykule przedstawiono profil niemieckiej firmy EME i jej produkty z których najważniejszym są kompletne zestawiarnie surowców (obsługujące od 5 do 1500 ton surowca dziennie).

Według informacji przedstawionych przez firmę:

- Oferowane rozwiązania umożliwiają dużą homogenizację zestawu (co sprzyja oszczędzaniu energii),
- Oraz zapewniają niskie poziomy emisji pyłu,
- i umożliwiają obniżenie poziomu emisji z pieca, w szczególności w odniesieniu do tlenków azotu.

Nowe zestawiarnie firmy EME są oferowane pod hasłem: EMENEND (No Emissions, No Dust).

W tekście przedstawiono także krótko linie technologiczne oferowane przez firmę do przygotowania stłuczki wewnętrznej dla producentów szkła opakowaniowego, gospodarczego i float (m.in. kruszarki prawie nie wymagające obsługi). Krótka wzmianka dotyczy także urządzenia do proszkowania stłuczki pochodzenia zewnętrznego, co umożliwi zastosowanie stłuczki szkła opakowaniowego nawet w przypadku jej nieco gorszej jakości.

Firma oferuje swoje rozwiązania praktycznie wszystkim podsektorom hutnictwa szkła.

Inne urządzenia oferowane przez EME umożliwiają recykling wełny szklanej, szkła telewizyjnego i szkła laminowanego.

Słowa kluczowe: technologia zestawu szklarskiego, zestawiarnia, recykling wełny szklanej, recykling szkła telewizyjnego, recykling szkła laminowanego.

Droga dostępu: dwumiesięcznik jest dostępny bezpłatnie w serwisie wydawcy pod adresem: <http://www.glassonline.com/site/magazines/id/GM>.

Bezpośredni link: http://var.artenergypublishing.com/uploads/magazines/GM_2012_3.pdf

Sostituzione dell'arsenico nella miscela vetrificabili per la produzione di vetro cristallo

Substytucja związków arsenu w produkcji szkła kryształowego (wysokobezbarwnego) przez inne substancje

Autorzy: Roberto Falcone, Sandro Hreglich, Bruno Profilo

Źródło: Rivista Della Stazione Sperimentale del Vetro nr 6/2011 (vol. 41); s. 3/18.

Autorzy podsumowują prace badawcze mające na celu zastąpienie tlenków arsenu jako surowców do produkcji szkła wysokobezbarwnego (w tym wypadku tradycyjnych ręcznych wyrobów artystycznych z ośrodka Murano (Wenecja) wytwarzanych od XV wieku – tzw. kryształ Murano). Użycie związków arsenu jest charakterystyczne dla tradycyjnej produkcji szkła w tym ośrodku.

Opracowane w trakcie projektu składy zestawów do produkcji szkła nie zawierających arsenu poddawane były próbom laboratoryjnym i w zakładach szklarskich w Murano. W efekcie udało się otrzymać szkło o analogicznych własnościach, ze składu którego wyłączono związki arsenu. Jednym z efektów prób w zakładach w Murano było także znaczące zmniejszenie emisji do powietrza związków arsenu. Jako substytuty związków arsenu autorzy używali m.in. siarczek i tlenek ceru.

W trakcie wytopów w jednej z niewielkich hut biorących udział w projekcie wykonano także pomiary emisji różnych zanieczyszczeń (zakład ten nie jest instalacją IPPC). Emisje te dla znaczącej większości zanieczyszczeń i pomiarów nie przekraczały limitów obowiązujących dla tych zakładów.

W artykule podano zarówno skład poszczególnych alternatywnych kompozycji zestawu szklarskiego, jak i dokładne dane techniczne charakteryzujące proces wytopu w 3 zakładach przy użyciu surowców alternatywnych w których przeprowadzono końcowe próby produkcji wyrobów.

Artykuł w języku włoskim.

Słowa kluczowe: emisje metali, szkło gospodarcze - emisje, związki arsenu.

Droga dostępu: Dwumiesięcznik Rivista Della Stazione Sperimentale del Vetro jest dostępny bezpłatnie on-line na stronie www.spevetro.it; bezpośredni link do numeru: <http://www.spevetro.it/ArchivioRSSV/RSSV%206%202011.pdf>

Substituzione dell'arsenico nelle miscele vetrificabili per la produzione di vetri colorati

Replacement of arsenic in hand made coloured glass production

Substytucja związków arsenu w ręcznej produkcji szkła kolorowego

Autorzy: Roberto Falcone, Sandro Hreglich, Bruno Profilo

Źródło: Rivista Della Stazione Sperimentale del Vetro nr 3/2012 (vol. 42); s. 3-12.

W artykule omówiono wyniki eksperymentów poświęconych zastąpieniu związków arsenu w tradycyjnej ręcznej produkcji szkła typowych dla artystycznego ośrodka szklarskiego Murano (Wenecja) innymi, bezpiecznymi dla człowieka i środowiska, surowcami. Użycie związków arsenu jest charakterystyczne dla tradycyjnej produkcji szkła w tym ośrodku.

W wyniku eksperymentów opracowano receptury zestawu szklarskiego w których związki arsenu zostały zastąpione innymi, a szkło ma kolory i właściwości charakterystyczne dla tradycyjnych produktów z Murano (wyroby wysokiej jakości). Dotyczy to m.in. szkła czerwonego, żółtego, niebieskiego, fioletowego, opalowego.

Dla poszczególnych kolorów podane zostały szczegółowe składy zestawów zawierających surowce alternatywne, porównano także wyniki badań optycznych szkła tradycyjnych i otrzymanych z użyciem substancji alternatywnych.

Artykuł w języku włoskim, streszczenie w języku angielskim.

Słowa kluczowe: substytucja związków arsenu, emisje związków metali, emisje związków arsenu, emisje metali – szkło gospodarcze, surowce alternatywne – szkło gospodarcze.

Droga dostępu: Dwumiesięcznik Rivista Della Stazione Sperimentale del Vetro jest dostępny bezpłatnie on-line na stronie www.spevetro.it; bezpośredni link do numeru: <http://www.spevetro.it/ArchivioRSSV/RSSV%203%202012.pdf>

Analisi comparativa del Ciclo del Vita dei manufatti artistici in vetro prodotti nelle fornaci di Murano utilizzando miscele vetrificabili contenenti arsenico o sostanze ad esso alternative

Comparative Life Cycle Assessment (LCA) of hand-made artistic glass produced in melting furnaces of Murano using batch compositions with arsenic or alternative raw materials

Porównawcze analizy cyklu życia (LCA) dla szkła artystycznego produkowanego ręcznie w ośrodku Murano z użyciem zestawów zawierających związki arsenu i materiały alternatywne.

Autorzy: Marta Breggio, Sandro Hreglich, Petra Scanferla, Stefano Zuin

Źródło: Rivista Della Stazione Sperimentale del Vetro nr 3/2012 (vol. 42); s. 3 oraz 13-19

Przy pomocy metody LCA autorzy porównali wpływ na środowisko produkcji szkła artystycznego w Murano przy zastosowaniu związków arsenu i surowców alternatywnych (np. tlenku ceru). Przeprowadzone analizy wykazały m.in., że zastąpienie związków arsenu przynosi nie tylko efekt w postaci wyeliminowania szkodliwej substancji, ale także zmniejszenia emisji tlenków siarki i azotu.

Efekty w postaci zmniejszenia emisji gazowych są omówione, natomiast trzeba podkreślić, że dotyczą one instalacji nie-IPPC.

Artykuł w języku włoskim, streszczenie w języku angielskim.

Słowa kluczowe: substytucja związków arsenu, emisje związków metali, emisje związków arsenu, emisje metali – szkło gospodarcze, surowce alternatywne – szkło gospodarcze.

Dwumiesięcznik Rivista Della Stazione Sperimentale del Vetro jest dostępny bezpłatnie on-line na stronie www.spevetro.it; bezpośredni link do numeru:

<http://www.spevetro.it/ArchivioRSSV/RSSV%203%202012.pdf>

Artykuły przeglądowe

Redukcja zużycia energii i emisji w przemyśle szklarskim w świetle dyskusji w szklarskich organizacjach międzynarodowych.

Autor: Prof. Dr hab. Leszek Stoch.

Źródło: Materiały Konferencji Naukowo – Technicznej „Przemysł szklarski 2011”. Ustroń 11-13 października 2011 r.; s. 11-16; ISBN:978-83-6257-03-6

Autor podsumował wyniki dyskusji w których uczestniczył osobiście w ramach prac Międzynarodowej Komisji Szkła oraz kongresów Europejskiego Stowarzyszeniu Szkła (ESG) poświęconych dostosowaniu technologii szkła do ograniczeń wynikających z prawodawstwa UE. Poniżej opisano skrótowo fragmenty referatu szczególnie istotne z punktu widzenia wymogów BAT.

