

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

305 179

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

B28B 11/00 (2006.01)
C04B 28/14 (2006.01)
C04B 22/16 (2006.01)
C04B 111/50 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLového
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2001-367**
 (22) Přihlášeno: **18.02.1999**
 (30) Právo přednosti:
30.07.1998 WO 1998US 9815874
21.08.1998 US 1998 138355
21.08.1998 WO 1998US 9817293
16.02.1999 US 1999 249814
 (40) Zveřejněno: **13.03.2002**
(Věstník č. 3/2002)
 (47) Uděleno: **22.04.2015**
 (24) Oznámení o udělení ve věstníku: **03.06.2015**
(Věstník č. 22/2015)
 (86) PCT číslo: **PCT/US1999/001879**
 (87) PCT číslo zveřejnění: **WO 2000/006518**

(56) Relevantní dokumenty:

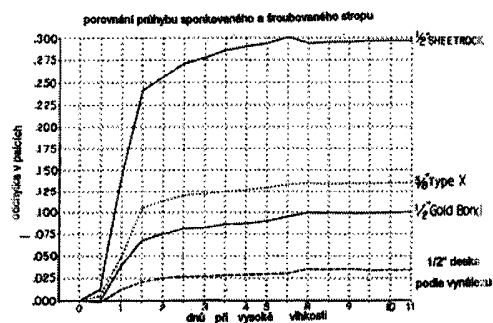
EP 001591 A1; EP 681998 A1; US 4054461; US 4183908.

(73) Majitel patentu:
UNITED STATES GYPSUM COMPANY, 60606
Chicago, IL, US

(72) Původce:
Qiang Yu, 60030 Grayslake, IL, US
Steven W. Sucech, 60046 Lake Villa, IL, US
Brent E. Groza, 60030 Grayslake, IL, US
Raymond J. Mlinac, 60030 Wildwood, IL, US
Frederick T. Jones, 60030 Grayslake, IL, US
Frederick M. Boehnert, 60035 Highland Park, IL, US

(74) Zástupce:
BOHEMIA PATENT, Ing. Jana Vandělíková,
Vodičkova 791/41, 110 00 Praha 1 - Nové Město

zlepšující látku neobsahoval,
 - a urychlovač je obsažen v takovém množství, aby měl výrobek, obsahující vytvrzenou sádku, větší pevnost než výrobek, který by ve své směsi tento urychlovač neobsahoval.
 Předmětem je také výrobek, obsahující vytvrzenou sádku, vyrobený způsobem shora popsaným.



(54) Název vynálezu:

Způsob výroby výrobku se zvýšenou odolností proti trvalé deformaci, obsahujícího sádku, a výrobek, vyrobený tímto způsobem

(57) Anotace:

Popisuje se způsob výroby výrobku, obsahujícího vytvrzenou sádku, majícího zvýšenou odolnost proti trvalé deformaci, kde podstata spočívá v tom, že se:
 - vytvoří směs síranu vápenatého, vody, urychlovače a nejméně jedné zlepšující látky, vybrané ze skupiny sestávající z: kondenzovaných kyselin fosforečných, z nichž každá obsahuje 2 nebo více jednotek kyseliny fosforečné; a soli nebo iontů kondenzovaných fosforečnanů, z nichž každý obsahuje 2 nebo více fosfátových jednotek a tato směs se
 - udržuje za podmínek dostatečných k tomu, aby síran vápenatý vytvořil soudržnou matici vytvrzeného sádkového materiálu,
 - přičemž zlepšující látky jsou ve směsi přítomné v takovém množství, aby tento výrobek, obsahující vytvrzenou sádku, měl větší odolnost proti trvalé deformaci než výrobek, který by ve své směsi tuto

Způsob výroby výrobku se zvýšenou odolností proti trvalé deformaci, obsahujícího sádro, a výrobek, vyrobený tímto způsobem5 Oblast techniky

