

ŽÁROHMOTY Z TŘEMOŠNÉ

Bohuslav Korsa, Luboš Rybák, Pavel Fajfr, Jiří Pešek
ŽÁROHMOTY, spol. s r.o. Třemošná

Abstract:

Orientace výroby firmy ŽÁROHMOTY, spol. s r.o. Třemošná. Přehled základních typů výrobků jako příspěvek k výrobě žárovzdorných materiálů v rámci AČSVŽ.

Úvod

Třemošná je město v západních Čechách poblíž Plzně, známé spolu se sousedící Horní Břízou výrobou keramických materiálů. Rozvoj průmyslu v Třemošné a s tím spojené osídlení, bylo podmíněno objevením ložisek černého uhlí a následně pak kaolinu a dalších surovin vhodných pro rozvoj keramického průmyslu. Ten pak udával charakter tohoto území po dobu více jak jedno století.

Třemošenské závody na výrobu keramiky překonaly řadu složitých situací (světovou hospodářskou krizi, obě světové války, změny státního zřízení, ale také průběh privatizace v posledních desetiletích). Všechny tyto události vytvářely určité problémy pro podniky i jejich zaměstnance. Svědky důsledků některých obtížných situací můžeme být i v těchto dnech.

1. Charakter současného závodu na výrobu žárovzdorné keramiky

Současný závod na výrobu žárovzdorných keramických materiálů tvoří dva provozy, které byly do roku 2000 začleněny do společnosti Keramika a.s. Horní Bříza a po řadu let byly orientovány na výrobu netvarových žárovzdorných materiálů. Po roce 1994 byla v jednom ze zmíněných provozů zahájena výroba licenčních žárobetonů.

Od r. 2000 působí právě ve zmíněných dvou provozech firma ŽÁROHMOTY, spol. s r.o. a zabývá se výrobou netvarových žárovzdorných materiálů s využitím vhodného technologického zařízení. Ve výrobě keramických materiálů je v dnešní době v Třemošné jediná.

Jako hlavní skupiny výrobků firmy ŽÁROHMOTY lze uvést:

- dusací hmoty
- plastické hmoty
- žárovzdorné malty a tmely
- hutné žárobetony
- tepelně-izolační žárobetony
- torkretovací materiály

2. “Klasické“ skupiny výrobků

Dva provozy firmy ŽÁROHMOTY, spol. s r.o jsou od sebe vzdáleny cca 1 km. Výroba netvarových žárovzdorných materiálů zde probíhá historicky po dlouhou dobu. V provozu 1 od padesátých let minulého století, v provozu 2 po roce 1985. Tomu také odpovídá technologické vybavení vhodné pro výroby vždy určité skupiny.

V dalším bude podána informace o jednotlivých skupinách výrobků, které nacházejí uplatnění v řadě průmyslových odvětví.

2.1. Kyselé dusací hmoty

Žárovzdorné netvarové materiály vyráběné ve velkých objemech. Uplatňují se ve vyzdívkách tepelných agregátů v metalurgii, zejména ve slévárenství (např. kuplovný apod.), ale i ve vyzdívkách jiných pecí, nebo jako opravárenské, nebo pomocné materiály do pracovních teplot 1 200 – 1 700°C. Tyto materiály jsou na trhu známe pod obchodním označením ACIKUP, SURACIT, ROTACIT a další. Přehled intervalů průměrných hodnot některých fyzikálně-chemických vlastností kyselých dusacích hmot udává tabulka 1.

Tabulka 1: Průměrné hodnoty fyzikálně-chemických vlastností kyselých dusacích hmot.