Dla wielu pieców w przemyśle szklarskim dalsze ograniczanie zużycia energii wątpliwa jest możliwość dalszego znaczącego zmniejszania zużycia energii ze względu na bliskość osiągnięcia termodynamicznej granicy topienia szkła. Stąd pożądane jest zastosowanie alternatywnych dróg zmniejszania zużycia energii takich, jak: zmiany składu szkła, wzrost wykorzystania stłuczki szklanej i nowe konstrukcje pieców.

Inne metody, które mogą przynieść potencjalnie w tym zakresie dobre efekty, to m.in. ultradźwiękowe klarowanie masy szklanej, klarowanie w podciśnieniu, spiekanie zestawu, udoskonalenie procesu topienia szkła, udoskonalenie technologii zestawu szklarskiego, lepsze wykorzystanie ciepła odpadowego, udoskonalenie czujników i metod kontroli procesu spalania. Autor ocenia, że w warunkach polskich najłatwiej da się to osiągnąć dzięki wprowadzeniu nowoczesnych technologii w zakresie przygotowywania zestawu szklarskiego.

Spośród wymienionych technik w artykule szerzej omówiono te związane z technologią zestawu szklarskiego. Możliwe jest stosowanie zestawu zagęszczonego (np. przez granulowanie, kompaktowanie ciśnieniowe, peletyzację). Pozwala to na wcześniejsze zapoczątkowanie pożądanych reakcji pomiędzy składnikami zestawu a w konsekwencji obniżenie temperatury topienia i emisji tlenków azotu.

Dzięki lepszemu przygotowaniu zestawu możliwe staje się zastosowanie alternatywnych surowców - np. krzemionek odpadowych, czy pyłów powstających przy produkcji szkła kryształowego, a także nietypowej stłuczki szklanej pochodzenia zewnętrznego (co przyczyni się także do minimalizacji powstawania odpadów z przemysłu szklarskiego i innych branż).

Autor wskazuje, że w Krakowskim Oddziale Szkła i Materiałów Budowlanych Instytutu Ceramiki i Materiałów Budowlanych możliwe jest produkowanie gotowych zestawów szklarskich dla mniejszych hut szkła opakowaniowego, gospodarczego i artystycznego. W Instytucie opracowano m.in. sposób granulowania zestawu do produkcji szkła ołowiowego który pozwala na zmniejszenie stężenia związków ołowiu w zestawiaśni surowców i jego emisję do środowiska.

Słowa kluczowe: efektywność energetyczna, redukcja zużycia energii, technologia zestawu.

Droga dostępu: kontakt do wydawcy: Śląska Rada Naczelnej Organizacji Technicznej FSNT w Katowicach 40-955 Katowice, ul. Podgórna 4. Tel. 32 256-22-45

Redukcja zużycia energii i emisji w przemyśle szklarskim w świetle dyskusji w szklarskich organizacjach międzynarodowych.

Autor: Prof. Dr hab. Leszek Stoch.

Źródło: Szkło i ceramika 6/2011, s. 3-6

Autor podsumował wyniki dyskusji, w których uczestniczył osobiście w ramach prac Międzynarodowej Komisji Szkła oraz kongresów Europejskiego Stowarzyszenia Szkła (ESG) poświęconych dostosowania technologii szkła do ograniczeń wynikających z prawodawstwa UE. Poniżej opisano skrótowo fragmenty referatu szczególnie istotne z punktu widzenia wymogów BAT.

Dla wielu pieców w przemyśle szklarskim dalsze ograniczanie zużycia energii wątpliwa jest możliwość dalszego znaczącego zmniejszania zużycia energii ze względu na bliskość osiągnięcia termodynamicznej granicy topienia szkła. Stąd pożądane jest zastosowanie alternatywnych dróg zmniejszania zużycia energii takie, jak: zmiany składu szkła, wzrost wykorzystania stłuczki szklanej i nowe konstrukcje pieców. Inne metody, które mogą przynieść potencjalnie w tym zakresie dobre efekty, to m.in. ultradźwiękowe klarowanie masy szklanej, klarowanie w podciśnieniu, spiekanie zestawu, udoskonalenie procesu topienia szkła, udoskonalenie technologii zestawu szklarskiego, lepsze wykorzystanie ciepła odpadowego, udoskonalenie czujników i metod kontroli procesu spalania. Autor ocenia, że w warunkach polskich najłatwiej da się to osiągnąć dzięki wprowadzeniu nowoczesnych technologii w zakresie przygotowywania zestawu szklarskiego.

Spośród wymienionych technik w artykule szerzej omówiono te związane z technologią zestawu szklarskiego. Możliwe jest stosowanie zestawu zagęszczonego (np. przez granulowanie, kompaktowanie ciśnieniowe, peletyzację). Pozwala to na wcześniejsze zapoczątkowanie pożądanych reakcji pomiędzy składnikami zestawu a w konsekwencji obniżenie temperatury topienia i emisji tlenków azotu.

Dzięki lepszemu przygotowaniu zestawu możliwe staje się zastosowanie alternatywnych surowców - np. krzemionek odpadowych, czy pyłów powstających przy produkcji szkła krysztalowego, a także nietypowej stłuczki szklanej pochodzenia zewnętrznego.

Autor wskazuje, że w Krakowskim Oddziale Szkła i Materiałów Budowlanych Instytutu Ceramiki i Materiałów Budowlanych możliwe jest produkowanie gotowych zestawów szklarskich dla mniejszych hut szkła opakowaniowego, gospodarczego i artystycznego. W Instytucie opracowano m.in. sposób granulowania zestawu do produkcji szkła ołowiowego który pozwala na zmniejszenie stężenia związków ołowiu w zestawiarni huty i jego emisje do środowiska.

Artykuł porusza analogiczne problemy, jak referat przedstawiany na konferencji „Przemysł Szklarski '2011”. W stosunku do referatu w materiałach konferencyjnych artykuł został częściowo rozbudowany, m.in. w zakresie recyklingu stłuczki i korzyści środowiskowych z tym związanych.

Słowa kluczowe: efektywność energetyczna, redukcja zużycia energii, technologia zestawu.

Droga dostępu: Poszczególne numery i pojedyncze artykuły publikowane w dwumiesięczniku „Szkło i ceramika”. Organ Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych (ISSN 0039-8144) są dostępne w portalu Wydawnictwa Sigma-NOT. Bezpośredni link do numeru 6/2011: <http://www.sigma-not.pl/zeszyt-3159-szklo-i-ceramika-2011-6.html>

Taetigkeitsbericht der Hüttentechnischen Vereinigung der Deutschen Glasindustrie e.V. fuer das 91. Geschaeftsjahr 2011.

Raport z działalności HVG (Hüttentechnische Vereinigung der Deutschen Glasindustrie – niemieckie stowarzyszenie techniczne przemysłu szklarskiego za 2011 rok.

Źródło: <http://www.hvg-dgg.de>

Roczny raport z działalności HVG zawiera m.in. opis trzech projektów badawczych istotnych z punktu widzenia ochrony środowiska w przemyśle szklarskim. Organizacja ta prowadzi własne badania, ale w raporcie opisano także wyniki zewnętrznych projektów badawczych z zakresu produkcji szkła. Tekst w języku niemieckim.

Effiziente Abgasreinigung von Borosilicatglas-Schmelzanlagen – s. 25 raportu rocznego HVG

Efektywne oczyszczanie spalin z produkcji szkła borokrzemowego

Krótką notatką poświęconą założeniom rozpoczynającego się projektu badawczego, którego celem ma być optymalizacja redukcji emisji przy produkcji szkła zawierających bor. Głównym celem ma być minimalizacja emisji związków boru w postaci gazowej przy zachowaniu stosunkowo niskich emisji pyłów, HCl, HF i tlenków siarki. W chwili oddawania raportu do druku projekt był realizowany. Celem ma być opracowanie założeń dla parametrów procesu/techniki, która posłuży do minimalizacji emisji podczas produkcji szkła zawierającego związki boru.

Słowa kluczowe: szkło borokrzemowe, szkło specjalne, szkło gospodarcze.