Tento vynález se týká způsobu výroby a složení komponent pro tento způsob, a to pro výrobu výrobků, obsahujících tuhousádro, např. sádrových desek, vyztužených kompozitních sádrových desek, omítek, obrobiteľných materiálů, materiálů na vytváření spojů a akustických obkladů, 10 apod. Jde především o naznačený způsob jejich přípravy, resp. výroby, a složení komponent, užitých pro výrobu. Vynález se také týká takových výrobků z tuhé sádry, které mají zvýšenou odolnost proti trvalé deformaci, např. odolnost proti průhybu, a které jsou vyrobeny naznačeným způsobem výroby, a to s použitím jednoho nebo více zlepšujících materiálů. Podle některých řešení, kterým se podle tohoto vynálezu dává přednost, vyrábění takových výrobků hydratací kalcinované sádry v přítomnosti zlepšujícího materiálu způsobí vznik tuhé sádry o zvýšené pevnosti, odolností k trvalé deformaci, např. odolnost proti průhybu, a rozměrové stabilitě, tj. např. nesmršťuje se během sušení tuhé sádry. Zlepšující látka také zajišťuje zlepšení dalších vlastností a výhod při výrobě tuhých výrobků obsahujících sádro. Při alternativním řešení podle vynálezu se na tuhousádro působí jedním nebo více zlepšujícími látkami tak, aby vznikla podobná, pokud ne stejná, 20 tedy zvýšená pevnost, odolnost k trvalé deformaci, tj. např. odolnost proti průhybu, rozměrová stabilita a další zdokonalené vlastnosti a výhody výrobků obsahujících sádro. U některých řešení podle vynálezu mají výrobky obsahující tuhousádro, relativně vysoké koncentrace chloridů, avšak i tak se obecně škodlivé účinky takových solí výrobkům obsahujícím sádro vyhýbají.

25

Dosavadní stav techniky

Mnoho dobře známých užitečných výrobků obsahuje sádro, tj. dihydrát síranu vápenatého, jako významnou a často hlavní složku. Tuhá sádra je například hlavní složkou sádrokartonových desek užívaných běžně v suchých stěnových konstrukcích interiérových stěn a stropů budov, viz 30 např. patent US 4 009 062 a US 2 985 219. Je také hlavní složkou sádrových a celulóзовých desek a výrobků vyztužených vlákny, jak to popisuje patent US 5 320 677. Výrobky, jimiž se zaplňují a zahlazují spoje mezi hranami sádrových desek obsahují často hlavní podíl sádry, viz patentu US 3 297 601. Akustické obklady vhodné pro zavěšené stropní podhledy mohou obsahovat značné množství tuhé sádry, jak to je například popsáno v patentech US 5 395 438 a US 3 246 063. Tradiční omítky obecně, např. pro vytváření tvarovaných povrchů stěn uvnitř budov jsou obvykle závislé hlavně na tuhé sádře. Mnoho specialit jako například materiál k modelování a odlévání, který lze přesně obrábět, jak to popisuje patent US 5 534 059, obsahuje podstatné množství sádry.

40

Většina takových výrobků obsahujících sádro je připravována vytvářením směsi kalcinované sádry, tj. hemihydrát síranu vápenatého a/nebo bezvodý síran vápenatý, a vody a dalších složek podle potřeby, a litím této směsi do forem požadovaného tvaru nebo na plochu a umožnění vytvrdnutí směsi na tuhousádro, tj. rehydratovat se, a to reakcí kalcinované sádry s vodou k vytvoření matrice krystalické hydratové sádry, tedy dihydrátu síranu vápenatého. Po tom často následuje mírné zahřívání k odstranění zbývající volné, tj. nezreagované, vody pro získání suchého výrobku. Je to právě požadovaná hydratace kalcinované sádry, která umožní tuhým sádrovým krystalům vytvoření uzavřené matrice a tak výrobku obsahujícímu sádro propůjčí pevnost strukturní sádry.

50

Všechny výrobky ze sádry popsané výše se mohou získat, pokud se zvýší pevnost krystalových struktur tuhé sádry tak, aby byly během svého používání pevnostně odolnější.

Také trvá stálý tlak na to, aby takové výrobky obsahující sádro byly lehčí, a to jejich nahrazováním materiály s nižší hustotou, např. expandovaný perlit nebo vzduchové dutiny, v části tuhé 55

sádrové matrice. V takových případech je zapotřebí zvýšit pevnost tuhé sádry nad běžnou úroveň tak, aby se celková pevnost udržela na úrovni předešlého výrobku s vyšší hustotou, protože pak obsahují menší množství tuhé sádry podílející se na pevnosti výrobku o nižší hustotě.