Vlastnost	Rozměr	Interval hodnot
Max. teplota použití	°C	1 200 – 1 700
Hlavní složky		Křemenný písek, křemenec, jíla
Chemické složení		
Al ₂ O ₃	%	0,3 – 18,0
SiO ₂	%	70,0 – 98,5
Fe ₂ O ₃	%	0,3 – 2,0
Zrnitost	mm	0 - 8,0
Trvalé lineární změny po výpalu na 1 400 °C/5h	%	± 3,0

2.2. Plastické dusací hmoty

Tvoří zvláštní skupinu dusacích hmot dodávaných již ve stavu upraveném pro přímé zpracování. Jsou dodávány s označením PH, s udáním dalšího označení, většinou s číslem shodným s doporučenou teplotou použití. Jako příklad lze uvést hmoty PH 145, PH 155, PH 165. Interval průměrných hodnot některých fyzikálně-chemických vlastností udává tabulka 2.

Tabulka 2: Průměrné hodnoty fyzikálně-chemických vlastností plastických dusacích hmot.

Vlastnost		Rozměr	Interval hodnot
Maximální teplota použití		°C	1 300 – 1 850
Hlavní složka			Lupek, bauxit, korund
Chemické složení	Al ₂ O ₃	%	40,0 – 99,0
	SiO ₂	%	0,5 – 55,0
	Fe ₂ O ₃	%	0,1 – 2,0
Zrnitost [mm]		mm	0 - 6,0
Trvalé lineární změny v rozmezí teplot 1 300 – 1600°C		%	- 0,2 – 1,0
Pevnost v tlaku za studena po výpalu na doporučenou teplotu použití		MPa	15,0 – 38,0

Uvedené hmoty jsou používány ve vyzdívkách tepelných zařízení různých typů, nebo i k jejich opravám, nejčastěji v energetice, slévárenství, keramickém průmyslu, atd.

2.3. Žárovzdorné malty a tmely

Pro spojování pálených žárovzdorných tvárnic ve vyzdívkách jsou používány žárovzdorné malty různých druhů. V podstatě se jedná o dva základní typy, v praxi nazývané šamotové, respektive dinasové malty. Tyto malty jsou ve výrobním programu prakticky všech výrobců žárovzdorných materiálů. Zmíněné malty jsou používány jako spojovací, spárovací a opravárenské hmoty. Vedle těchto hmot se stále v širší míře využívá tmelů, podstatně jemnějších spojovacích materiálů. K jejich výrobě je stále častěji využíváno nejen jemného plniva, ale také chemických přísad k dosažení zkrácené doby tuhnutí a dosažení pevnějších spojů. Jsou využívány i k opravám povrchů vyzdívek. V tabulce 3 jsou uvedeny některé průměrné hodnoty malt a tmelů.

Tabulka 3: Přehled průměrných hodnot některých fyzikálně-chemických vlastností malt a tmelů z Třemošné.

Vlastnost	Rozměr	Interval hodnot	
		žárovzdorné malty	tmely
Maximální teplota použití	°C	1 300 - 1 650	1 300 - 1750
Hlavní složka		Lupek, křemen, mullit, korund, porodrt'	
Chemické složení	Al ₂ O ₃	%	5,0 – 80,0
	SiO ₂	%	15,0 – 92,0
	Fe ₂ O ₃	%	1,0 – 2,0
Zrnitost [mm]	mm	0 – 3	0 – 0,5

3. Hlavní skupiny žárobetonů s hydraulickou vazbou

Žárobetony představují již po řadu let významný typ netvarových žárovzdorných materiálů. Intenzivní rozvoj těchto žárovzdorných materiálů byl umožněn rozšířením surovinové základny hlavních komponent (kameniva, plniva) a také využíváním řady nových typů pojiv. Všechny nově vznikající materiály i technické úpravy stávajících materiálů si vyžádal rozvoj technologií, které tyto materiály využívaly. Přesto se však stále setkáváme se žárobetony vyráběnými klasickými postupy k zajištění ekonomiky vyzdívání velkých objemů, většinou pro méně náročné podmínky.

S výrobou těchto žárobetonů se dnes můžeme setkat nejen u specializovaných výrobců, ale prakticky u všech výrobců žáromateriálů. V sortimentu firmy ŽÁROHMOTY, spol. s r.o. nalezneme také tyto výrobky. Jedná se o běžné žárobetony řady RECOM a RECAST zpracovatelné hlavně dusáním a vibrolitím. Maximální teploty použití se pohybují podle použitých hlavních složek od 1 200°C do 1 750°C. Uplatňují se ve vyzdívkách tepelných agregátů v metalurgii, teplárnách, keramických provozech, sklárnách, cementárnách, apod.