Auslegung , Optimierung und Nachweis der Anwendbarkeit der Verduenten Verbrennung an regenerativ befeuerten Glasschmelzwannen zur NOX-Minderung und Energieeinsparung – s. 25-26

Możliwości zastosowania w praktyce i optymalizacja opalania szklarskich pieców regeneracyjnych w celu zmniejszenia emisji tlenków azotu i oszczędności energii

Celem projektu jest osiągnięcie redukcji tlenków azotu w gazach odlotowych z pieców regeneracyjnych dzięki ich częściowej recyrkulacji. Częściowa recyrkulacja gazów odlotowych, ich zmieszanie z powietrzem ogrzanym w regeneratorach ma zapewnić takie parametry ogrzanego powietrza kierowanego do pieca które nie będą powodować powstawania dodatkowych emisji tlenków azotu. Technika ta nie była do tej pory stosowana w przypadku pieców regeneracyjnych.

Niezbędne dla redukcji zużycia paliwa podgrzanie powietrza w regeneratorach może powodować lokalnie bardzo wysokie temperatury płomienia co skutkuje m.in. wysokim poziomem emisji tlenków azotu.

W momencie publikacji raportu rocznego projekt był na wstępnym etapie realizacji. W wyniku projektu ma powstać zbiór praktycznych wskazówek do zastosowania takiej nowej techniki i wdrożenie jej dla pracującego pieca. W notatce podano także, że osiągnięcie celu będzie wymagać znaczącej przebudowy istniejących instalacji.

Untersuchungen zur Verbesserung der Energieeffizienz und der Waermeuebertragung einer Oxy-Fuel Glasschmelzwanne (O2 – Glaswanne). s. 35, 36 raportu rocznego HVG

Badania nad polepszeniem efektywności energetycznej i przekazywania ciepła szklarskiego pieca tlenowo – paliwowego.

Autorka: A. Giese

Opalanie tlenowe (oxy-fuel) jest jedną z pierwotnych technik redukcji emisji stosowanych w przemyśle szklarskim. Większość pieców opalanych w ten sposób to piece w których zostało ono zastosowane podczas przebudowy, a nie konstrukcje budowane od początku. Stąd doświadczenie w dziedzinie projektowania optymalnych pieców dla opalania tego typu jest bardzo ograniczone. Celem projektu było więc wypracowanie wskazówek które pozwolą budować nowe piece przewidziane do opalania tlenowego w sposób pozwalający w jak największym stopniu wykorzystać właściwości procesu oxy-fuel (dzięki wykorzystaniu modeli komputerowych, pomiarów laboratoryjnych i pomiarów w działających instalacjach). Cel ten został osiągnięty tylko częściowo.

W części projektu związanej z wykorzystaniem symulacji komputerowych osiągnięto tylko częściowe sukcesy. Zgodnie z raportem możliwa jest dalsza optymalizacja projektów pieców w których wykorzystywane będzie opalanie tlenowe (m.in. pod kątem emisji dwutlenku węgla i tlenków azotu). Niestety obecnie stosowane modele komputerowe, które przynoszą bardzo dobre wyniki przy symulowaniu i projektowaniu pieców konwencjonalnych są wyraźnie mniej skuteczne w przypadku symulowania pieców opalanych tlenowo.

Ich użycie do optymalizacji opalania i konstrukcji pieców wymaga dalszych prac badawczych.

Stustronicowy raport badawczy z projektu jest dostępny w Internecie – więcej informacji na stronie 8-mej niniejszego zestawienia.

Słowa kluczowe: opalanie tlenowe, oxy-fuel.

Droga dostępu: raport roczny HVG zawierający m.in. opisy 3 wzmiankowanych powyżej projektów dostępny w Internecie (opublikowany w kwietniu 2012 roku) pod adresem:

www.hvg-dgg.de/de/download/taetigkeitsberichte.html

Dylematy ograniczania emisji w produkcji szkła

Autor: Arkadiusz Ratajski

Źródło: Piece przemysłowe & kotły III/IV 2012 (ISSN 2082-9833)

W artykule omówiono krótko m.in. metody pierwotne usuwania tlenków azotu (konstrukcja pieca, w tym konstrukcje specjalne), oxy-fuel, techniki SCR i SNCR (usuwanie tlenków azotu).

Należy zaznaczyć, że autor nie prezentuje nowych najlepszych technik stosowanych w hutnictwie szkła, natomiast omawia w sposób przystępny ważniejsze techniki opisane w aktualnym BREF-ie dla sektora. Znaczącą część artykułu zajmuje przekazanie podstawowych informacji i dyskusja poświęcona praktycznym stronom zastosowania systemów zarządzania środowiskowego (systemy własne oraz zgodne z ISO 14001 i EMAS).

Duży nacisk został położony na omówienie elementów wspólnych filozofii IPPC i EMAS oraz samych systemów ISO i EMAS. Autor zaprezentował także korzyści wynikające z wdrożenia systemu zarządzania środowiskowego (np. dokumentacja systemu umożliwia pokazanie poziomu oddziaływania na środowisko na potrzeby negocjacji z organem właściwym w sprawie pozwoleń zintegrowanych).

W artykule można także znaleźć informacje poświęcone powiązaniom wspomnianych systemów zarządzania (np. TQEM – OHSAS 18001).

Słowa kluczowe: systemy zarządzania środowiskowego.

Droga dostępu: Informacje o magazynie „Piece przemysłowe i kotły” dostępne są na stronie: <http://www.industrialfurnaces.pl/>

Pozostałe

NOX- Emissionsminimierung durch stoechiometrische Manipulation der Verberennung in Praxis und Simulation.

Minimalizacja emisji tlenków azotu poprzez modyfikację opalania w praktyce i symulacjach numerycznych.

Autorzy: C. Heymann, M. Mancini, R. Weber.

Źródło: HVG-Mitteilung Nr. 2157 (www.hvg-dgg.de). Referat wygłoszono 28 marca 2012 podczas spotkania grup roboczych HVG

Autorzy dokonali przeglądu stosowanych w przemyśle szklarskim metod redukcji emisji tlenków azotu, wśród których wymienili m.in.: obniżenie zawartości tlenu resztkowego, optymalizację spalania, optymalizację palników, specjalne projekty pieców, opalanie tlenowo – paliwowe.

Niestety zastosowanie wielu z tych metod może powodować konflikty z jakością szkła, czy powstawanie dodatkowego CO i szkód w komorach reperatorów, lub jest kosztowne zarówno w momencie inwestycji, jak i podczas eksploatacji.

W ramach projektu podjęto próbę redukcji emisji tlenków azotu w konwencjonalnym piecu szklarskim bazującą na optymalizacji spalania (dokładne pozycjonowanie palników, ich liczby i mocy) oraz dokładnej kontroli i optymalizacji zawartości tlenu i CO oraz rozkładu temperatur.

Próby przeprowadzono dla pieca U-płomiennego o zdolności produkcyjnej ok. 220 ton na dobę z dogrzewem elektrycznym. Piec ten pracował od 8 lat i produkował wysokiej jakości opakowania szklane. W czasie testów udało się zredukować emisje tlenków azotu o ponad 50% nawet do poziomu 400 mg/NM³. Podczas eksperymentów nie stwierdzono związków pomiędzy aktualną wydajnością pieca a stopniem redukcji zanieczyszczeń. Nie stwierdzono także efektów negatywnych w odniesieniu do jakości szkła, efektywności energetycznej i obciążenia temperaturowego różnych fragmentów pieca.

Autorzy są przekonani, że docelowo możliwe jest obniżenie emisji tlenków azotu z pieców podobnych do tego w którym przeprowadzano próby poniżej 500 mg/NM³ przy pomocy stosunkowo nieskomplikowanych środków pierwotnych technik ochrony środowiska.

W trakcie projektu okazało się, że konieczne jest poprawienie używanych modeli komputerowych dla palników powietrzno - paliwowych, które okazały się nie do końca przydatne. W chwili publikacji autorzy pracowali nad dalszym udoskonaleniem metod pomiarów i wizualizacji pieców U-płomiennych przydatnych do rzeczywistego modelowania związanego z tlenkami azotu.

W artykule omówiono także mechanizm powstawania tlenków azotu podczas produkcji szkła.

Tekst w języku niemieckim.

Słowa kluczowe: emisje tlenków azotu, piece U-płomienne

Droga dostępu: www.hvg-dgg.de, dokument do pobrania na stronie: www.hvg-dgg.de/de/download/hvg-mitteilungen.html

Portable flue gas analyzer monitors

Przenośne urządzenie do analizy gazów odlotowych

Źródło: Glass machinery world. Plants&accessories. No.3/2011. Strona 20; brak autora.

Notatka zawierająca krótkie przedstawienie możliwości przenośnego analizatora spalin Lancom4, który może być używany m.in. w przemyśle szklarskim i umożliwia pomiary ważniejszych zanieczyszczeń dla których wartości określają Konkluzje BAT dla przemysłu szklarskiego.

