

ŽÁROVZDORNÉ MALTY A TMELY

1. Úvod:

S materiály nazývanými žárovzdorné malty se setkáváme, jak ukazují archeologické nálezy, již od počátku budování prvotních ohnišť, tedy od prvopočátků využívání ohně člověkem. Sloužily k tomu v přírodě vytvořené a nalézané různé druhy vazných písků, mazlavých jílu, ale i sopečnou činností pozměněné jíly.

Definice žárovzdorných malt vychází z jejich praktického uplatnění. Jsou definovány, jako materiály používané při vyzdívání tepelných zařízení, ke spojování jednotlivých žárovzdorných tvárnic do kompletní vyzdívky. Při použití musí splňovat především funkci dokonalého a stabilního spojovacího článku mezi jednotlivými prvky stavebnice odolnému proti působení okolí (pecních atmosfér, tavenin apod.). Nezanedbatelná je funkce malt pro vyrovnávání nerovností vyzdívek a spárování prasklin a dutin.

Pro tyto účely jsou však stále častěji využívány další spojovací materiály souhrnně nazývané žárovzdorné tmely. Jedná se o materiály výrazně jemnější, než obvyklé žárovzdorné malty. Tato vlastnost je předurčuje k odstraňování nevhodných nerovností a poruch zdiva.

Vzhledem k důležitému poslání, které spojovací materiály při praktickém použití mají pro životnost celé vyzdívky, je na místě věnovat jim odpovídající pozornost. Pro konkrétní použití je potřebné volit spojovací materiály (malty a tmely) tak, aby jejich charakteristiky odpovídaly fyzikálně – chemickým vlastnostem spojovaných tvárnic. To znamená, aby byla vytvořena kompaktní, stálá a vysoce odolná vyzdívka tepelného agregátu.

2. Klasifikace žárovzdorných malt a tmelů:

Žárovzdorných spojovacích materiálů je vyráběna a v různých typech tepelných zařízení uplatňována řada druhů. Proto je zavedena a v praxi používána jejich klasifikace, nebo třídění apod. Pro uskutečnění tohoto záměru může být použito řady hledisek, které pak umožňují zařazování konkrétních výrobků do skupin (tříd) apod., podle kterých jsou zákaznicky objednávány a jsou tak již nakupovány pro konkrétní místo použití, způsob aplikace, pracovní teplotu atp.

V současné době jsou spojovací žárovzdorné materiály řazeny do dvou základních skupin a to:

- a) materiály, které dosahují užitečných vlastností na vzduchu při teplotě okolí a
- b) materiály, které těchto vlastností dosáhnou až při zvýšené teplotě, nejčastěji předpokládané pracovní teplotě.

První skupinu tvoří malty (tmely), které po použití relativně rychle tuhnou a vytvářejí pevný spoj již při obvyklé teplotě. Tyto materiály obsahují vedle obvyklého pojiva, např. vhodného jílu, některý typ chemického, případně hydraulického pojiva. Doba za kterou spojovací materiál vytvoří při použití pevnou vazbu je někdy relativně velmi krátká a je nutno jí co nej přesněji znát, aby nezpůsobila nežádoucí problémy.

Druhou skupinou jsou spojovací materiály, které vytvářejí pevný spoj po působení zvýšené teploty (nejčastěji při pracovní teplotě). Do této skupiny jsou řazeny především malty, u nichž je ve funkci pojiva použito nejčastěji vhodného jílu.

Cílem použití žárovzdorného spojovacího materiálu je vytvoření pevného spoje odolného proti působení okolních, někdy často agresivních vlivů. Proto se setkáváme se skutečností, že do vyplněné spáry jsou použity jakostnější materiály, než jsou materiály spojované. Pak se po určité době působení provozních vlivů můžeme setkat s jevem, že spáry mezi jednotlivými díly počnou „vystupovat“ z vlastní vyzdívky.

Je potřeba si všimnout, že dělení spojovacích materiálů v této skupině (nejčastěji žárovzdorných malt) se uskutečňuje na kyselé, zásadité, případně neutrální. Toto třídění se uplatňuje i v současnosti, i když stále více převládá přístup k volbě hmoty, která se nejlépe osvědčila.

Při výběru vhodného spojovacího materiálu je nutno co nejvyčerpávajícím způsobem posoudit charakteristiku spojovaných materiálů i podmínek, kterým bude výsledná vyzdívka vystavena. Je potřebné znát např.:

- druh spojovaných tvárníc (jejich chemický charakter a základní termomechanické vlastnosti) a
- kritéria hutnosti těchto materiálů (z nich také velikost a četnost pórů)
- podmínky použití (např. jakost pecní atmosféry, druh taveniny, proudění, abrazivní podmínky atd).