4. Moderní typy žárobetonů:

Vývoj nových technologií přinesl i nové druhy žárobetonů. Aktivity výzkumných týmů se zaměřily na využití nových druhů kameniv a pojiv a jejich úpravy, nové postupy zpracování, ošetřování při provozu a zejména detailního poznání všech reakcí a dějů kterým jsou vyzdívky pecí a zařízení vystaveny.

Takto získané poznatky pak napomáhají zvýšení životnosti vyzdívek. Setkáváme se tak se žárobetony s nízkým a velmi nízkým obsahem cementu, bezcementovými žárobetony, se žárobetony, u kterých je využíváno chemických vazeb, případně složitých soustav použitých komponent.

4.1. Žárobetony se sníženým obsahem cementu (LCC):

Snižování obsahu cementu může u výsledných žárobetonů vést nejen k zefektivnění výroby, ale také vedle zlepšení dalších užitných vlastností k vyšší odolnosti proti teplotám a lepší odolnosti proti působení agresivního prostředí. Snížení obsahu CaO, ke kterému tímto dojde, je přínosným jevem.

Žárobetony se sníženým obsahem cementu tvoří ve firmě ŽÁROHMOTY řadu se souhrnným názvem LOCAST.

Jedná se o žárobetony uplatňované např. ve spalovnách, cementárnách, apod.

4.2. Žárobetony s velmi nízkým obsahem cementu (ULCC):

Další skupinu tvoří žárobetony s velmi nízkým obsahem cementu, a to žárobetony řady VERICAST. Pokračováním úsilí maximálního snižování obsahu CaO jsou potom bezcementové žárobetony, které jsou nabízeny pod označením ALCAST. U těchto výrobků je úspěšně využíváno i thixotropních jevů a tvoří vrchol v oblasti výroby žárobetonů.

Tabulka 4: Průměrné hodnoty některých fyzikálně-chemických vlastností hutných žárobetonů se sníženým obsahem CaO a bezcementových. (srovnání s běžnými žárobetony).

Vlastnost	Rozměr	Jednotlivé skupiny žárobetonů			
		LOCAST	VERICAST	ALCAST	RECAST RECOM
Maximální teplota použití	°C	1300-1850	1420-18750	1400-1900	1200-1750
Hlavní složka		Lupek, kaolin, bauxit, andalusit, tavený a tabulární korund			
Chemické složení					
Al ₂ O ₃	%	30 – 98	50 - 99	50 - 70	30 - 96
SiO ₂	%	0,1 – 61	0,1 – 45	0,1 -44	0,1 -55
CaO	%	1,4 – 2,5	0,6 - 1,0	< 0,2	2,6 – 7,5
Fe ₂ O ₃	%	0,04 – 2,5	0,03 – 1,2	0,05 – 1,2	0,05 – 5,2
Pevnost v tlaku za studena po vysušení na 110 °C	MPa	40 – 140	30 – 100	15 – 60	25 - 100
po výpalu na 800 °C	MPa	40 - 160	40 - 130	20 – 80	30 - 80
po výpalu na teplotu použití	MPa	80 - 250	60 - 200	50 - 240	30 - 130

Z hodnot uvedených v tabulce je zřejmé, že snižováním obsahu cementu, plynulou křivkou zrnitosti a správnou volbou zpracování je dosahováno vysokých pevností v tlaku za studena. Toto je pak zřetelnější po zjišťování hodnoty pevností v tlaku za studena po výpalu na vysoké teploty, kdy byly zjištěny hodnoty pevnosti v tlaku za studena až 250 MPa. V některých případech nestačil rozsah laboratorního lisu (300 MPa).