Urządzenie to waży 6 kilogramów i umożliwia pomiar 9 różnych zanieczyszczeń i 17 parametrów gazów odlotowych (m.in. tlenki azotu, tlenki siarki, dwutlenek węgla, siarkowodór, węglowodory ogółem, stężenie tlenu). Urządzenie może być używane do pomiaru stężeń zanieczyszczeń i efektywności spalania. Producent twierdzi, że urządzenie zapewnia dokładność pomiaru na poziomie 0,1 ppm. Dostępne są różne próbki pozwalające na pomiar w różnych warunkach (według producenta jest ono polecane m.in. dla przemysłu szklarskiego). Dane z urządzenia mogą być przenoszone do komputera przez port USB.

Słowa kluczowe: monitoring, pomiary emisji, emisje tlenków azotu, emisje tlenków siarki, emisje dwutlenku węgla, kontrola procesu produkcyjnego.

Notatka w języku angielskim

Droga dostępu: dwumiesięcznik jest dostępny bezpłatnie w serwisie wydawcy pod adresem: <http://www.glassonline.com/site/magazines/id/GM>.

Bezpośredni link: <http://www.glassonline.com/site/magazine/id/GM/anno/2011/numero/3>

Stoelzle Glass: A history of expertise and specialization

Stoelzle Glass: historia umiejętności i specjalizacji

Źródło: Glass machinery world. Plants & accessories. Nr 2/2012 (marzec/kwiecień); s. 71 – 75.

W artykule przedstawiono firmę Stoelzle – międzynarodową grupę z centralą w Austrii produkującą opakowania szklane (m.in. perfumeryjne i farmaceutyczne) oraz szkło gospodarcze. Tematami tekstu są m.in. historia i filozofia firmy, a także poszczególne rodzaje wytwarzanych produktów i osiągnięcia w dziedzinie ograniczania jej wpływu na środowisko. Wśród rozwiązań pro środowiskowych wdrożonych w ostatnich latach w zakładach firmy wymieniono m.in.:

- odzysk ciepła ze spalin; ciepło jest w większości kierowane do lokalnej sieci ciepłowniczej; rocznie odzyskuje się około 10 000 MWh,
- instalację nowych elektrofiltrów o sprawności około 90 procent,
- odzysk ciepła z 4 kompresorów w instalacji w Koeflach – ciepło jest używane do podgrzewania wody i ogrzewania budynków biurowych,
- zmiany w stosowanej technologii topienia– dzięki zmianie pieca z rekuperatorowego na regeneratory odnotowano znaczący przyrost efektywności energetycznej, a emisje tlenków azotu zmniejszyły się o 40 procent,
- zmniejszenie zużycia wody używanej na potrzeby chłodzenia.

W tekście przedstawiono także rozwiązania w dziedzinie ochrony środowiska, które mogą być wdrożone w zakładach firmy w przyszłości takie, jak:

- wprowadzenie ogrzewania na „zimnym końcu” za pomocą powietrza z kompresorów,
- odzysk ciepła, jego transfer i absorpcja na potrzeby chłodzenia pomieszczeń.

Artykuł w języku angielskim.

Słowa kluczowe: szkło opakowaniowe, szkło gospodarcze.

Droga dostępu: dwumiesięcznik jest dostępny bezpłatnie w serwisie wydawcy pod adresem: <http://www.glassonline.com/site/magazines/id/GM>.

Bezpośredni link: http://var.artenergypublishing.com/uploads/magazines/GM_2012_2.pdf

Presentation of complete Glass Life Cycle Assessment

Prezentacja kompletnej Analizy Cyklu Życia (LCA)

Źródło: Glass machinery world. Plants and accessories. Nr 3/2011 (maj – czerwiec).

Firma O-I (największy producent opakowań szklanych na świecie) zaprezentowała w marcu 2011 roku Analizę cyklu życia dla swoich produktów podczas konferencji w Chinach. Analiza ta została przeprowadzona „od kołyski do kołyski” (cradle to cradle).

Podczas konferencji przedstawiono także porównanie analiz dla różnych typów opakowań: szklanych, aluminiowych i z tworzywa PET. Oddziaływanie opakowań szklanych na środowisko zostało uznane za najmniejsze z punktu widzenia wywoływanego efektu cieplarnianego. Zgodnie z analizą zwiększenie zużycia stłuczki szklanej o 10% powoduje zmniejszenie emisji CO₂ o 5% a zużycia energii o 3%. Dodatkowo stwierdzono, że transport gotowych opakowań szklanych przyczynia się tylko do 4-5% ich całkowitego śladu węglowego.

Krótką notatką w języku angielskim.

Słowa kluczowe: LCA, analiza cyklu życia

Droga dostępu: dwumiesięcznik jest dostępny bezpłatnie w serwisie wydawcy pod adresem:

<http://www.glassonline.com/site/magazines/id/GM>.

Bezpośredni link: http://var.artenergypublishing.com/uploads/magazines/GM_3-11.pdf

Overview of NCNG projects.

Przegląd projektów NCNG

Autorzy: Mathi Rongen, Marco van Kersbergen, Hans van Limpt, Ruud Beerkens, Anne Jans Faber.

Źródło: www.hvg-dgg.de Referat wygłoszony podczas spotkania roboczego niemieckiego stowarzyszenia szklarskiego HVG (HVG Beirat – Ilmenau, 28 luty 2012).

W prezentacji omówiono kilka projektów realizowanych przez firmę CelSian Glass & Solar m.in. dotyczący nowego typu sensorów CO instalowanych w piecu szklarskim, które mają umożliwiać lepsze sterowanie procesem produkcji.

Rezultaty projektu

- Nowe sensory laserowe CO/O₂ firmy NEO mogą być stosowane w piecach szklarskich przez długi okres czasu w różnych warunkach prowadzenia procesu produkcji.
- Wyniki pomiarów są wiarygodne.
- Zastosowanie nowych sensorów umożliwia obniżenie emisji tlenków azotu (w testowanym piecu – nawet do około 400 mg/smn³ - piec pracował w warunkach dużego wykorzystania stłuczki szklanej).
- Dzięki lepszemu sterowaniu procesem możliwe jest ograniczenie zużycia energii o 1-3%.

W momencie powstawania prezentacji projekt był we wstępnej fazie realizacji. Projekt będzie kontynuowany m.in. w celu opracowania sposobu wykorzystania nowych sensorów w piecach szklarskich różnego typu.

Słowa kluczowe: emisje tlenków azotu, optymalizacja procesu produkcyjnego.

Droga dostępu: bezpośredni link do prezentacji z seminarium: <http://www.hvg-dgg.de/de/download/hvgbeirat.html>

AGC Europe. Cradle to cradle label.

AGC Europe. Certyfikat „od kołyski do kołyski”

Źródło: Glass-Technology International nr 2/2012 (marzec/kwiecień); s.20.

Krótką notatką poświęconą zarządzaniu środowiskowemu w firmie AGC (globalny producent szkła płaskiego typu float) który uzyskał certyfikat Cradle to Cradle dla produkowanego szkła float.

Koncern podaje, że stłuczka szklana (surowiec wtórny) zastępuje w jego zakładach 25-31% surowców szklarskich. Natomiast koncepcja Cradle to Cradle (C2C)* której poświęcona jest notatka zakłada nie tylko zużycie stłuczki do produkcji nowych wyrobów, także powtórne wszelkich materiałów odpadowych, w tym innych niż szkło pozostałych po recyklingu (także po dalszym przetworzeniu – np. usunięciu metali).

Dodatkowo zakłady firmy posiadają certyfikaty w zakresie ochrony środowiska i bhp ISO 14001 oraz OHSAS 18001.

Krótką notatką w języku angielskim.

Słowa kluczowe: zarządzanie środowiskowe, recykling.

Droga dostępu: dwumiesięcznik jest dostępny bezpłatnie w serwisie wydawcy pod adresem:

<http://www.glassonline.com/site/magazines/id/GTI>

Bezpośredni link: http://var.artenergypublishing.com/uploads/magazines/GTI_2012_2.pdf

* Sama notatka nie zawiera prawie informacji o certyfikacji Cradle to Cradle – można je znaleźć na stronie: <http://mbdc.com>.

Analiza stanu techniki w zakresie Najlepszich Dostępnych Technik dla branży produkcji szkła. Etap II.



Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
pochodzących z opłat rejestracyjnych, na zamówienie Ministerstwa Środowiska

Warszawa, listopad 2012 r.

