

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2004-1074

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

C 03 C 3/076

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **27.10.2004**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **14.12.2005**
(Věstník č. 12/2005)

(71) Přihlašovatel:

SYNER s. r. o., Liberec, CZ

(72) Původce:

Kopecký Ivan ing., Litvínov, CZ

(74) Zástupce:

TRAPLOVÁ HAKR KUBÁT Advokátní a patentová
kancelář, Ing. Eduard Hakr, Přístavní 24, Praha 7, 17000

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob výroby alumo-silikátových obkladových
desek pro exteriérové i interiérové použití**

(57) Anotace:

Podle způsobu výroby alumo-silikátových obkladových desek pro exteriérové i interiérové použití se za mokra smíchá 60 - 90 % obj. skelné drti o zrnitosti 0,1 - 5 mm, 10 - 40 % obj. bezvodého kamence hlinito-amonného a/nebo produktů jeho tepelného rozkladu, vše o zrnitosti 0,01 - 0,1 mm, 0 - 5 % obj. sklářského písku o zrnitosti 0,2 - 0,3 mm, přičemž pro získání vlhké směsi se použije množství vody 5 - 20 % hmotn. na vstupní suché materiály, vlhká směs se vloží do keramických forem a směs ve formách se podrobí procesu tepelného zpracování.

CZ 2004 - 1074 A3

Způsob výroby alumo-silikátových obkladových desek pro exteriérové i interiérové použití

Oblast techniky

Předložený vynález se týká způsobu výroby alumo - silikátových obkladových desek pro exteriérové i interiérové použití, zejména obkladových desek zdí a podlah, určených jak pro dekorativní tak i tepelně-izolační účely. Obkladové desky vznikají přednostně z odpadních surovin na bázi silikátů a sloučenin hliníku.

Dosavadní stav techniky

Pod názvem „ cryoxalin“ je znám obkladový materiál vysoké pevnosti. Tento materiál obsahuje 50 - 70% Al_2O_3 ve formě velmi jemného prášku o zrnitosti částic okolo 1 mikronu, který se rovnoměrně rozdělí do celého objemu obkladu. Pro výrobu tohoto obkladového materiálu se dále používají jednoduché i složité silikáty, chemicky inertní látky s teplotou tání cca $500^{\circ}C$ a katalyzátor krystalizace skla.

Nevýhodou výše uvedeného obkladového materiálu, který je svými vlastnostmi blízký k předkládanému řešení, je vysoká výrobní cena, daná délkou tepelného zpracování, neboť v průběhu procesu musí vzniknout dostatečně velký počet relativně velkých krystalů speciálního skla, které mezi sebou váží částice Al_2O_3 . Za tímto účelem je proces nutno vést formou směrové krystalizace, vyžadující velmi pomalý průchod polotovaru zónou o vysoké teplotě, proces je dále technicky velmi náročný, neboť vyžaduje špičkovou automatizaci pro dodržení této vysoké teploty s odchylkami pouze několik desetin $^{\circ}C$.

Je rovněž znám způsob výroby deskového keramického materiálu, obsahujícího 10 - 50% Al_2O_3 , 30% SiO_2 a 50-60 % směsi CaO, MgO , případně B_2O_3 či kyseliny borité. Tento způsob spočívá v tavení výše uvedené směsi při teplotě 850 - 1000°C a následném pomalém chlazení na pokojovou teplotu (viz Patent EP 0242226 A2).

Proces sice není energeticky příliš náročný, je však drahý z hlediska použitých materiálů, hlavním nedostatkem je však to, že vyžaduje přísně kontrolovanou oxidační atmosféru, což klade mimořádné technické nároky na použité zařízení, zvláště topná tělesa, tak, aby zařízení bylo schopno dlouhodobě pracovat v okysličené atmosféře za poměrně vysokých teplot. Navíc se v případě výsledného výrobku jedná o obkladový materiál s poměrně nízkou pevností, což limituje oblasti jeho využití.

