

UŽÍVATEĽSKÁ PRÍRUČKA

NETOXICKÉ ŽÍHACIE SOLNÉ ZMESI

NETOX SZ 600

NETOX SZ 900

NETOX SZ 1100

Chránené na Úrade priemyselného vlastníctva SR

Autori:

*Ing. Peter AUGUSTÍN, Štefánikova č. 11, Prešov,
tel.: 051 / 723613, 0905 / 570396*

*Ing. Stanislav HRÁDELA
Ing. Juraj HRIC*

VÝROBA a PREDAJ:

EKOMETAL s.r.o.

Šťavica 478, Tisovec, 980 61

Slovenská republika

tel. + fax : 00421 / 47 / 5494 349

ÚVOD

Netoxické žihacie soľné zmesi **NETOX SZ 600, NETOX SZ 900 a NETOX SZ 1100** boli vyvinuté v roku 1993 v podniku ZVL - Prešov pod vplyvom rastúceho tlaku na ekologizáciu výrobných procesov. V tom období, ale aj v súčasnosti sú používané prevažne toxické žihacie soľné komplexy na báze bárya, respektíve kyanidov, čo sú z pohľadu detoxikácie veľmi nákladné technológie. Uvedený stav viedol autorov chránených receptúr k hľadaniu cesty cez náhradu médií toxických za netoxické pri možnosti využitia stávajúcich technologických zariadení.

Uvedené žihacie soľné zmesi sú použiteľné v elektródových, respektíve odporových kelímkových peciach, kde pracujú ako nosiče tepla pre ohrev vo forme taveniny za účelom ochrany povrchu proti vzniku okují.

POPIS JEDNOTLIVÝCH SOĽNÝCH ZMESÍ

Všetky tri ponúkané zmesi spolu s netoxickým cementačným práškom ANTITOX 900 tvoria kompletnú výbavu kaliarní vybavených kelímkovými a komorovými pecami pre technológie žihania, ohrevu pred kalením konštrukčných a rýchlorezných ocelí, ich popúšťanie a cementáciu. Uvedené média zabezpečujú nezavedenie toxických splodín z jednotlivých procesov tepelného spracovania v jednotlivých médiách.

Pre jednotlivé technologické operácie slúžia nasledovné zmesi:

NETOX SZ 600: je soľná netoxická zmes pracujúca vo forme taveniny ako nosič tepla s vlastnosťou ochrany povrchu súčiastky pred zokujením. Pracuje v teplotnom rozsahu **540 - 800°C**. Používa sa pre predohrev rýchlorezných ocelí pred kalením (stupňovitý ohrev) a taktiež ako médium pre ich popúšťanie.

NETOX SZ 900: je soľná netoxická zmes, ktorá pracuje taktiež vo forme taveniny ako nosič tepla s vlastnosťou ochrany povrchu pred zokujením. Pracuje v teplotnom rozsahu **680 - 950°C**. Používa sa pre predohrev rýchlorezných ocelí pred kalením pri viacstupňovom ohreve a hlavne ako médium slúžiace pre ohrev súčiastok pred kalením pre konštrukčné ocele. Zároveň je možné v tomto médiu vykonávať žihacie procesy. Taktiež sa využíva pre ohrev pred kalením nacementovaných súčiastok.

NETOX SZ 1100: je soľná netoxická zmes, ktorá sa používa vo forme taveniny ako nosič tepla s vlastnosťou ochrany povrchu pred zokujením. Pracuje v teplotnom rozsahu **750 - 1350°C**. Používa sa pre predohrev rýchlorezných ocelí pred kalením. Výhodou tejto zmesi oproti doposiaľ používaným je možnosť ohrevu pred kalením aj u konštrukčných ocelí.

Všetky tri ponúknuté žihacie soľné zmesi boli podrobené praktickej skúške oduhličovacej schopnosti s nasledovnými výsledkami:

Typ zmesi	Použitý materiál	Skúš.teplota	Výdrž	Oduhličenie (mm)
NETOX SZ600	14 109	600 °C	2 hod	0
NETOX SZ900	14 109	850 °C	1 hod	0
NETOX SZ1100	19 552	1100 °C	1 hod	0

Všetky tri uvedené soľné zmesi sa dezoxidujú karbidom kremíka (SiC). V prípade používania cementácie v prášku je potrebné zdôrazniť používanie netoxického prášku, aby pri ďalšom tepelnom spracovaní nedochádzalo ku kontaminácii soľných tavenín. (Ako bolo už spomenuté uvedený výrobca zabezpečuje aj toto médium pod obchodným označením **ANTITOX 900**).