Při návrhu vyzdívky, zvolením jakosti základních částí i vhodného spojovacího materiálu, pokusit se odhadnout i životnost celé výsledné vyzdívky. Před volbou materiálů je stále častěji využíváno výsledků posouzení laboratorních, nebo modelových testů obou typů spojovaných i spojovacích materiálů. Zřetelně se ukazuje, že rozhodnutí o volbě vyzdívky, nebo jejich prvků nemůže být pouze okamžité posouzení ekonomických podmínek tj. - nákladů na materiály a jejich aplikaci.

Ekonomické otázky je potřebné posuzovat z širšího pohledu (zejména s dobou životnosti, jakosti vsázky atd.)

3. Žárovzdorné malty podle charakteru základního plniva:

Nositelem odolnosti proti vysokým teplotám u žárovzdorné malty je základní plnivo (často nazývané ostřívo). Tato plniva mohou být součástí žárovzdorné malty pouze po úpravě na vhodnou zrnitost. Maltu pak vytvoří ve směsi s určitými minerálními, případně chemickými látkami, které plní funkci pojiva.

Žárovzdorné malty (tmely) mohou být připravovány v suchém, vlhkém, někdy i pastovitém stavu. V praxi se tak setkáváme s následujícími druhy malt:

3.1. Dinasové malty, často označované kyselé malty. Jsou vyráběny z jemných křemičitých surovin (křemičitého písku, taveného křemene, apod.) s přidávkem kyselých jílu nebo dalších typů pojiv. Uplatňují se většinou k sezdivání kyselých žárovzdorných staviv.

3.2. Šamotové malty: Jedná se o velmi rozšířený druh malt, používaných k sezdivání zejména šamotových tvárníc obvyklých jakostí. Jsou sestaveny z jemného páleného ostřiva (lupky různých jakostí, nebo šamotový zlom – čistý a tříděný) s přídavkem vhodných jíílů jako pojivé složky. Lze použít i jíílů s vyšším obsahem Al_2O_3 . Těmito maltami lze sezdivat materiály s obsahem Al_2O_3 35-75 % Al_2O_3 , případně izolační tvárnice.

3.3. Vysocehlinité malty: Jsou vyráběny z komponent s vysokým obsahem Al_2O_3 . Většinou jsou proto připravovány z čistých jemných látek na bázi mullitu, až po vysoce čistý tabulární oxid hlinitý. Uplatnění nacházejí při spojování tvárníc s obsahem 80-90% Al_2O_3 . Použití těchto malt má umožnit zhotovení vyzdívek rezistentních proti korozi téměř všech druhů strusek, těkavým alkáliím, případně proti agresivním typům pecních atmosfér. Oba typy malt uvedené ve 3.2. a 3.3. jsou někdy řazeny do malt neutrálních.

3.4. Bázické malty: Vyrábějí se z čistých magnezitových prášků a nejčastěji jsou používány k sezdivání bázických (magnezitových, chrommagnezitových, forsteritových atd.) tvárníc. Většinou jsou dodávány v práškovém, suchém stavu. Některé typy obsahují i oxid chromitý, s výraznou odolností, proti taveninám strusek a chemikáliím. V některých případech jsou používány ke spojování i kyselých a magnezitových tvárníc a také vysocehlinitých a bázických cihel. V některých případech jsou připravovány bázické malty z magnezitových, nebo chrommagnezitových prášků s přídavky speciálních chemických pojiv.

3.5. Speciální žárovzdorné malty: Vedle uvedeného výčtu žárovzdorných malt existují ještě další, méně často vzpomínané se speciálním účelem použití – proto název speciální malty. K těmto typům lze zařadit např. malty hlinitochromité. Tvoří skupinu odlišující se od předchozích typů malt někdy i zrnitostí a samozřejmě i zvláštními pojivy. Jsou tak velmi podobné žárovzdorným tmelům.

4. Žárovzdorné tmely: Již několikrát v tomto výčtu spojovacích materiálů byly, jako typ spojovacích materiálů uváděny. Přesto je vhodné uvést, že je možné tyto typy spojovacích materiálů uvést podobně jako druhy malt – podle základní složky. Od žárovzdorných malt se liší zrnitostí základní složky. Tyto hmoty jsou podstatně jemnější a tím lépe uplatnitelné pro vyrovnání zdiva, tmelení dutin, nerovností a především možností utěsnění velmi jemných spár a tím zlepšení kompaktnosti výsledné vyzdívky. Skladba tmelů, převážně z velmi jakostních komponent vytváří předpoklady pro zhotovování zdiva do velmi náročných podmínek. Významné je rovněž spojování vláknitých izolačních desek s hutnými pracovními částmi vyzdívek.