Wstęp

Praca niniejsza została wykonana przez Fundację „Polskie Szkło” na zlecenie Ministerstwa Środowiska. Analiza stanu techniki w zakresie Najlepszych Dostępnych Techniek przeprowadzona została w oparciu o zawartość czasopism krajowych i zagranicznych, publikacje konferencyjne i seminaryjne oraz ogólnodostępne raporty. Przegląd literaturowy zawarty w dokumencie dotyczy publikacji wydanych od lipca do listopada 2012 roku.

Informacja zbiorcza z przeglądu literatury zawiera karty informacyjne pogrupowane w następujące działy:

- Opalanie pieców szklarskich,
- Efektywność energetyczna. Odzysk energii,
- Modyfikacje zestawu i przygotowania zestawu,
- Artykuły i publikacje przeglądowe,
- Pozostałe.

Największa liczba omówionych publikacji dotyczy zagadnień związanych z efektywnością energetyczną. Choć w części artykułów nie jest to podkreślane, związane z nią techniki mają także bezpośredni wpływ na emisje głównych zanieczyszczeń powietrza.

Kontakt do wykonawcy opracowania:

Fundacja „Polskie Szkło”
ul. Pasteura 6A/16
02-093 Warszawa
tel./faks (22) 828 70 91

Spis kart informacyjnych z przeglądu literatury w podziale tematycznym

Opalanie pieców szklarskich

1. Najnowsza technologia topienia – najwyższej jakości szkło 8
2. Ekonomiczne i techniczne aspekty zastosowań technologii opalania tlenowego w tradycyjnych wannach szklarskich 9
3. Nowoczesne rozwiązania dla przemysłu szklarskiego – palniki przemysłowe firmy Eclipse 10

Efektywność energetyczna. Odzysk energii.

4. Centauro – nowa jakość w zakresie zaawansowanego odzysku ciepła z pieców szklarskich 12
5. True_Tree – efektywna kosztowo kogeneracja dla przemysłu szklarskiego 13
6. Termowizyjne badania diagnostyczne w przemyśle szklarskim 14
7. Problemy korozji wyłożyń regeneratorów w piecach szklarskich 15

Modyfikacja zestawu szklarskiego i przygotowania zestawu. Wstępne podgrzewanie zestawu.

8. Topienie masy szklanej ze zwiększoną zawartością surowców zastępczych 18
9. Przekonywujące bezpieczeństwo eksploatacji – urządzenie do wstępnego podgrzewania zestawu w Ardagh Glass Dongen (Holandia) 19

Artykuły i publikacje przeglądowe

10. Kierunki rozwojowe konstrukcji pieców do topienia szkła opakowaniowego oraz małotonażowej produkcji szkła gospodarczego i technicznego 22

Pozostałe

10. Ekologiczna ocena cyklu życia wyrobów szklanych. Porównanie oddziaływania na środowisko szkła płaskiego float i ręcznie formowanych wyrobów ze szkła kryształowego 24
11. Konfigurowanie elektrod w szklarskich piecach elektrodowych. Gęstość mocy w płynnym szkłe. 25
12. Vidromecanica: łączenie odprężania i hartowania mające na celu oszczędność energii 26

Opalanie pieców szklarskich

Najnowsza technologia topienia – najwyższej jakości szkło

Autorzy: Piotr Skawiński, Jan Viduna.

Źródło: Miesięcznik „Świat Szkła”; nr 7-8/2012 (lipiec – sierpień); s.44.

W artykule opisano rozwiązania firmy Air Products dedykowane dla produkcji szkła gospodarczego (artystycznego) – m.in. palniki tlenowo-gazowe Cleanfire® HRI™ i Cleanfire® Micro.

Firma ta oferuje rozwiązania związane z zastosowaniem opalania tlenowo – gazowego (oxy-fuel) także dla małych pieców - tzw. pieców donicowych, a także komór/pieców służących do dogrzewania wyrobów. Rozwiązania te są relatywnie często stosowane w konwencjonalnych piecach większych rozmiarów, natomiast dla pieców donicowych (mniejszych, otwartych piecach do produkcji ręcznej) nie jest to metoda powszechnie stosowana. Według autorów zastosowanie oferowanych przez ich firmę opatentowanych palników tlenowo - gazowych zapewnia obniżenie poziomu emisji poniżej obowiązujących w różnych krajach limitów prawnych.

W artykule wymieniono następujące korzyści środowiskowe oferowanych rozwiązań:

- obniżenie emisji tlenków azotu, dwutlenku węgla i pyłu,
- zmniejszenie całkowitego zużycia energii (gazu ziemnego) o 42 – 45%; wspomniane oszczędności energii są osiągnięte mimo, że w opisywanym piecu nie zastosowano rekuperatora,
- zmniejszenie hałasu i ciepła wydzielanego przez piec (m.in. lepsze środowisko pracy),
- możliwość usunięcia rekuperatorów, które w tego typu piecach muszą być często wymieniane (uniknięcie generacji odpadów),
- zmniejszenie zużycia paliwa w komorze dogrzewania o 70%.

Proponowana technologia ma mieć także szereg zalet w zakresie jakości szkła, kontroli procesu i obsługi pieca.

Słowa kluczowe: opalanie tlenowo – paliwowe (oxy-fuel), piece donicowe, szkło gospodarcze, efektywność energetyczna, emisje tlenków azotu, dwutlenku węgla i pyłu.

Droga dostępu: Znaczącą część artykułu jest dostępna bezpłatnie online pod adresem: <http://www.swiat-szkla.pl/content/view/6680/lang,pl/> . Pismo jest powszechnie dostępne w polskich bibliotekach technicznych (ISSN 1426-5494). Pod adresem <http://www.swiat-szkla.pl/content/view/4997/lang,pl/> znaleźć można informacje o możliwości zakupu elektronicznych wydań miesięcznika.

Ekonomiczne i techniczne aspekty zastosowań technologii opalania tlenowego w tradycyjnych wannach szklarskich

Autorzy: Jarosław Ferda

Źródło: Materiały Konferencji Naukowo – Technicznej „Przemysł szklarski 2012”. Ustroń 10 - 12 października 2012; Katowice 2012; s. 49 – 56.

Zmiana systemów opalania na tlenowo – paliwowe jest jedną z technik, która jest wymieniana jako BAT m.in. w przemyśle szklarskim. Niestety wymiana palników powietrznych na tlenowe wiąże się ze zmianą technologii i, często, przebudową całych urządzeń oraz wymaga znacznych nakładów inwestycyjnych. W przypadku gdy nie można dostosować procesu do spalania w czystym tlenie alternatywą może być opalanie tlenowo – powietrzno - paliwowe w którym tlen jest wprowadzany przez lance tlenowe (w tym natlenianie powietrza spalania do ok. 40% które jest głównym tematem publikacji).

W publikacji podano, że metoda ta jest prosta w aplikacji, tania i nie wymaga dużych zmian w instalacji. Ma ona zapewniać zmniejszenie ilości spalanego gazu, obniżenie emisji dwutlenku węgla, tlenków azotu i pyłów. Nie jest ona jednak tak efektywna, jak opalanie czystym tlenem. Autor podaje, że czas wdrożenia takiego rozwiązania trwa kilka tygodni oraz opisuje sposób postępowania w tym zakresie wypracowany przez firmę Messer, którą reprezentuje.

Wśród innych metod opalania tlenowo – powietrznego wymieniono wtryskiwanie tlenu do płomienia palnika paliwowo – powietrznego i wprowadzanie strumienia tlenu pod płomień paliwowo – powietrzny.

W publikacji autor porusza także aspekty ekonomiczne i związane z pracą pieca szklarskiego przy zastosowaniu natleniania.

Słowa kluczowe: opalanie tlenowo – paliwowe, natlenianie powietrza spalania, technologia tlenowo – powietrzna.

Droga dostępu do materiałów źródłowych: organizator konferencji i wydawca: Śląska Rada Naczelnej Organizacji Technicznej FSNT w Katowicach, 40-955 Katowice, ul. Podgórna 4. Tel. 32 256-22-45; (ISBN:978-83-6257-06-7).

Nowoczesne rozwiązania dla przemysłu szklarskiego – palniki przemysłowe firmy Eclipse.

Autorzy: Krzysztof Chmiel, Jim Fraser

Źródło: Prezentacja została przedstawiona podczas konferencji “Przemysł szklarski ‘2012”. Nie została ona jednak umieszczona w drukowanych materiałach konferencyjnych.

Głównym tematem opisywanego wystąpienia na Konferencji Przemysł Szklarski 2012 było przedstawienie palników do pieców szklarskich firmy Eclipse. Autor omówił jednak także pewne ogólne prawidłowości dotyczące ograniczania emisji i zużycia energii.