PRACOVNÝ POSTUP ZAKLADANIA NETOXICKÝCH ŽIHACÍCH SOĽNÝCH ZMESÍ

Ako bolo spomenuté tieto druhy žihacích soľných zmesí je možné používať v elektródových, respektíve odporových kelímkových peciach, kde sa uvedú do stavu taveniny. Postup je nasledovný:

Do elektródovej pece sa vloží roztápacia elektróda (u elektródových pecí) a na dno sa nasype cca do výšky 1/3 kelímka nezvlhnutá žihacia soľná zmes. Pec sa zapne a nechá pôsobiť na sypkú zmes. Tá po dosiahnutí teploty tavenia sa postupne taví. Postupným tavením sa znižuje objem tejto nasypanej zmesi, preto je potrebné neustále dodávať sypkú zmes. Ak náhodou je k použitiu zvlhnutá zmes je potrebné roztavený objem zmesi nechať na povrchu stuhnúť a to pri teplotách pre jednotlivé soľné zmesi nasledovne:

NETOX SZ 600	- cca 500 °C
NETOX SZ 900	- cca 620 °C
NETOX SZ 1100	- cca 700 °C.

Ak sa na povrchu vytvorí pri uvedenej teplote tvrdý povrch, na tento sa potom nasype aj zvlhnutá zmes a nechá sa tepelne pôsobiť cca. 15 minút, čím dôjde k odpareniu naviazanej vody. Takto upravená zmes je pripravená k taveniu a teplota na peci sa môže zdvihnúť na taviacu teplotu, ktorá pre jednotlivé zmesi je nasledovná:

NETOX SZ 600	- cca 650 °C
NETOX SZ 900	- cca 850 °C
NETOX SZ 1100	- cca 850 °C.

Takto je možné zhodnotiť aj mierne zvlhnutú soľnú zmes.

Po natavení potrebného objemu taveniny sa obsah pece dezoxiduje karbidom kremíka (SiC), ktorý je v zrnitosti č.5. Dezoxidácia sa vykoná nasledovne: do taveniny sa pridá 0,15%hm SiC. SiC vyvolá pri zaoxidovanej tavenine penenie na povrchu taveniny. Taveninu je potrebné počas celého procesu dezoxidácie občas premiešať, aby sa zhomogenizoval proces v celom objeme. Dezoxidácia je ukončená až po zaniknutí penenia. Takto pripravená tavenina je spôsobilá pre tepelné spracovanie.

PREVÁDZKOVÁ ÚDRŽBA TAVENINY

Za účelom zabezpečenia inertnosti taveniny je potrebné vykonávať pravidelne jej dezoxidáciu. Pre jednotlivé žihacie zmesi doporučujeme nasledovnú cykličnosť dezoxidácie:

NETOX SZ 600	- 1 x týždenne 0,05%hm SiC
NETOX SZ 900	- 1 x denne 0,05 - 0,15%hm SiC
NETOX SZ 1100	- 1 x denne 0,15%hm SiC.

Uvedené doporučené spôsoby dezoxidácie zaručujú kvalitu tepelného spracovania a zvyšujú životnosť založenej taveniny.

Pri krátkodobej odstávke je možné udržiavať taveninu pri minimalizácii elektrického odberu pod povrchovou škrupinou a to pri nižšie uvedených teplotách:

NETOX SZ 600	- cca 500 °C
NETOX SZ 900	- cca 650 °C
NETOX SZ 1100	- cca 720 °C

OCHRANA SÚČIASTOK PO TEPELNOM SPRACOVANÍ

Vzhľadom na to, že uvedené soľné taveniny majú ochranný účinok proti zokujeniu povrchu, vytvára sa riziko atmosferickej korózie ako aj u soľných tavenín na báza Ba⁺ a CN⁻. Preto je potrebné vytvárať dostatočné podmienky ochrany súčiastok po tepelnom spracovaní. Doporučujeme preto používať ako posledný oplachový kúpeľ vodný roztok 3% kalcinovanej sódy a 1-1,5% trietanolamínu. Tento roztok zabezpečuje krátkodobú pasiváciu povrchu. V prípade, že súčiastky nebudú v dohľadnej dobe ďalej spracované je potrebné ich chrániť konzervačným olejom.

