

Oferta zastosowania powłok natryskiwanych plazmowo w gospodarce i przemyśle

Możliwość zastosowania trudnotopliwych materiałów np. w charakterze barier termicznych bądź też powłok o wyjątkowo dużej odporności na zużycie i zdolnościach do absorpcji promieniowania oraz własnościach katalitycznych itd. jest realna, a przede wszystkim *celowa*. Zatem plazma jako źródło ciepła o bardzo wysokiej temperaturze „rozwiązała” wiele potrzeb nauki i techniki przynosząc efektywne korzyści w gospodarce materiałowej i cieplnej.

Plazma to częściowo zjonizowany gaz – tworzący IV-y stan skupienia materii-przewodzący prąd elektryczny a przez to zdolny do przejmowania energii pól elektrycznych i magnetycznych oraz przekształcania jej w wysokotemperaturową energię cieplną. Powszechnie przyjmuje się, iż temperatura niskotemperaturowej plazmy może osiągać wartość do 50000 K.

Przez powłokę rozumie się wielowarstwowy, wielofunkcyjny system odznaczający się zespołami kształtowanych (przez dobór rodzaju materiałów i wartości parametrów natryskiwania) właściwości: mechanicznych, cieplno-optycznych, chemicznych (w tym katalitycznych), elektrycznych itp. Dzięki temu wielowarstwowa powłoka umożliwia osiągnięcie równocześnie wielu celów, takich jak np.:

- uodpornienie natryskanego elementu na zużycie przez wytworzenie na jego powierzchni powłoki z materiału o dużej twardości o szorstkiej strukturze warstwy wierzchniej tj. o dużej porowatości otwartej, przez co wykruszające się ewentualnie z powłoki twarde ziarna wpadają w zagłębienia (pory) i „pracują nadal”,
- ochronę natryskanego elementu przed agresywnym oddziaływaniem atmosfery i środowiska w którym pracuje dany element nawet w temperaturze ponad 2000 K i środowisku płynnych metali po przez wytworzenie szczelnej bariery która nie dopuszcza agresywnych czynników do natryskanego podłoża tym samym chroni je i wydłuża jego trwałość,
- kształtowanie wymiany ciepła przez pokrywanie metalowych ścian wymienników których zdolność absorpcyjna wynosi 0,1 – 0,4 ceramiczną powłoką posiadającą zdolność absorpcyjną rzędu 0,7 – 0,95 oraz na wykorzystaniu zjawiska powstawania dużej szorstkości warstwy wierzchniej powłoki, która imituje modelowe ciało czarne (o zdolności absorpcji promieniowania zbliżonej do 1,0),
- katalityczne oddziaływanie na procesy chemiczne, w tym na spalanie i dopalanie paliw, oraz na selektywną i nieselektywną redukcję i termiczny rozpad tlenków azotu,
- specjalne pozwalające lepiej i skuteczniej wykorzystać elementy z natryskanymi warstwami w medycynie i przemyśle przetwórczo-spożywczym.

Powłoki mogą być natryskiwane na dowolnych materiałach (metale, stopy, ceramikę, itp.) pod warunkiem odpowiedniego przygotowania podłoża (odtłuszczenie, piaskowanie itp.) przy możliwości niedopuszczenia do jego przegrzania się. Jest możliwe wytwarzanie powłok na całych powierzchniach bądź fragmentach powierzchni elementów lub maszyn i urządzeń.

Technika ta pozwala również na doraźne nanoszenie powłok na obiekty przemysłowe bez potrzeby ich demontażu niezależnie od ich gabarytów.

Oferta współpracy może obejmować:

- projektowanie, budowę oraz wykonanie rozruchu urządzeń do natryskiwania powłok metodą plazmową i cieplną.
- przeprowadzenie szkoleń z obsługi i eksploatacji urządzeń do natryskiwania powłok metodami cieplnymi.
- wytwarzanie powłok na częściach i elementach maszyn i urządzeń z zadaniem wzrostu ich trwałości eksploatacyjnej i uodpornienia ich na agresywne oddziaływanie środowiska gdzie są eksploatowane,
- regeneracje częściowo zużytych części i elementów maszyn i urządzeń w miejscu ich eksploatacji bez potrzeby ich demontażu bez względu na ich wielkość i gabaryty,
- nadawanie i korektę parametrów cieplno-fizycznych charakterystycznych bądź specyficznych dla danego procesu cieplno-chemicznego powierzchnią ścian urządzeń i maszyn stosowanych w procesach produkcyjnych w celu wzrostu i efektywności i sprawności technicznej i cieplnej.