Z nedávné doby je pak známa přihláška vynálezu PV 2002-2585 „Deskový dekorativní obkladový materiál a způsob jeho výroby“, kdy se pro výrobu obkladových desek používá směs prášků o velikosti zrna 5 mikronů, směs se skládá ze 45 - 70 %obj. Al_2O_3 a/nebo $NH_4Al(SO_4)_2 \cdot 12 H_2O$ a/nebo hlinitanů K, Mg, Na či Ca , 10 - 25%obj. CaO , 7-10% obj. SiO_2 s doplňujícími složkami po cca 5% $B_2O_3, LiCl, LiF$, dále pak barvicí přísady na bázi oxidů kovů. Tento materiál se vkládá do žáruvzdorné formy a tepelně se zpracovává při teplotách v rozsahu cca 1430 - 1550°C.

Tímto způsobem lze sice v určité oblasti rozsahu patentových nároků vyrobit obkladový materiál s dostatečně dobrými fyzikálními vlastnostmi (pevnost, otěruodolnost apod.), proces má však celou řadu závažných nedostatků. Za prvé je energeticky velice náročný díky vysoké teplotě zpracování. Dále pro výrobu lze pouze velmi obtížně použít kamenec hlinito-amonný, neboť při zahřívání uvolňovaná

krystalická voda doslova „trhá“ směs surovin, použití čistého korundu pak zbavuje proces ekonomické výhodnosti.

Technicky pro účely sériové výroby v tunelové peci je velmi obtížné provádění prohřevu v atmosféře CO₂, rovněž tak dochlazování v termoizolačních nádobách při sériové výrobě je prakticky nemyslitelné a velice investičně náročné.

Zcela zásadním nedostatkem uvedeného postupu z hlediska dekorativnosti je to, že při použití kamence hlinito-amonného jako jedné z výchozích surovin dochází ke změnám barvy kysličníků kovů nebo dokonce k jejich absolutnímu odbarvení, a to vlivem uvolňovaných kysličníků síry z procesu rozkladu kamence na korund. Z hlediska potřebného zařízení pro výrobu je pak velmi obtížné použít elektrickou pec, neboť kysličníky síry rychle ničí topná tělesa i celou konstrukci pece, je velmi obtížné najít žáruvzdornou formu pro tak vysoké teploty, uvedená přihláška vynálezu pak vůbec neřeší pro proces výroby zcela zásadní otázku izolačních výmazů forem, neboť u všech běžně známých materiálů pro formy dochází bez isolačního výmazu k nalepení hotové obkladové desky na formu a jejímu následnému prasknutí. Vhodné materiály pro isolační výmaz forem, pokud by se je podařilo vůbec pro tak vysoké teploty najít, by byly velmi drahé.

Podstata vynálezu

Nyní bylo zjištěno, že obkladové desky lze velmi jednoduše vyrobit novým způsobem podle vynálezu - přičemž k této výrobě lze s výhodou použít prakticky pouze odpadní materiály. Tento nový způsob odstraňuje shora uvedené nedostatky dosud známých procesů, je velmi ekonomický a dává velmi dobré výsledky u hotových výrobků a to jak z hlediska fyzikálních vlastností, chemické odolnosti, tak i dekorativnosti.

Podstata způsobu výroby alumo-silikátových obkladových desek pro exteriérové i interiérové použití spočívá v tom, že se za mokra smíchá 60 - 90 % obj. skelné drti o zrnitosti 0,1 - 5 mm, 10 - 40 % obj. bezvodého kamence hlinito - amonného a/nebo produktů jeho tepelného rozkladu, vše o zrnitosti 0,01 - 0,1 mm, 0 - 5 % obj. sklářského písku o zrnitosti 0,2 - 0,3 mm, přičemž pro získání vlhké směsi se použije množství vody 5 - 20 % hm. na vstupní suché materiály, vlhká směs se vloží do keramických forem a směs ve formách se podrobí procesu tepelného zpracování.

Výhodné, je, použije-li se skelná drť z recyklovaného tvrzeného skla. Zvláště výhodné je použití 80 - 85 % obj. skelné drti o zrnitosti 0,5 - 3 mm.

Do hotové vlhké směsi se mohou vmíchat barvicí přísady na bázi kysličníků kovů a/nebo se tyto přísady mohou přidat na povrch již naplněných forem před procesem tepelného zpracování.