SKLADOVANIE SOĽNÝCH ZMESÍ

Vzhľadom na to, že uvedené soľné zmesi vykazujú hydroskopické vlastnosti (pohlčujú atmosferickú vlhkosť) pri klimatických podmienkach: teplote 20°C a relatívnej vlhkosti 50%, je potrebné zásoby soľných zmesí skladovať v suchých miestnostiach v uzatvorených PVC vreciach, respektíve v uzatvárateľných sudoch.

PREVÁDZKOVO - BEZPEČNOSTNÉ DOPORUČENIA

Uvedené soľné zmesi sa používajú vo forme taveniny, preto je potrebné vystrojiť obslužný personál predpísanými ochrannými pomôckami.

Vzhľadom na to, že tieto soľné zmesi majú dráždivý účinok, je potrebné pri manipulácii s nimi v sypkom stave používať prostriedky na ochranu horných dýchacích ciest a zraku.

PRÍKLADY NIEKTORÝCH SPÔSOBOV TEPELNÉHO SPRACOVANIA V SOLNÝCH ZMESIACH

V tejto časti Vám ponúkame niektoré režimy tepelného spracovania reprezentantov niektorých skupín náradia pre lepšiu dokumentáciu využívania ponúknutých žihacích solných zmesí. Táto časť je svojím spôsobom aj určitým návodom pre technológiu tepelného spracovania rôznych súčiastok.

1. TEPELNÉ SPRACOVANIE ČAPU

ZADANIE: Materiál 19 552, požadovaná pevnosť $R_m = 1400 - 1600$ MPa.

POSTUP TEPELNÉHO SPRACOVANIA

P.č.	Operácia	Teplota	Výdrž	Solná zmes
1.	predohrev	550 – 600 °C	1,5 hod	NETOX SZ600
2.	predohrev	850 °C	0,5 hod	NETOX SZ900
3.	Austenitizačný ohrev	1020 °C	0,25 hod	NETOX SZ1100
4.	Termálne kalenie	540 °C	10-15 minút	NETOX SZ600
5.	Ochladzovanie na vzduchu	- do teploty okolia		
6.	1.popúšťanie	630 °C	1,5 hod	NETOX SZ600
7.	Ochladzovanie na vzduchu	- do teploty okolia		
8.	2.popúšťanie	600 °C	1,5 hod	NETOX SZ600
9.	Ochladzovanie na vzduchu	- do teploty okolia		
10.	Pranie	80 °C	1,0 hod	vodný roztok

2. ZUŠŤACHTENIE PÚZDRA

ZADANIE: Materiál 12 040, požadovaná pevnosť $R_m = 750 - 850$ MPa

POSTUP TEPELNÉHO SPRACOVANIA

<u>P.č.</u>	<u>Operácia</u>	<u>Teplota</u>	<u>Výdrž</u>	<u>Solná zmes</u>
1.	Predohrev	650 °C	1,0 hod	NETOX SZ600
2.	Ohrev	850 °C	0,25 hod	NETOX SZ900
3.	Kalenie	20 °C	5 minút	voda
4.	Pranie	80 °C	1,0 hod	vodný roztok
5.	Popúšťanie	500 °C	1,5 hod	el.šacht.pec