POWŁOKI

Zwiększające trwałość eksploatacyjną i intensyfikujące procesy cieplne wytwarzane
w Zakładzie Eksploatacji Pieców i Urządzeń
Katedry Pieców Przemysłowych i Ochrony Środowiska Politechniki Częstochowskiej
Częstochowa Al. Armii Krajowej 19 tel. (0-34) 325-07-74

Metody wytwarzania powłok	Metalizacja natryskowa	Napawanie		Natryskiwanie plazmowe		
		płomieniowe	plazmowe			
Przeznaczenie	Ochrona przed korozją, Dekoracja	Regeneracja częściowo zużytych metalowych bądź niemetalowych części maszyn i urządzeń		Uodpornienie na zużycie	Intensyfikacja wymiany ciepła	Katalizowanie procesów cieplno-chemicznych i ograniczających emisję NO _x
Pełniona funkcja	Przejęcie agresywnego oddziaływania środowiska	Uzupełnienie ubytków		Przejęcie ścierającego i agresywnego oddziaływania środowiska	Absorpcja i przewodzenie absorpcja i emisja, izolacja i emisja oraz refleksja i izolacja	Intensyfikacja procesów spalania, zwiększanie zupełności spalania, redukcja i rozpad NO _x
Własności powłok	Anodowa rzadziej katodowa	Powłoki przetapiane	Wysoka trwałość i odporność na ścieranie, posiadające zdolność do przechowywania smarów lub samosmarne nieprzepuszczalność dla czynników korodujących, wysoka żaroodporność, odporność na zmiany temperatury, przewodzące ciepło bądź je izolujące			
Temperatura pracy	Normalna i podwyższona		Normalna, podwyższona i wysoka			
Stosowane materiały powłokowe	Aluminium, stal nierdzewna, brąz, mosiądz, chrom, nikiel, tworzywa sztuczne	Specjalne stale i stopy		Żaroodporne: tlenki, węgliki, borki, krzemki, azotki metale i stopy oraz specjalne gatunki stali		
Rodzaj podłoża	Metalowe bądź niemetalowe		Metalowe bądź niemetalowe			
Przykłady zastosowań	Konstrukcje przemysłowe i gospodarcze	Wielokrotnie zawracanie częściowo zużytych elementów urządzeń i części maszyn: małogabarytowych w warsztacie wielkogabarytowych w miejscu pracy		Intensywnie zużywające się elementy urządzeń i części maszyn	Ściany i sklepienia pieców, palenisk, kanałów spalinowych, wymienników ciepła, chłodnic	

Oferta dotyczy:

- przygotowania kadry inżynierskiej – dwusemestralne studium podyplomowe,
- przygotowanie obsługi – 10 dniowy kurs,
- dostarczenie urządzenia i elementów do plazmowego natryskiwania powłok,
- opracowanie i wdrożenie technologii wytwarzania powłok