5. Žárovzdorné malty a tmely vyráběné firmou ŽÁROHMOTY, spol. s r.o. Třemošná:

5.1. Žárovzdorné malty:

Žárovzdorné malty tvoří znatelnou část výrobního sortimentu společnosti ŽÁROHMOTY, spol. s r.o.. Pokud je občas ještě vzpomínán (po pěti letech existence) vznik společnosti, vzpomíná se obvykle, že společnost ve své činnosti navazuje na tradici žárovýroby v Západních Čechách (konkrétně ZKZ, později Keramiky Horní Bříza). To je skutečnost, která se odráží i v sortimentu malt vyráběných společností. Odpovídá použitelnosti těchto malt pro dříve vyráběný sortiment, to znamená do sortimentu nejsou řazeny např. bázické malty.

Žárovzdorné malty jsou vyráběny jako homogenní směsi keramických ostřiv s vhodnými keramickými, případně chemickými pojivy. Z ostřiv je možné uvést různé typy lupků, ale i drť z čistého šamotového zdiva. Jako hlavní složka těchto malt je pak uváděn šamot.

Dalšími běžně používanými ostřivy jsou čisté křemičité písky, které tvoří hlavní složku kyselých malt. K méně rozšířeným patří i malty s obsahem korundu, případně čistého oxidu hlinitého. Vedle jílových pojiv různého charakteru jsou používány pro určité typy malt i chemická pojiva.

Před použitím, po přidání tekuté složky, kterou je nejčastěji voda, je vhodné nechat takto připravenou maltu odležet. Homogenní, odležené malty je možné použít pro spojování křemičitých a hlinitokřemičitých staviv ve vyzdívkách tepelných agregátů.

Charakteristickými znaky vyráběných malt je velmi dobrá přilnavost, vytvářející velmi kvalitní výplň spár.

Přehled vyráběného sortimentu žárovzdorných malt, které dodává společnost ŽÁROHMOTY, spol. s r.o. Třemošná udává tab. č.1.

Tento přehled je vhodné doplnit upozorněním, že potřebné užité vlastnosti získávají tyto malty po výpalu na pracovní teplotu.

5.2. Žárovzdorné tmely:

Další, dnes již všeobecně samostatnou skupinu žárovzdorných materiálů pro spojování dílů žárovzdorné vyzdívky, tvoří žárovzdorné tmely. Představují podstatně větší počet vyráběných druhů. Jsou vyráběny z podstatně většího počtu komponent, vesměs vyšší jakosti. To souvisí s hlavním významem žárovzdorných tmelů – vytvoření co nejtěsnějšího spojení žárovzdorných tvárníc ve výsledném zdivu. Jsou tak vytvářeny téměř monobloky. Vytvořené spoje jsou velmi pevné. Použité tmely mají často lepší termomechanické vlastnosti než sezdívané díly vyzdívky. Po dokonalém sezdění vznikne vyzdívka rovnoměrně odolávající pecním atmosférám, případně korozním vlivům tavenin i abrazi.

Použití tmelů dovoluje i širší uplatnění vláknitých desek, protože usnadňuje jejich montáž.

Tmely jsou dodávány buď v sypkém stavu, nebo už upravené jako pasty, k okamžitému použití. Vyráběné tmely nacházejí uplatnění při:

- těsném sezdívání hutných, nebo izolačních žárovzdorných tvarovek
- sezdívání komínových tvarovek
- spojování vláknitých bloků, spojování vláknitých a hutných žárovzdorných materiálů
- jako nátěry kelímků indukčních pecí, slévárenských forem i různých typů průmyslových pecí.

Při dobré přilnavosti, roztíratelnosti a dodržení definovaného složení dosahují tmely vysokých hodnot mechanické pevnosti již za syrova, což umožňuje použití vhodných chemických pojiv.

Přehled sortimentu žárovzdorných tmelů, které dodává společnost ŽÁROHMOTY, spol. s r.o. udává tab. č.2.

6. Závěr:

Účelem uvedených informací je upozornění, případně připomenutí na stav výroby materiálů – určených pro spojování jednotlivých dílců do ucelené žárovzdorné vyzdívky. Asi už v dnešní době neexistuje nikdo, kdo by si dovolil podceňovat úlohu těchto materiálů.

Zvláště pak v současné době při aplikaci moderních technologií, při kterých vstupují žárovzdorné materiály do náročných, často velmi agresivních podmínek okolí. To si výrobci žárovzdorných materiálů uvědomují a jsou plně připraveni těmto skutečnostem výrobu přizpůsobit.

Literatura:

[1] G. Routschka : Refractory materials (1997)

[2] P.P. Budnikov : Technologie keramiky a žárovzdorného zboží (1960)