Rovněž je možné přidat na povrch již naplněných forem před procesem tepelného zpracování zdrsňující přísady, zejména čistý korund.

Podle dalšího výhodného provedení se do hotové vlhké směsi vmíchá sklářský písek a/nebo se sklářský písek přidá na povrch již naplněných forem před procesem tepelného zpracování.

Vlhká směs se vloží do keramických forem, které mají přednostně menší tepelnou roztažnost než hotový výrobek. Formy se před vložením směsi s výhodou vymažou separačním nátěrem na bázi kaolinu. Směs se po vložení do keramických forem ve formách obvykle vyrovná a mírně stlačí.

Směs ve formách se podrobí procesu tepelného zpracování v komorové nebo tunelové plynové peci, při kterém se rychlostí 6 - 14°C/min provede ohřev na teplotu zpracování 1050 - 1200 °C s následnou výdrží na této teplotě po dobu 50 - 150 min, následuje chlazení, které začíná prudkým ochlazením, po němž následuje prodleva na teplotě dosažené prudkým ochlazením, a pokračuje následně alespoň dvěma dalšími chlazeními, přičemž mezi těmito po sobě následujícími jednotlivými dalšími chlazeními je časová prodleva pro vyrovnání teplot v chlazeném materiálu.

Podle výhodného provedení je teplota zpracování 1100°C až 1150°C, přičemž prudké ochlazení se provede na teplotu přibližně 700°C rychlostí 10 - 20 °C/min. s prodlevou 20 až 30 min na této teplotě, následuje další chlazení rychlostí 1 - 5°C /min, prodleva 20 až 30 min, a další chlazení, kterým je dochlazení rychlostí 5 - 15 °C/min na teplotu okolí. Po dochlazení na teplotu okolí se formy s deskami vyjmou z pece, hotové obkladové desky se z forem vyjmou, ořežou, zkalibrují a zbaví zbytků výmazových hmot.

Jak bylo výše uvedeno, za mokra se připraví homogenní směs složená z 60 - 90 % objemových - s výhodou 80 - 85% obj. - skelné drti, s výhodou recyklovaného tvrzeného skla, o zrnitosti 0,1 - 5 mm - s výhodou 0,5 - 3 mm , dále 10 - 40 % obj. bezvodého kamence hlinito-amonného a/nebo síranu hlinitého vzniklého tepelným rozkladem kamence hlinito-amonného a/ nebo nestandardní směsi bezvodého kamence hlinito - amonného s síranem hlinitým a meziprodukty tepelného rozkladu, která vzniká jako produkt filtrace odplynů z jednotlivých stupňů tepelného zpracování kamence hlinito-amonného na síran hlinitý, vše o zrnitosti 0,01 - 0,1 mm, další složkou směsi je sklářský písek o zrnitosti 0,2 - 0,3 mm v množství 0 - 5 % obj. Takto vytvořená mokrá směs se podrobí

tepelnému zpracování v peci při teplotě 1050 - 1200 °C, s výhodou při teplotě 1100 - 1150 °C. Celý proces tepelného zpracování trvá 8 - 12 hod. podle velikosti vyráběných obkladových desek.

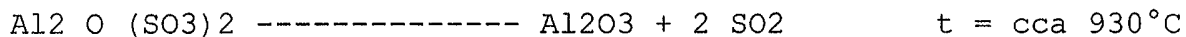
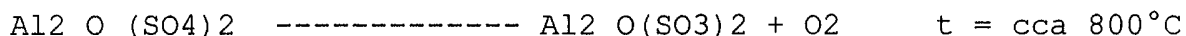
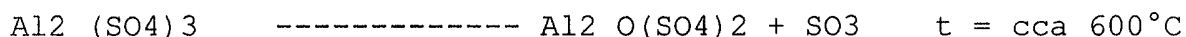
Způsob výroby uvedeného obkladového materiálu zahrnuje přípravu směsi, která spočívá v tom, že se skelná drť zvlhčí vodou, za stálého míchání se přidává prášek obsahující sloučeniny hliníku a případně sklářský písek, po dokonalém promíchání se směs zvlhčí stále za míchání dalším množstvím vody. Po dokonalém promíchání a získání homogenní vlhké směsi je možno přidat do směsi - stále za míchání - práškové barvivo na bázi kysličníků kovů. Celkové množství vody je 5 - 20% hm. z hmoty suchých podílů a záleží na tom, kolik mají prášky hlinitých sloučenin naabsorbováno vzdušné vlhkosti, neboť veškeré tyto sloučeniny jsou silně hygroskopické.