3. CEMENTOVANIE ČAPU

ZADANIE: Materiál 12 010, požadovaná tvrdosť cementačnej vrstvy

HRc= 59 - 62, hrúbka cementačnej vrstvy 0,8 - 1,0 mm

POSTUP TEPELNÉHO SPRACOVANIA

<u>P.č.</u>	<u>Operácia</u>	<u>Teplota</u>	<u>Výdrž</u>	<u>Solná zmes</u>
1.	Vloženie čapu do cementačného prášku v cementačnej krabici			
2.	Ohrev	do 900 °C	3,0 hod	ANTITOX 900
3.	Výdrž na cement. teplote	900 °C	6,0 hod	ANTITOX 900
4.	Ochladzovanie v peci	do 500 °C		ANTITOX 900
5.	Ochladzovanie na vzduchu	do teploty okolia - vzduch		
6.	Ohrev	do 820 °C	0,25 hod	NETOX SZ900
7.	Výdrž na teplote	820 °C	5 minút	NETOX SZ900
8.	Kalenie	20 °C	5 minút	voda
9.	Pranie	80 °C	1,0 hod	vodný roztok
10.	Popúšťanie	220 °C	2,0 hod	el.šacht.pec
11.	Ochladzovanie na vzduchu	do teploty okolia - vzduch		

DOPORUČENÝ SPÔSOB LIKVIDÁCIE

Prehodnotením zloženia podľa odpovedajúceho zákona o odpadoch je odpad z týchto žihacích soľných zmesí potenciálne zaraditeľný do triedy odpadu 515 (soli) ako odpad "**ZVLÁŠTNÝ**" s možnosťou druhotného využitia, respektíve skládkovania na skládkach III.stavebnej triedy. Za účelom preverenia možností odberu odpadu z týchto zmesí sme prekonzultovali možný spôsob odberu od užívateľov vo firme DETOX, s. s r.o., Kukučínova č.18, Banská Bystrica (pán Béreš) (tel.: 048/746 021). Podľa orientačne určeného zloženia potencionálne vznikajúceho odpadu, je možné tento odpad druhotne využívať. Aby sa zabránilo kontaminovaniu nebezpečnými komponentami nami ponúkaných netoxických tavenín doporučujeme taveninu 1 x mesačne dekontaminovať FeSO_4 v práškovej forme v objeme cca 0,1% z celkového množstva taveniny, čím dôjde k prechodu ekologicky nebezpečných nečistôt vo forme Cl^- do nerozpustnej formy SO_4^{2-} . Týmto spôsobom sa zabráni zostatkom uvedených nečistôt v rozpustnej forme. Pri prípadnom vyprázdňovaní celého objemu kelímka je potrebné roztaviť cca 3 - 5 % FeSO_4 v práškovej forme a až po vyreagovaní cca 0,5 hod obsah z kelímka vybrať a nechať stuhnúť. Tieto doporučená platia, pravdaže len v prípade, že nedôjde k rozsiahlej kontaminácii z iných procesov.

ZÁVER

Z uvedených vlastností a technologického využitia, ktoré sme popísali v tejto príručke je zrejmé, že vyvinuté netoxické soľné žihacie zmesi NETOX SZ600, NETOX SZ900 a NETOX SZ1100 plne nahrádzajú toxické soľné zmesi, radikálne odstraňujú problém ich likvidácie a podstatnou mierou znižujú rizikovosť manipulácie s nimi. Po referenciách našich užívateľov a niekoľkoročných skúsenostiach s nimi je možné konštatovať, že prechod na používanie netoxických žihacích soľných zmesí je podmienený len dôkladnou dekontamináciou pracovných priestorov pecí a pracovného prostredia (doporučujeme dekontaminovať FeSO_4 v roztoku).

Uvedené soľné zmesi boli vyvinuté v úzkej spolupráci technologov tepelného spracovania a technologom chemických procesov so snahou o vytvorenie plne nahraditeľných netoxických médií za doposiaľ používané toxické. Prípadné dodatočné informácie v oblasti ich používania, respektíve technologického spracovania konkrétnych súčiastok Vám poskytnú autorský kolektív prostredníctvom výrobcu týchto médií.

*Záverom Vám želáme veľa úspechov
pri podnikateľskej činnosti ktorú vykonávate,
a veríme, že nami ponúkané netoxické žihacie soľné zmesi*

NETOX SZ600

NETOX SZ900

NETOX SZ1100

Vám napomôžu pri dosahovaní cieľov, ktoré ste si vytýčili.

Autorský kolektív:

**Ing.Peter AUGUSTÍN
Ing.Stanislav HRÁDELA
Ing.Juraj HRIC**

Výrobca a distribútor:

**EKOMETAL s.r.o.
Ing.Peter KARDOŠ
Tisovec**