Jednym z tematów prezentacji było wysokotemperaturowe spalanie z niską emisją tlenków azotu. Według autora:

- dwustrumieniowe i wielootworowe palniki gazowe umożliwiają znaczne obniżenie emisji tlenków azotu i mają znacznie lepszą zdolność przekazywania ciepła w porównaniu do palników jednootworowych,
- obniżenie emisji NO_x związane jest ze zwiększeniem przepływu ciepła – a co za tym idzie obniżaniem zużycia energii i ilości CO₂.

Autor przedstawił też informacje dotyczące dodawania powietrza wzbogaconego tlenem w celu redukcji emisji tlenków azotu.

Wśród omawianych produktów szczególnie dokładnie przedstawiono palniki Brightfire™ (mające dwa strumienie gazu – o dużej i niskiej prędkości) które według producenta mają umożliwiać o 35% niższe emisje niż palniki z pojedynczym otworem. Pozwalają na ustawienie długiego „krzaczastego” płomienia zapewniającego szczególnie niskie emisje NO_x.

Autor zaprezentował także palniki tlenowo-paliwowe serii Primefire® , w tym palniki Primefire 400 high efficiency które ma charakteryzować szczególnie niska emisja NO_x oraz wiele typów innych palników.

Słowa kluczowe: palniki niskoemisyjne, palniki powietrzno-paliwowe, palniki tlenowe

Droga dostępu do materiałów źródłowych: organizator konferencji i wydawca: Śląska Rada Naczelnej Organizacji Technicznej FSNT w Katowicach 40-955 Katowice, ul. Podgórna 4. Tel. 32 256-22-45; ISBN:978-83-6257-06-7.

Efektywność energetyczna. Odzysk energii

Centauro – the new reality for glass furnace advanced heat recovery.

Centauro – nowa jakość w zakresie zaawansowanego odzysku ciepła z pieców szklarskich.

Autorzy: P. Bortoletto, G.P. Bruno, E. Cattaneo, A. Mola, F. Prosperi, A. Santero.

Źródło: Glass Machinery World. Plants & accessories. Nr. 4/2012 (lipiec/sierpień); strony 41-45.

W artykule przedstawiono nowy hybrydowy (regeneratorowo – rekuperatorowy) system odzysku ciepła z gazów odlotowych z pieców szklarskich. Centauro to dwuetapowy system odzysku ciepła – początkowo za pomocą regeneratora, a po zmniejszeniu temperatury gazów odlotowych za pomocą rekuperatora metalowego. Takie podejście ma umożliwić odzyskanie większej ilości ciepła z gazów odlotowych.

Według autorów system Centauro można zastosować do pieców różnego rodzaju, także takich w których z różnych przyczyn nie dałoby się zastosować regeneratorów (które są bardziej wydajne niż rekuperatory). Dodatkowo jest to możliwe bez dużych prac budowlanych, zmian kształtu i projektu pieca, a system odzysku ciepła może być projektowany w bardzo różny sposób w zależności od dostępnego miejsca.

Autorzy uważają, że zastosowanie systemu Centauro pozwala znacząco podnieść efektywność instalacji. Można przyjąć, że zastosowanie Centauro pozwala obniżyć końcową temperaturę gazów odlotowych nawet o około 250 – 300 stopni. Zastosowane rozwiązanie ma także zapobiegać zatykaniu komór regeneratorów.

Centauro może także podnieść wydajność odzysku ciepła z pieców regeneratorowych, które nie mają optymalnie dużych komór regeneratora. Dodatkową zaletą rozwiązania ma być to, że może być ono stosowane przy przebudowie istniejących pieców tam, gdzie nie ma wystarczającej ilości miejsca na pełnowymiarowe komory regeneratorów.

W artykule opisano szczegółowo dwa dotychczasowe zastosowania urządzeń do odzysku ciepła Centauro: w hucie szkła opakowaniowego i w hucie szkła gospodarczego. W obu przypadkach odzyskane ciepło jest używane zarówno do ogrzewania powietrza w procesie produkcji, jak i do ogrzewania zakładu.

W artykule przedstawiono także bilans cieplny dla typowych pieców szklarskich.

Artykuł w języku angielskim.

Słowa kluczowe: efektywność energetyczna, odzysk ciepła, regeneratory, rekuperatory, hybrydowy odzysk ciepła.

Droga dostępu: dwumiesięcznik jest dostępny bezpłatnie w serwisie wydawcy pod adresem:

<http://www.glassonline.com/site/magazines/id/GM>.

Bezpośredni link: http://var.artenergypublishing.com/uploads/magazines/GM_2012_4.pdf

True_Tree: A cost effective solution for cogeneration in the glass industry.

True_Tree – efektywna kosztowo kogeneracja dla przemysłu szklarskiego.

Autorzy: A. Santero, D. Cucci, E. Cattaneo, F. Prosperi, M. Placidi

Źródło: Glass Machinery World. Plants & accessories. Nr 5/2012 (wrzesień/październik); strony 54-62.

Artykuł podsumowuje stan badań prowadzonych w firmie Stara Glass w zakresie odzysku energii z gazów odlotowych z pieców szklarskich. Obecne nawet w przypadku odzysku ciepła w dobrze zaprojektowanych i wydajnych regeneracjach przynajmniej 20 procent ciepła pochodzącego ze spalania paliwa jest tracone (temperatura gazów odlotowych wynosi 450 - 500 stopni). Firma podaje, że opracowała prototyp urządzenia, które umożliwi dalsze zmniejszenie temperatury gazów odlotowych do około 200 stopni Celsjusza. Według artykułu jest to obecnie jedyne rozwiązanie w zakresie kogeneracji dostosowane do wykorzystania ciepła odpadowego z pieców szklarskich. Jego zaletą mają być także niewielkie rozmiary. Możliwa ma być jego adaptacja do różnych typów i wielkości pieców szklarskich oraz konfiguracji linii produkcyjnych. Część dodatkowo odzyskanej energii może być dzięki niemu wykorzystana jako energia elektryczna, lub mechaniczna, część do podgrzania powietrza używanego w instalacji do temperatury 100 stopni Celsjusza.

Energia elektryczna generowana przez urządzenie True_Tree może być stosowana do zasilania elektrod dogrzewu elektrycznego w piecach szklarskich lub sprzedawana do lokalnych sieci energetycznych.

Podgrzane powietrze może być używane do ogrzewania pomieszczeń, wody użytkowej, albo dodatkowego wstępnego podgrzewania powietrza spalania.

Prototyp urządzenia o mocy 1 kW poddawany jest obecnie testom, prototyp docelowego urządzenia (200 – 300 kW) ma powstać w 2013 roku.

Zastosowanie nowego rozwiązania może też posłużyć ochłodzeniu powietrza do temperatur niezbędnych dla funkcjonowania elektrofiltrów oraz przyczynić się pośrednio do obniżenia emisji tlenków azotu (np. jeśli wyprodukowana energia będzie używana przez dogrzew elektrodowy, a podgrzane powietrze posłuży podgrzaniu stłuczki, surowców, lub powietrza spalania).

Artykuł zawiera tabele z wynikami obliczeń dla różnych rodzajów i konfiguracji instalacji zgodnie z którymi zastosowanie rozwiązania True_Tree może przynieść dodatkowe oszczędności energii w instalacjach w których funkcjonują już systemy odzysku energii na poziomie 3,4 – 12,5%.

Artykuł w języku angielskim.

Słowa kluczowe: efektywność energetyczna, odzysk energii, kogeneracja, zmniejszenie temperatury gazów odlotowych.

Droga dostępu do materiałów źródłowych: dwumiesięcznik jest dostępny bezpłatnie w serwisie wydawcy pod adresem: <http://www.glassonline.com/site/magazines/id/GM>, bezpośredni link: <http://www.glassonline.com/site/magazine/id/GM/anno/2012/numero/5>.

Termowizyjne badania diagnostyczne w przemyśle szklarskim

Autorzy: Józef Osiadły

Źródło: Materiały Konferencji Naukowo – Technicznej „Przemysł szklarski 2012”. Ustroń 10 - 12 października 2012; Katowice 2012; s. 49 – 56.

Znaczna część artykułu poświęcona jest diagnostyce pieców szklarskich w celu zmniejszenia ich energochłonności.

Straty ciepłe przez obmurze pieców i urządzeń do odzysku ciepła są badane stosunkowo rzadko, ponieważ przy zastosowaniu konwencjonalnych technik pomiaru czas badania jest bardzo długi. W tym zastosowaniu techniki termowizyjne są dużo bardziej efektywne. Pomiar termowizyjny mogą być prowadzone z pewnej odległości – z pomostów wokół i nad piecem. Dzięki nim można łatwo i szybko zidentyfikować miejsca największych strat ciepła przez obmurze. W miejscach tych można zastosować dodatkową izolację.