Dalším stupněm je plnění této vlhké směsi do keramických forem, přednostně vystříkaných nebo vymazaných vodnou dispersí kaolinu o zvýšené plasticitě. Jako materiál pro výrobu forem se osvědčuje mullit s cordieritovým ostřivem, tyto materiály se vyznačují menší (nebo dokonce zápornou) tepelnou roztažností než vyráběný obkladový materiál, což je vedle výmazu forem základní podmínkou pro oddělení vyrobených desek z forem. Připravená směs se volně vsype do formy, vyrovná a mírně stlačí.

Naplněné formy se vloží do plynové tunelové nebo komorové pece a materiál se podrobí tepelnému zpracování. Ohřev na požadovanou teplotu zpracování se provádí rychlostí 6 - 14 °C/min. Poté následuje výdrž na teplotě zpracování o délce 50 - 150 min a následuje prudké ochlazení rychlostí 10 - 20 °C/min. na teplotu cca 700 °C, při této teplotě následuje prodleva v délce 20 - 30 min. Poté následuje chlazení na

teplotu 570 - 580°C rychlostí 1 - 5°C/min. a opět následuje prodleva v délce cca 20 - 30 min. Další chlazení probíhá opět rychlostí 1 - 5°C/min. na teplotu cca 270°C, kde podle velikosti vyráběných desek může následovat další prodleva v trvání cca 20 min. Další chlazení na teplotu cca 150°C probíhá opět rychlostí 1 - 5°C/min., závěrečné ochlazení z této teploty na teplotu okolí se pak může provádět rychlostí 5 - 15 °C/min. Uvedené časy jednotlivých operací záleží na velikosti vyráběných desek a na tom, zda-li jsou formy při procesu zakryty nebo ne. Menší rozměry a zakrytí forem obecně zkracuje dobu chlazení, proces je však při zakrytí forem energeticky náročnější.

V průběhu procesu tepelného zpracování se formy - a tedy i materiál - v periodě ohřevu na teplotu zpracování ohřívají přednostně tak, aby teplota na dně formy byla o 50 - 200 °C vyšší než na vrchu formy. Při rozkladu sloučenin hliníku pocházejících z kamence hlinito - amonného totiž dochází k uvolňování amoniaku (začíná při cca 500°C) a při vyšších teplotách i kysličníků síry podle rovnic:



Poslední z uvedených rovnic rozkladu probíhá již při teplotě na bodem tání používaného skla a pokud by teplota procesu byla po celé výšce stejná, došlo by k uzavření plyných zplodin v obkladové desce a tím k významnému snížení její pevnosti. Při teplotním gradientu po výšce zpracovávaného materiálu však vznikající kysličníky síry projdou bez problému ještě prachovou směsí.

Po ukončení procesu tepelného zpracování jsou desky z forem vyjmuty pomocí vakuového přísavného zařízení, ořezány a zkalibrovány na požadované rozměry, může se provést i úkos hran. Po zkalibrování je nutno provést očištění spodní strany desek od zbylého kaolinu a to buď tlakovou vodou nebo na pískovacím zařízení.

Vyrobené desky se vyznačují pevností v tahu za ohybu 15 - 35 MPa, tvrdostí dle Mohse min. 6 stupeň, nasákavostí max. 0,5%, chemickou odolností proti chemikáliím (kyseliny, louhy, aromáty), odolností proti skvrnitosti, odolnost proti mrazu min. 50 cyklů bez porušení - vše dle ČSN EN 10 545, část 1 - 16.