- 5 Dále je zapotřebí v konstrukci mnoha těchto výrobků obsahujících sádro, a to zvláště za podmínek vyšší vlhkosti a teploty nebo i zatížení, vyšší odolnost proti trvalé deformaci, např. odolnost proti průhybu. Lidské oko většinou nevnímá průhyb sádrových desek menší než 2,5 cm průhybu na 61 cm délky desky. Proto je u sádrových desek zapotřebí, aby byly odolné proti trvalé deformaci po celou dobu životnosti takového výrobku. Sádrové desky a obklady jsou například často
10 skladovány nebo používány takovým způsobem, že jsou umístěny vodorovně. Pokud není tuhá sádrová matrice těchto výrobků dostatečně odolná k trvalé deformaci, zvláště při vysoké vlhkosti a teplotě, nebo i při zatížení, začne se výrobek mezi místy upevnění nebo podepření v konstrukci prohýbat. Může to být neznatelné, ale může to způsobit i obtíže při používání výrobku. U mnohých aplikací výrobků obsahujících sádro musejí být tyto výrobky schopné nést zatížení, např.
15 izolaci nebo soustředné zatížení, bez zřetelného průhybu. Proto trvá potřeba vyrábět tuhoun sádro o zvýšené odolnosti k trvalé deformaci, např. odolnosti proti průhybu.

- Je také nutná větší rozměrová stabilita tuhé sádry ve výrobcích sádro obsahujících, a to během jejich výroby, zpracování i komerčních aplikací. Zvláště při změnách teploty a vlhkosti se může
20 tuhá sádra smršťovat a expandovat. Vlhkost, která se například dostane mezi krystaly sádrové matrice v sádrových deskách nebo obkladech vystavených vysoké vlhkosti a teplotě může zhoršit problém prohýbání roztažením na vlhké desky. Při přípravě výrobků z tuhé sádry je také přítomno značné množství volné, tedy nezreagované, vody, která zbude po vytvrzení sádry. Tato volná voda se obvykle následně odstraní mírným zahříváním. Jak odpařující voda opouští mezikrystalové
25 plochy sádrové matrice, má tendenci přirozenými silami ztuhlou sádro smršťovat, tj. voda odděluje části k sobě přiléhajících krystalů tuhé sádry v matrici, což vede k těsnějšímu sevření vlivem odpaření vody.

- Pokud je možno takové rozměrové nestabilitě předejít, nebo ji minimalizovat, mohou z toho vyplýnout mnohé výhody. Současné výrobní způsoby sádrových desek by například vedly k rychlejší výrobě, pokud by se během sušení nesmršťovaly a bylo by možné spoléhat na to, že si tyto
30 požadované sádrové výrobky podrží přesný tvar a rozměry, např. pro použití při modelování a výrobě odlitků, a budou lépe sloužit svému účelu. Některé omítky určené na povrchy stěn interiérů budov by měly například výhodu v tom, že by se sušením nesmršťovaly, takže by bylo možno tyto omítky použít ve slabších vrstvách bez nebezpečí prasklin a nemusely by se používat ve
35 více vrstvách s časovými prodlevami na sušení mezi nanášením jednotlivých vrstev.

- Některé zvláštní typy výrobků obsahující sádro mají také další zvláštní problémy. Nižší hustota výrobků obsahujících sádro se například často dosahuje použitím napěňovacích látek pro vytvoření
40 vodních bublin v kalcinovaných sádrových kaších, tj. v plovatelných vodních směsích, které při tuhnutí sádry výrobku vytvářejí odpovídající trvalé dutiny. To je často problémem, protože použité vodní pěny jsou přirozeně nestabilní a mnoho bublin může splynout a uniknout relativně zředěnou kaší, podobně jako bubliny v bublinové lázni, ještě před tím, než sádra ztuhne a musí se tudíž používat značné množství napěňovacího činidla, aby se požadovaná koncentrace dutin
45 v tuhé sádře vytvořila, tedy k získání produktu o patřičné hustotě. To zvyšuje náklady a riziko nepříznivého účinku chemických napěňovacích činidel na ostatní složky nebo vlastnosti výrobků obsahujících sádro. V produktech obsahujících tuhoun sádro by bylo žádoucí snížit množství napěňovacího činidla nutného k vytvoření určité koncentrace požadovaných dutin.