Autor wskazuje także części pieca w których według jego doświadczeń najczęściej dochodzi do nadmiernych strat ciepła (obszary szczelin dylatacyjnych sklepień, przy kształtkach termoparowych, przeloty palnikowe, obszary w pobliżu otworów wziernikowych oraz łączenia ścian bocznych ze sklepieniami). Analogiczne badania pozwalają także często zlokalizować nieszczelności i uszkodzenia w urządzeniach od odzysku ciepła (regeneratorach i rekuperatorach).

Termowizja może być też stosowana do ustawiania palników, które w okresie eksploatacji pieca mogą rozregulowywać się. Możliwe nieprawidłowości, to np. odginanie się płomieni i podwyższanie ich temperatury skutkujące nadmiernym zużyciem energii, oraz zaburzenia w geometrii płomienia i pracy systemów opalania spowodowane uszkodzeniami przelotów palnikowych. Wyniki badań termowizyjnych mogą być wykorzystane do regulacji ustawienia dysz palników, skracania nadmiernie długich płomieni, a także poprawie warunków pracy materiałów ogniotrwałych.

Pozostałe tematy omówione w artykule to:

- ocena stanu technicznego pieców szklarskich,
- zastosowanie termowizji w diagnostyce połączeń elektrycznych w zakładach przemysłowych,
- termowizyjna diagnostyka urządzeń elektrycznych i mechanicznych w hutach szkła.

Słowa kluczowe: badania termowizyjne, regulacja palników, ograniczanie strat ciepła, efektywność energetyczna, oszczędzanie energii

Droga dostępu do materiałów źródłowych: organizator konferencji i wydawca: Śląska Rada Naczelnej Organizacji Technicznej FSNT w Katowicach, 40-955 Katowice, ul. Podgórna 4. Tel. 32 256-22-45; ISBN:978-83-6257-06-7.

Problemy korozji wyłożeń regeneratorów w piecach szklarskich

Autor: Rafał Sindut

Źródło: Materiały Konferencji Naukowo – Technicznej „Przemysł szklarski 2012”. Ustroń 10 - 12 października 2012; Katowice 2012; s. 101 – 111.

Regeneratory są najpopularniejszymi urządzeniami służącymi do odzysku energii z gazów odlotowych w przemyśle szklarskim. Działanie gorących spalin na materiał wypełniający regenerator powoduje często jego stosunkowo szybkie zużycie. Dodatkowe problemy z korozją w regeneratorach są powodowane także przez obecność w nim atmosfery redukcyjnej, co jest coraz częstsze w wyniku sterowania piecem szklarskim mającego na celu ograniczenie emisji tlenków azotu.

W publikacji autor przedstawia korozję wybranych, często stosowanych w regeneratorach materiałów. Przedstawia też praktyczne i ekonomiczne uwagi związane z zastosowaniem materiałów które według jego doświadczeń dobrze sprawdzają się w tych urządzeniach (materiały AZS, andaluzyt i materiały mulitowe).

Słowa kluczowe: regeneratory, materiały ogniotrwałe, korozja materiałów ogniotrwałych, dobór materiałów ogniotrwałych, efektywność energetyczna, odzysk energii.

Droga dostępu do materiałów źródłowych: organizator konferencji i wydawca: Śląska Rada Naczelnej Organizacji Technicznej FSNT w Katowicach, 40-955 Katowice, ul. Podgórna 4. Tel. 32 256-22-45; ISBN:978-83-6257-06-7.

Modyfikacja zestawu i przygotowanie zestawu

Topienie masy szklanej ze zwiększoną zawartością surowców zastępczych

Autorzy: Anna Kuśnierz

Źródło: Materiały Konferencji Naukowo – Technicznej „Przemysł szklarski 2012”. Ustroń 10 - 12 października 2012, Katowice 2012; s. 57– 70.

Tematem artykułu jest dobór najlepszego środka klarującego do zestawów na szkło opakowaniowe zawierających znaczące ilości stłuczki szklanej oraz żużla wielkopieczowego – Calumite. Oba te surowce zastępcze umożliwiają zarówno ograniczenie wpływu procesu produkcji szkła na środowisko (zmniejszenie zużycia energii, emisji zanieczyszczeń), jak i kosztów, przy zachowaniu dobrych parametrów jakościowych produktu.

W przeprowadzonych badaniach laboratoryjnych używano zestawów z 60% zawartością stłuczki bezbarwnej i kolorowej oraz 15% Calumite.

Autorka badała zawartość i skład gazów zawartych w szkłe wytopionym z udziałem różnych środków klarujących (a także ich mieszanin). Za szczególnie polecane środki klarujące uznano sulfat i tlenek antymonu. W podsumowaniu publikacji podkreślono, że omówione w nim wyniki badań mogą być pomocne w rozwiązywaniu problemów technologicznych.

Artykuł zawiera m.in. wyniki badań zawartości gazów w szkłe wytapianym z różnych zestawów, ich składu oraz wyniki analizy termicznej różnych zestawów.

Referat i publikacja powstały na podstawie prac badawczych prowadzonych w Oddziale Szkła i Materiałów Budowlanych w Krakowie Instytutu Ceramiki i Materiałów Budowlanych.

Słowa kluczowe: użycie surowców zastępczych, stłuczka szklana, calumite, żużel wielkopieczowy.

Droga dostępu do materiałów źródłowych: organizator konferencji i wydawca: Śląska Rada Naczelnej Organizacji Technicznej FSNT w Katowicach, 40-955 Katowice, ul. Podgórna 4. Tel. 32 256-22-45; ISBN:978-83-6257-06-7.

Batch Preheater at Ardagh Glass in Dongen, NL, convinces with highest operating safety

Przekonywujące bezpieczeństwo eksploatacji – urządzenie do wstępnego podgrzewania zestawu w Ardagh Glass Dongen (Holandia)

Źródło: ZIPPE Today, edycja 33 – październik 2012; strona 3.

Krótką notatką poświęconą urządzeniu do wstępnego podgrzewania zestawu firmy ZIPPE zainstalowanemu w hucie szkła opakowaniowego w Dongen (Holandia). System do wstępnego podgrzewania zestawu (surowców) jest zmodyfikowaną wersją poprzedniego zainstalowanego w tym samym zakładzie. Udoskonalenia miały głównie na celu zapewnienie możliwie nieprzerwanej pracy.

Producent podaje, że od momentu zainstalowania urządzenie pracuje niezawodnie i bez przerw przeznaczonych na obsługę, czy konserwację (co bywa wskazywane jako istotna wada tego typu urządzeń). Podano także, że pozwala on na osiągnięcie znaczących oszczędności energii.

Urządzenie o którym mowa w notatce może podgrzać 400 ton zestawu na dobę.

Tekst w języku angielskim w biuletynie informacyjnym firmy.

Słowa kluczowe: wstępne podgrzewanie zestawu, szkło opakowaniowe, efektywność energetyczna.

Droga dostępu do materiałów źródłowych: aktualne biuletyny informacyjne firmy ZIPPE można pobrać pod adresem <http://www.zippe.de/download-company-news.html>

Artykuły przeglądowe

Kierunki rozwojowe konstrukcji pieców do topienia szkła opakowaniowego oraz małotonażowej produkcji szkła gospodarczego i technicznego

Autorzy: Zbigniew Bulga, Roman Mączek, Łukasz Bulga

Źródło: Materiały Konferencji Naukowo – Technicznej „Przemysł szklarski 2012”. Ustroń 10 - 12 października 2012; Katowice 2012; s. 33 – 47.

W publikacji przedstawiono aktualne tendencje i własne doświadczenia w konstruowaniu pieców dla hut szkła w szczególności pod kątem oszczędności energii w procesie produkcji i jakości wyrobów. Większość omówionych rozwiązań może także przyczynić się do redukcji zanieczyszczeń w gazach odlotowych z pieca.

Pierwszym ze szczegółowo omówionych tematów jest przedstawienie danych o rodzaju, średniej wielkości i zużyciu energii dla około 250 pieców do produkcji opakowań szklanych pracujących w Europie. Z danych tych wynika, że piece tlenowe i elektryczne mają bardzo mały udział w ogólnej liczbie eksploatowanych wanien szklarskich.