Příklady provedení vynálezu

Příklad 1

Byla připravena směs surovin následujícím způsobem:

Do cyklonového míchacího zařízení bylo vloženo 25 l (cca 31 kg) roztríděné drti ze skla na okna automobilů o zrnitosti 0,5 - 3 mm a smočeno 1,6 l vody a krátce promícháno. Poté za stálého míchání bylo zvolna do míchačky přisypáno 5,5 l (cca 1,8 kg) nestandardního síranu hlinitého, směs byla krátce promíchána a poté pomocí sprchového zařízení bylo do míchačky nastříknuto 2 l vody, celkem tedy 3,6 l vody, tj. cca 11 % hm. na váhu suché vsádky. Vlhká směs byla v množství po 3,6 kg vsypána do vypalovacích forem (celkem 10 forem o vnitřním rozměru 34 x 34 cm, tedy cca 1 m²), zarovnána a ručně stlačena. Naplněné formy byly vloženy do komorové plynové pece a byly podrobeny tepelnému zpracování podle následující křivky:

Ohřev na 1135 °C po dobu 130 min(rychlost cca 10°C/min), rozdíl mezi teplotou pod formou a nad formou 80°C a to až do teploty 1050°C, výdrž na teplotě 1135 °C 80 min, poté ochlazení na 700 °C za 30 min., prodleva v chlazení při této teplotě 20 min, chlazení na teplotu 580 °C za 120 min, výdrž na teplotě 580 °C po dobu 20 min., chlazení na teplotu 270 °C po dobu 140 min, poté prodleva 20 min., dochlazení na teplotu 40 °C za 150 min. Celý proces tepelného zpracování tedy trval 710 min. Formy nebyly zakryty.

Výsledným výrobkem byly - po ořezání - obkladové desky o velikosti 310 x 310 mm s pevností v tahu za ohybu 27 MPa. Podle barvy vstupního odpadního skla je u výsledného výrobku dosaženo bílé až světlezelené netransparentní barvy a lesklého sklovitého povrchu.

Příklad 2

Byla namíchána směs surovin stejným způsobem jako u příkladu č.1.

Formy před vložením do pece byly zakryty keramickou deskou s podélnými průduchy.

Ohřev, výdrž na horní teplotě a první chlazení proběhly stejně. Čas chlazení na teplotu 580 °C byl zkrácen na 100 min, čas chlazení na teplotu 270 °C byl zkrácen na 120 min., byla vynechána prodleva na 270 °C, čas dochlazení byl zkrácen na 120 min., celková doba procesu byla tedy 620 min.

Výsledný výrobek měl pevnost v tahu za ohybu 33 MPa, výsledná barva stejná jako u příkladu č.1, s výsledným lesklým sklovitým povrchem.

Příklad 3

Byla namíchána směs jako u příkladu č. 1 pouze s tím rozdílem, že před ukončením míchání bylo do směsi přidáno 20 g práškového ultramarínu.

Formy před vložením do pece byly zakryty a použita stejná teplotní křivka jako u příkladu č. 2.

Výsledný produkt měl světle ultramarínovou barvu, pevnost v tahu za ohybu 25 MPa a lesklý sklovitý povrch.

Příklad 4

Byla namíchána směs jako u příkladu 1, před ukončením míchání bylo do směsi přidáno 100 g žluté práškové barvy.

Formy před vložením do pece byly zakryty, použita stejná teplotní křivka jako u příkladu č. 2.

Výsledný produkt měl světležlutou barvu, pevnost v tahu za ohybu 17 MPa a lesklý sklovitý povrch.

Příklad 5

Byla namíchána směs jako v příkladu č. 1 a vložena do formy. Povrch každé formy byl následně posypán 100 g skla, stejného jako základní surovina ale obarveného 300 g ultramarínu na 10 kg skla, taveno při teplotě 1000 °C. Sklo rozemleto a přeseto na frakce pod 1 mm, 1 - 2 mm, 2 - 3 mm. Po posypu sklo mírně zatlačeno do vlhké hmoty.

Formy před vložením do pece zakryty, použita stejná teplotní křivka jako u příkladu č. 2.

Výsledný produkt - bílo-modro-zelený „melír“, pevnost v tahu za ohybu 32 MPa. Lesklý sklovitý povrch. Jemnost „melíru“ záleží na velikosti posypového skleněného zrna.