- 50 Dále je problematická výroba produktů obsahujících tuhoun sádro vyráběnou ze směsí obsahujících vysoké koncentrace chloridových iontů, tj. alespoň 0,15 hmotnostních procent vzhledem ke hmotnosti síranu vápenatého ve směsi. Chloridové ionty nebo jejich soli mohou být nečistotami v samotném materiálu síranu vápenatého nebo vodě, např. mořská voda nebo podpovrchová voda obsahující solanku. Takovéto směsi nelze použít k výrobě stabilních výrobků z tuhé sádry.

K úpravě tuhé sádry pro zlepšení pevnosti, odolnosti k trvalé deformaci, např. odolnosti proti průhybu, a rozměrové stálosti je také zapotřebí nových a zdokonalených směsí a postupů.

- 5 Přestože existuje řada vynálezů, které řeší složení směsí a postupů jejich zpracování a minimalizují problémy uvedené výše, stále trvá potřeba zdokonalovat výrobky obsahující tvrdou sádro. Předložený vynález tyto potřeby splňuje.

10 Podstata vynálezu

Předložený vynález se týká výrobků obsahujících tuhousádro, kde podstatou je způsob jejich výroby, včetně složení směsi, resp. komponent, použitých při tomto způsobu jejich výroby a také podstatou je výrobek, vyrobený tímto způsobem. Každé z řešení vynálezu, resp. výrobek, získaný předkládaným způsobem výroby, splňuje jeden nebo více shora popsaných požadavků.

- 15 Výrobky, získané způsobem podle vynálezu, obsahující tuhousádro a mající zvýšenou odolnost vůči trvalé deformaci, se připravují ze směsi síranu vápenatého a odpovídajícího množství jedné nebo více zlepšujících látek vybíraných z: kondenzovaných kyselin fosforečných, z nichž každá obsahuje 2 nebo více jednotek kyseliny fosforečné; a solí nebo iontů kondenzovaných fosfátů, z nichž každý obsahuje 2 nebo více fosfátových jednotek.

Směs se potom udržuje za podmínek dostatečných k vytvoření zdokonaleného sádrového materiálu ze síranu vápenatého.

- 25 Tak, jak se zde používá termínu „síran vápenatý“, míní se tím anhydrid síranu vápenatého, hemihydrát síranu vápenatého, dihydrát síranu vápenatého, vápenaté a síranové ionty, nebo všechny jejich směsi.

- 30 S výhodou podle vynálezu je síranem vápenatým většinou hemihydrát síranu vápenatého. V takových případech se všechny výše popisované zlepšující materiály podílejí na zvyšování odolnosti k trvalé deformaci vytvořené tuhé sádry. Některé ze zlepšujících materiálů, např. následující soli nebo jejich aniontové součásti jsou: trimetafosfát sodný, zde také nazývaný STMP, hexametafosfát sodný mající 6 až 27 opakujících se jednotek fosfátu, zde také nazývaný SHMP, a polyfosfát amonný mající 1000 až 3000 opakujících se fosfátových jednotek, zde nazývaný také APP, jsou však výhodnější a dává se jim přednost, protože mají vyšší odolnost proti průhybu. Také APP má také stejnou odolnost proti průhybu vzhledem k STMP, i když se jej přidává pouze čtvrtina množství STMP.

- 40 U některých řešení, kterým se dává podle předloženého vynálezu přednost se toho dosahuje přidáním trimetafosfátových iontů ke směsi kalcinované sádry a vody, které se používají k výrobě výrobku obsahujícího tuhousádro, přičemž tak, jak se zde používá termínu „kalcinovaná sádra“, míní se tím hemihydrát síranu vápenatého modifikace alfa, hemihydrát síranu vápenatého modifikace beta, ve vodě rozpustný anhydrid síranu vápenatého nebo směsi kterýchkoliv z nich a termínem „tuhá sádra“ a „hydratovaná sádra“ se míní dihydrát síranu vápenatého. Pokud reaguje voda
- 45 ve směsi s kalcinovanou sádroou spontánně a vytváří tuhousádro, má tato tuhá sádra v porovnání s tuhousádroou vytvořenou ze směsi neobsahující žádný trimetafosfátový iont neočekávaně zvýšenou pevnost, odolnost proti trvalé deformaci, např. odolnost proti průhybu, a rozměrovou stálost. Mechanismus tohoto zlepšení vlastností není znám.