Autorzy stwierdzają, że właściwe projektowanie linii technologicznych tak, aby wielkość produkcji była możliwie stała jest istotne dla osiągnięcia oszczędności energetycznych. Jest ono kluczowe aby dobrać optymalnie typ i wielkość pieca oraz zapewnić prowadzenie procesu w warunkach maksymalnych zdolności topienia. Jako rozwiązanie dla możliwości zwiększenia wydajności (wielkości produkcji) proponuje się wprowadzenie dogrzewu elektrodowego. W publikacji omówiono także efektywne opalenie pieców regeneracyjnych. Dużo miejsca poświęcono odzyskowi entalpii spalin odlotowych. Według autorów temperatura powietrza w prawidłowo zaprojektowanych regeneratorach to około 1250 stopni Celsjusza, w przypadku rekuperatorów metalowych wynosi ona 800 – 820 stopni.

W tekście omówiono także wstępne podgrzewanie stłuczki (stłuczki i surowców) będące obiecującą, choć wciąż niezbyt popularną techniką ograniczania zużycia energii i emisji. Autorzy podają, że w praktyce pozwala ono na osiągnięcie podgrzania o 275 - 325 stopni Celsjusza. W technice tej do podgrzania surowców wykorzystuje się gazy odlotowe po ich wyjściu z regeneratora lub rekuperatora. Omówiono zarówno podgrzewanie bezpośrednie, jak i pośrednie, a także praktyczne uwarunkowania jego zastosowania.

Wśród innych omawianych w materiale problemów i rodzajów pieców istotnych z punktu widzenia ochrony środowiska należy wymienić: małotonażowe piece z rekuperatorami ceramicznymi, małotonażowe piece z rekuperatorami metalowymi, małotonażowe piece regeneracyjne, zastosowanie stłuczki i ogólne zużycie energii w hucie szkła opakowaniowego.

Wśród pieców do produkcji szkła gospodarczego dokładniej omówione zostały piece o kanałowej konstrukcji basenu topliwego.

Słowa kluczowe: konstrukcja pieców, szkło opakowaniowe, szkło gospodarcze, efektywność energetyczna, zmniejszanie emisji tlenków azotu, odzysk ciepła, wstępne podgrzewanie zestawu, piece kanałowe

Droga dostępu do materiałów źródłowych: organizator konferencji i wydawca: Śląska Rada NOT FSNT w Katowicach, 40-955 Katowice, ul. Podgórna 4. Tel. 32 256-22-45; ISBN:978-83-6257-06-7.

Pozostałe

Ekologiczna ocena cyklu życia wyrobów szklanych. Porównanie oddziaływania na środowisko szkła płaskiego float i ręcznie formowanych wyrobów ze szkła kryształowego.

Autorzy: Ryszard Świątlik, Stanisława Marciniszyn

Źródło: Szkło i ceramika; numer 4/12; strony 34 – 38.

W artykule omówiono wpływ produkcji szkła na różne obszary środowiska naturalnego i zdrowia człowieka, co może być cenne w kontekście podejmowania decyzji o stosowaniu w praktyce poszczególnych technik ochrony środowiska. Zawarty jest w nim także obszerny spis literatury poświęconej problematyce LCA w odniesieniu do produkcji szkła.

Głównym tematem artykułu jest przedstawienie i porównanie presji środowiskowej związanej z produkcją, a częściowo także późniejszym użytkowaniem, szkła płaskiego typu float i kryształu ołowiowego. Dla szkła float wykorzystano dostępne wyniki analizy cyklu życia typu „od kołyski do bramy”. Dla wyrobów z kryształu ołowiowego skorzystano natomiast z wyników LCA w pełnym zakresie („od kołyski do grobu”). Autorzy przedstawiają szczegółowe dane związane z wpływem na środowisko w zakresie zmian klimatu, zakwaszania i eutrofizacji środowiska a także ewentualnego tworzenia tak zwanego smogu fotochemicznego.

W wyniku przeprowadzonych analiz potwierdzono, że wprawdzie ręczna produkcja szkła kryształowego oddziałuje znacznie mocniej na środowisko niż wielkotonażowa produkcja szkła płaskiego, ale ze względu na jej niski tonaż jej presja środowiskowa nie jest znacząca w skali kraju. Analizy przeprowadzono w przeliczeniu na 1 kg szkła.

Słowa kluczowe: analiza cyklu życia (LCA), szkło płaskie, szkło float, szkło gospodarcze, szkło kryształowe.

Droga dostępu do materiałów źródłowych: Poszczególne numery i pojedyncze artykuły publikowane w dwumiesięczniku „Szkło i ceramika. Organ Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych” (ISSN 0039-8144) są dostępne odpłatnie w portalu Wydawnictwa Sigma-NOT. Bezpośredni link do numeru 4/2012: <http://www.sigma-not.pl/zeszyt-3409-szklo-i-ceramika-2012-4.html>

Miesięcznik jest też powszechnie dostępny w bibliotekach technicznych.

Electrode configurations in all – electric furnaces; Glass melt Power density.

Konfiguracje elektrod w szklarskich piecach elektrodowych. Gęstość mocy w płynnym szkłe.

Autorzy: Stanislav Kasa

Źródło: Glass Machinery World. Plants & accesories ; nr 5/2012 (wrzesień/październik); s. 105 -109.

Zastosowanie topienia elektrycznego (topienie elektrodowe) jest wymieniane jako jedna z metod ograniczania wpływu na środowisko podczas produkcji szkła. Wiąże się ono np. z obniżeniem emisji tlenków azotu i pyłu z instalacji.

Artykuł bazuje na wynikach kilkuletnich badań przeprowadzanych w Instytucie Technologii Chemicznej w Pradze. Jednym z ich głównych tematów było modelowanie komputerowe gęstości mocy jako jednego z głównych parametrów istotnych dla pracy elektrodowych pieców szklarskich.

W pracach stosowano program CFD Fluent umożliwiający przestrzenne modelowanie kluczowych parametrów, który został dostosowany do pomiarów w płynnym szkłe/topionym zestawie szklarskim. W ich wyniku udało się zarówno osiągnąć dobrą zgodność modeli komputerowych z parametrami rzeczywistymi, jak i poznać lepiej istotne procesy zachodzące w szklarskim piecu elektrycznym (m.in. tym lokalny rozkład temperatur i gęstości mocy w różnych konfiguracjach elektrod). Autor podaje, że program tego typu może być więc bardzo pomocny w projektowaniu efektywnych pieców elektrycznych do topienia szkła, umożliwiając optymalizację doboru elektrod – ich typu, rozmiarów oraz rozmieszczenia w piecu.

Artykuł zawiera też krótki przegląd literatury dotyczącej omawianego problemu.

Artykuł w języku angielskim.

Słowa kluczowe: topienie elektrodowe, topienie elektryczne, efektywność energetyczna, piece elektryczne

Droga dostępu do materiałów źródłowych: dwumiesięcznik jest dostępny bezpłatnie w serwisie wydawcy pod adresem: <http://www.glassonline.com/site/magazines/id/GM> ,
bezpośredni link: <http://www.glassonline.com/site/magazine/id/GM/anno/2012/numero/5>

Vidromecanica: Combining annealing and tempering for energy savings.

Vidromecanica: łączenie odprężania i hartowania mające na celu oszczędność energii.

Źródło: Glass Machinery World. Plants & accessories; nr 5/2012 (wrzesień - październik); s. 119 -121.

W artykule przedstawiono historię i portfolio produkcji portugalskiej firmy Vidromecanica, a także jej urządzenie do odprężania i hartowania wyrobów.

Firma ta oferuje urządzenia dla producentów szkła gospodarczego i technicznego umożliwiające w jednym kroku zarówno odprężanie, jak i hartowanie wyrobów tego typu. Takie podejście ma umożliwić istotne zmniejszenie zużycia energii. W tekście nie podano danych o ilości energii możliwej do zaoszczędzenia. Podano, że urządzenie można łatwo i szybko dostosować w zależności od pożądanego aktualnego profilu produkcji (tak, aby przeprowadzać tylko odprężanie lub stosować oba procesy).

W artykule przedstawiono pokrótce także standardowe rozwiązania do osobnego odprężania i hartowania wyrobów ze szkła oferowane przez tego producenta.

Artykuł w języku angielskim.

Słowa kluczowe: odprężanie, hartowanie, piec hartowniczy, odprężarka, szkło gospodarcze, szkło specjalne (techniczne), efektywność energetyczna

Droga dostępu do materiałów źródłowych: dwumiesięcznik jest dostępny bezpłatnie w serwisie wydawcy pod adresem: <http://www.glassonline.com/site/magazines/id/GM> ,
bezpośredni link: <http://www.glassonline.com/site/magazine/id/GM/anno/2012/numero/5>