V řadě žárobetonů VERICAST je vhodné upozornit na žárobeta se zvýšenou odolností proti otěru (VERICAST V 90 AR).

Výčet žárobetonů se sníženým obsahem cementu je nutno doplnit upozorněním, že se v praxi dobře uplatňují materiály pro určité oblasti použití, jako jsou:

Materiály pro vyzdívky, které přicházejí do styku s roztaveným hliníkem a jeho slitinami žárobetony řady ALUMELT.

Žárobetony řady MALCAST (spinel – korund) vyznačující se zvláštní odolností proti taveninám ocelí a ocelářských strusek.

Žárobetony s obsahem SiC (soustava Al₂O₃ – SiC) a s obsahem SiC – C (soustava Al₂O₃ – SiC – C). Jedná se o žárobetony s vysokou odolností proti korozivnímu prostředí alkálií, změnám teplot i erozivnímu působení pecního prostředí (žárobetony typu SICAST, CARSICAST).

Žárobetony s obsahem kordieritu pro teploty do cca 1 350°C, kde dochází k častým změnám teplot (řada žárobetonů KORCAST).

Využitím dalších kameniv vznikly žárobetony na bázi křemenného skla, zirkonu a olivínu, s určením pro tepelně namáhaná místa ve vyzdívkách zařízení v metalurgii, spalovnách, sklářských pecích, atd.

5. Torkretovací žárobetony:

Pro oblast zpracování žárobetonů torkretováním se uplatnila řada materiálů typu REGUN. Tento typ žárobetonů lze zařadit mezi žárobetony se sníženým obsahem cementu. Jsou vyráběny pro teploty použití 1 200 – 1700 °C a s krátkou dobou tuhnutí, což je předurčuje k torkretaci vyzdívek stěn a stropů. Jsou určeny pro vyzdívky a opravy tepelných agregátů ve spalovnách, cementárnách, v keramickém, chemickém a petrochemickém průmyslu, metalurgii, apod. Další jejich předností je vedle relativně krátké doby tuhnutí i dobrá přilnavost a nízké ztráty odrazem.

6. Izolační žárobetony:

Výčet vyráběných typů žárobetonů je nutné doplnit o zvláště významné materiály, a to o tepelně-izolační. Jedná se o materiály řady ISOTERM s cca 20 druhy tepelně-izolačních materiálů pro maximální pracovní teploty od 800 do 1 750 °C. Způsob zpracování je nejčastěji vibrolitím, nebo torkretováním. Některé z vyráběných druhů lze použít i do redukčního prostředí. Ve všech druzích těchto žárobetonů je hlavním nositelem izolačních vlastností vhodně volené kamenivo a plnivo.

7. Výroba tvárnic a prefabrikátů:

Vyráběné žárobetony lze dodávat nejen v sybkém stavu, ale také ve formě tvárnic. V tomto případě jsou vyrobené žárobetony zpracovány většinou vibrolitím a dusáním do forem. Jsou tak vyráběny prefabrikáty do hmotnosti až několika set kilogramů. Podle okolností mohou být tyto výrobky i tepelně ošetřené (cca do 600°C).

8. Závěr

Shrneme-li uvedené údaje, lze konstatovat, že firma ŽÁROHMOTY, spol. s r.o. je zaměřena na výrobu netvarových žárovzdorných materiálů. K zajištění jakostních výrobků a zejména pro jejich uplatnění při konkrétním použití je využívána řada všeobecně známých a uplatňovaných poznatků, jako např. kovová a syntetická vlákna, ovlivňování mineralogických změn, dilatací, atd. Ke správnému postupu poskytují pracovníci firmy odborné konzultace a poradenství.

Tento příspěvek má za cíl podat stručný přehled o orientaci firmy ŽÁROHMOTY, spol. s r.o. a umožnit tak zájemcům možnost posoudit její podíl na současném stavu výroby žárovzdorných výrobků v naší zemi. Je ale nezbytné doplnit, že podrobné údaje o výrobcích a další informace lze nalézt na webových stránkách firmy www.zarohmoty.cz.