- 50 Dále bylo neočekávaně zjištěno, že trimetafosfátový iont, jako např. APP, nezpomaluje rychlost tvorby tuhé sádry z kalcinované sádry. Pokud se skutečně přidávají poměrně vysoké koncentrace trimetafosfátových iontů ve vhodném rozmezí, zvětšuje se rychlost hydratace kalcinované sádry na tuhousádro. Zvláště překvapující je vzrůst pevnosti tuhé sádry, protože se v oboru pracujícím se sádroou obecně myslelo, že látky s fosfáty zpomalují rychlost tvorby tuhé sádry a snižují pevnost vytvořené sádry. To ve skutečnosti platí pro mnoho látek, ale ne pro trimetafosfátový iont.
- 55

5 Způsob výroby produktů obsahujících tuhou sádro se zvýšenou pevností, odolností proti deformaci, např. odolnost proti průhybu, a rozměrovou stabilitou, podle vynálezu, spočívá v tom, že se vytvoří směs kalcinované sádry, vody a trimetafosfátového iontu a směs se udržuje za podmínek, např. teplotě nejlépe nižší než 48,8889 °C, postačujících ke konverzi kalcinované sádry na tuhou sádro.

10 Způsobů výroby sádrových desek majících jádro z tuhé sádry vložené mezi povlak papíru nebo jiného materiálu podle vynálezu spočívá v tom, že se plovoucí směs, resp. kaše, kalcinované sádry, vody a trimetafosfátového iontu nanese mezi dvě krycí fólie či vrstvy a nechá se ztuhnout a vysuší se.

15 Zatímco deska takto vyrobená má všechny požadované zdokonalené vlastnosti – zvýšenou pevnost, odolnost proti trvalé deformaci, např. odolnost proti průhybu, a rozměrovou stabilitu – bylo pozorováno, že z neznámé příčiny, pokud taková deska z nějakého důvodu navlhne, nebo nebyla během výroby dostatečně vysušena, vazba mezi sádrovým jádrem a krycí fólií či vrstvou, což je obvykle papír, může ztratit pevnost nebo dokonce odpadnout, i když v ní je běžný předem nezgelovatěly škrob, např. kyselinou upravený škrob, který běžně přispívá k lepší integritě vazby mezi papírem a jádrem. Krycí fólie či vrstva se potom od jádra oddělí, což je nepříjemné. Naštěstí
20 autoři vynálezu našli řešení i pro tento problém. Zjistili, že problému lze předejít vložením předem zgelovatělého škrobu do výrobní kaše. Tento škrob se potom po výsledném sádrovém jádru rozloží a neočekávaně se zjistilo, že se tím předejde zeslabení vazby mezi jádrem a krycí fólií či vrstvou.

25 Dále je předmětem vynálezu postup výroby, včetně složení směsi k tomuto způsobu, směřující k získání i mnohem dokonalejší sádrové desky. Směs sestává z vody, kalcinované sádry, trimetafosfátového iontu a předem zgelovatělého škrobu. Postup výroby spočívá v tom, že se směs nanese mezi krycí fólie či vrstvy a výsledná kombinace se ponechá ztuhnout a vysušit.

30 V těch případech, kdy je požadováno vyrobit sádrovou desku o nižší hmotnosti, nabízí vynález směs a postup k jejich naplnění. Směs sestává z i vody, kalcinované sádry, trimetafosfátového iontu a vodné pěny, a postup spočívá v tom, že se tato směs nanese mezi krycí fólie či vrstvy a výsledná kombinace se ponechá vytvrdit a vysušit. Takové složení a postup zajistí desku o nižší hmotnosti, protože v odpovídajících vzduchových dutinách v tuhém sádrovém jádru výsledné
35 desky vzniknout bubliny vodní pěny. Výsledkem je, že celková pevnost desky je větší než desky podle předchozích výrobních technologií s vodní pěnou vmísenou do směsi, protože se zvýšená pevnost zajišťuje vmísením trimetafosfátových iontů do směsi použité k vytvoření desky podle vynálezu. Stropní desky o tloušťce 13 mm vyrobené podle předloženého vynálezu mají například vyšší odolnost proti trvalé deformaci, např. odolnost proti průhybu, než 16 mm stropní desky
40 vyrobené z předchozích směsí a podle předchozích postupů. Předložený vynález tedy zajišťuje podstatnou úsporu nákladů při výrobě stropních desek.