Lista referencyjna

Lp	WYSZCZEGÓLNIENIE		Przyczyny zużycia	UZYSKANE WYNIKI
	ZAKŁAD	ELEMENT		
1	Urząd Stanu Cywilnego Częstochowa	kolumny ozdobne (powierzchnia ok. 1500m ²)	korozja atmosferyczna	od 1985 brak śladów zużycia
2	Huty: Częstochowa, Zawiercie, Batory, Pokój, Bobrek, Zygmunt, Łabędy	piły tarczowe do cięcia wyrobów walcowanych	ścieranie	2-11 x wzrost trwałości obniżenie hałasu w czasie cięcia (~35 dB)
3	1.Zakłady Przem. Lniarskiego Częstochowa Stradom, 2.Zakłady Włókien Sztucznych Chemitex-Wistom	rolki aluminiowe, talerzyki przewijarek, naprężacze, prowadnice nici	ścieranie	100x wzrost trwałości
4	Huta Częstochowa Huta Zawiercie	wirniki ssaw aglomeracyjnych wirniki wentylatorów na stanowiskach do cięcia wyrobów walcowanych	silne zużycie erozyjne przez metaliczne wióry	4x wzrost trwałości
5	Elektrownia Rybnik	korpusy uszczelniaczy wodorowych	ścieranie i międzykrystaliczna korozja wodorowa	3x wzrost trwałości
6	Kopalnia Trzebieńka, Huta Ferum, Kopalnia Rudy Polkowice	wały pomp flotacyjnych tuleje pomp wirniki pomp wodnych	ścieranie i zużycie kawitacyjne	1,5-1 wzrost trwałości 2,3-x wzrost trwałości
7	Elektrociepłownia Rzeszów	elementy tworzące powierzchnie robocze młynów węglowych	ścieranie	2x wzrost trwałości
8	ZPE Elterma Świebodzin	tygiel pieca do obróbki cieplnej	korozja gazowa w wysokich temperaturach	1,5-1 wzrost trwałości
9	Huty: Pokój, Katowice	pierścienie i zasuwki przewodów gorącego dmuchu	korozja gazowa w wysokich temperaturach	2x wzrost trwałości
10	Huta Miedzi Głogów II	szyb pieca zawieszinowego	korozja gazowa w wysokich temperaturach	1,5-1 wzrost trwałości
11	Huty: Sendzimir, Katowice	ściany kotłów odzysknicowych nad konwertorami	korozja i ścieranie	1,1-1,5 wzrost trwałości
12	Elektrownia Rybnik	przewał kotła	korozja w środowisku kondensującej się pary wodnej i kwasów	1,5-1 wzrost trwałości
13	Huta Katowice	stalowe rury płyt chłodniczych wielkiego pieca	ochrona przed dyfuzją węgla i przepalaniem stalowych rur w czasie zalewania płyt żeliwem	po 2,5 letniej eksploatacji stan powłok dobry
14	Huty: Łabędy, Zawiercie	belki oporowe sklepień pieców	korozja gazowa	wzrost żywotności do 3 kampanii
15	Huty: Łabędy, Zawiercie	ramy okien wsadowych	korozja gazowa	wzrost żywotności do 3 kampanii
16	Elektrownia Bełchatów	lej opadowy kotła	korozja gazowa ścieranie	1,5-1,8 wzrost trwałości
17	ZPE Elterma Świebodzin	tygiel pieca do obróbki cieplnej	korozja gazowa w wysokich temperaturach	1,2-1,5 wzrost trwałości w eksploatacji
18	Elektrownia Rybnik	przewał kotła	korozja w środowisku kondensującej się pary wodnej i kwasów	1,5-1,8 wzrost trwałości
19	Huta Katowice	stalowe rury płyt chłodniczych wielkiego pieca	ochrona przed dyfuzją węgla i przepalaniem stalowych rur w czasie zalewania płyt żeliwem	2,5-2,8 wzrost trwałości
20	Huta miedzi Koszyce Słowacja	dennica kotła utylizatora w linii produkcji kwasu siarkowego	korozja chemiczna w środowisku kwasu siarkowego	1,5x wzrost trwałości
21	Huta Szkła Okiennego Żąbkowice	chłodnice do produkcji tafli szklanych	wysokotemperaturowa korozja	1,5-1,8 wzrost trwałości
22	Huta Silesia Katowice	wlewnice do rektyfikacji cynku	ograniczenie procesu rozpuszczania się żelaza w cynku	duży wzrost czystości cynku (podwojenie ceny cynku)
23	Zakłady Metalurgiczne Praszka, Zakłady DOMGOS Cz-wa	tygle do topienia metali i stopów	korozja w płynnych metalach i żużlach	2,5-3 x wzrost trwałości
24	Bipromet Katowice	elementy oporowo grzejne do topienia metali	korozja w płynnych metalach i żużlach	25-140 x wzrost trwałości
25	Huta Częstochowa	kokile maszyn rozlewniczych	korozja w płynnych metalach i żużlach	podwojenie okresu eksploatacji
26	Fabryka Maszyn Zawiercie	wirniki śrutownic	ścieranie erozyjne	5,5 X wzrost trwałości
27	Elektrownia Rybnik	korpusy uszczelniaczy wodorowych	ścieranie i międzykrystaliczna korozja wodorowa	1,5-2 wzrost trwałości
28	Huta Częstochowa	wirniki ssaw aglomeracyjnych	silne zużycie erozyjne	3,2x wzrost trwałości
29	Huta Zawiercie	wirniki wentylatorów na stanowiskach do cięcia wyrobów walcowanych	silne zużycie erozyjne przez metaliczne wióry	4x wzrost trwałości