Příklad 6

Byla namíchána směs cca 30 kg skleněné drti 1-3 mm, 1 kg sklářského písku o zrnitosti 0,3 mm, 1,8 kg nestandardního síranu hlinitého, 3,6 l vody.

Formy před vložením do pece zakryty, teplotní křivka jako u příkladu č. 2.

Výsledný produkt - světlezelené desky a pevností v tahu za ohybu 20 MPa, poněkud zmatnělým a na omak drsnějším povrchem.

Příklad 7

Namíchána směs jako u příkladu č. 1, po naplnění směsi do forem povrch v každé formě posypán 50 g čistého korundu o zrnitosti 0,1 mm a lehce zatlačen do vlhkého materiálu.

Formy před vložením do pece zakryty, teplotní křivka jako u příkladu č. 2.

Výsledný produkt - světlezelené matné desky s drsným, ne však ostrým povrchem, a pevností v tahu za ohybu 25 MPa.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob výroby alumo-silikátových obkladových desek pro exteriérové i interiérové použití, v y z n a č u j í c í s e t í m , že se za mokra smíchá 60 - 90 % obj. skelné drti o zrnitosti 0,1 - 5 mm, 10 - 40 % obj. bezvodého kamence hlinito - amonného a/nebo produktů jeho tepelného rozkladu, vše o zrnitosti 0,01 - 0,1 mm, 0 - 5 % obj. sklářského písku o zrnitosti 0,2 - 0,3 mm, přičemž pro získání vlhké směsi se použije množství vody 5 - 20 % hm. na vstupní suché materiály, vlhká směs se vloží do keramických forem a směs ve formách se podrobí procesu tepelného zpracování.
2. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že se použije skelná drť z recyklovaného tvrzeného skla.
3. Způsob podle nároku 1 nebo 2, v y z n a č u j í c í s e t í m , že se použije 80 - 85 % obj. skelné drti o zrnitosti 0,5 - 3 mm.
4. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m , že se do hotové vlhké směsi vmíchají barvicí přísady na bázi kysličníků kovů a/nebo se tyto přísady přidají na povrch již naplněných forem před procesem tepelného zpracování.
5. Způsob podle nároku kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m , že se na povrch již naplněných forem před procesem tepelného zpracování přidají zdrsňující přísady, zejména čistý korund.
6. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m , že do hotové vlhké směsi

se vmíchá sklářský písek a/nebo se sklářský písek přidá na povrch již naplněných forem před procesem tepelného zpracování.

7. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m , že vlhká směs se vloží do keramických forem, které mají menší tepelnou roztažnost než hotový výrobek.
8. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m , že formy před vložením směsi se vymažou separačním nátěrem na bázi kaolinu.
9. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m , že směs se po vložení do keramických forem ve formách vyrovná a mírně stlačí.
10. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m , že směs ve formách se podrobí procesu tepelného zpracování v komorové nebo tunelové plynové peci, při kterém se rychlostí 6 - 14°C/min provede ohřev na teplotu zpracování 1050 - 1200 °C s následnou výdrží na této teplotě po dobu 50 - 150 min, následuje chlazení, které začíná prudkým ochlazením, po němž následuje prodleva na teplotě dosažené prudkým ochlazením, a pokračuje následně alespoň dvěma dalšími chlazeními, přičemž mezi těmito po sobě následujícími jednotlivými dalšími chlazeními je časová prodleva pro vyrovnání teplot v chlazeném materiálu.
11. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že teplota zpracování je 1100°C až 1150°C, přičemž prudké ochlazení se provede na teplotu přibližně 700°C rychlostí 10 - 20 °C/min. s prodlevou 20 až 30 min na této teplotě,

následuje další chlazení rychlostí 1 - 5°C /min, prodleva 20 až 30 min, a další chlazení, kterým je dochlazení rychlostí 5 - 15 °C/min na teplotu okolí.

12. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m , že po dochlazení na teplotu okolí se formy s deskami vyjmou z pece, hotové obkladové desky se z forem vyjmou, ořežou, zkalibrují a zbaví zbytků výmazových hmot.

13. Alumo-silikátové obkladové desky pro exteriérové i interiérové použití, vyrobené způsobem podle kteréhokoliv z předcházejících nároků.