45 Neočekávaně byla zjištěna další výhoda při přimíchávání trimetafosfátového iontu do směsi obsahující také vodní pěnu. Jmenovitě bylo zjištěno, že ve výsledném výrobku, obsahujícím sádro, se vytvoří úměrně více vzduchových dutin a tak i celkově větší objem vzduchu v dutinách na jednotku množství použité vodní pěny, pokud jsou trimetafosfátové ionty ve směsi. Příčina toho není známa, avšak výhodou je, že lze k získání požadovaného objemu vzduchových dutin v tuhém sádrovém výrobku použít méně pěnídla. To se na druhé straně odrazí v nižších výrobních nákladech a menším riziku nepříznivého účinku chemického pěnídla na složky nebo vlastnosti výrobku obsahujícího sádro.
50

Dále je předmětem vynálezu způsob výroby kompozitní desky obsahující tuhou sádro a výtuzný materiál, kde podstata výroby spočívá v tom, že se na plochu nanese směs, která sestává z výtuzného materiálu, síranu vápenatého, vody a odpovídajícího množství jednoho nebo více
55 zlepšujících materiálů volených z kondenzovaných kyselin fosforečných, z nichž každá obsahuje

2 nebo více jednotek kyseliny fosforečné; a solí nebo iontů; kondenzovaných fosfátů, z nichž každý obsahuje 2 nebo více fosfátových jednotek. Směs se potom ponechá při podmínkách postačujících k vytvoření tuhé sádry ze síranu vápenatého.

- 5 Vynález se také týká výroby kompozitních desek, sestávajících z tuhé sádry a vystupujících částic, kdy se alespoň část tuhé sádry nalézá v dostupných dutinách vystupujících částic a okolo nich. Deska se připraví vytvořením nebo nanesením směsi na plochu, přičemž tato směs sestává z: vystupujících částic; hemihydrátu síranu vápenatého, jehož alespoň část je ve formě krystalů uvnitř dutin vystupujících částic a okolo nich; vody; a odpovídajícího množství jednoho nebo
10 více zlepšujících materiálů volených ze skupiny sestávajících z kondenzovaných kyselin fosforečných, z nichž každá sestává ze 2 nebo více jednotek kyseliny fosforečné; a solí nebo iontů kondenzovaných fosfátů, z nichž každý sestává ze 2 nebo více fosfátových jednotek. Směs se potom udržuje při takových podmínkách, aby hemihydrát síranu vápenatého vytvořil tuhou sádru, kde část této tuhé sádry uvnitř dostupných dutin vystupujících částic a okolo nich in situ vytvoří
15 hydrataci hemihydrátu síranu vápenatého krystaly.

Vynález také zahrnuje způsob výroby obrobitelných výrobků obsahujících sádru, připravených vytvořením směsi, obsahujících škrob, částic ve vodě dispergovatelného polymeru, síran vápenatý, vodu a odpovídající množství jednoho nebo více zlepšujících látek volených z kondenzovaných kyselin fosforečných, z nichž každá obsahuje 2 nebo více jednotek kyseliny fosforečné;
20 a solí nebo iontů kondenzovaných fosfátů, z nichž každý obsahuje 2 nebo více fosfátových jednotek, přičemž směs se potom ponechá za podmínek postačujících k tomu, aby se ze síranu vápenatého vytvořila tuhá sádra.

25 Vynález se také týká způsobu výroby výrobků z tuhé sádry využívaných k začišťování spojů mezi hranami sádrových desek, kdy se tento výrobek k nanášení do spojů připraví ze směsi sestávající z pojiva, ředidla a neroztékavé látky, síranu vápenatého, vody a odpovídajícího množství jednoho nebo více zlepšujících látek volených z kondenzovaných kyselin fosforečných, z nichž každá obsahuje 2 nebo více jednotek kyseliny fosforečné; a solí nebo iontů kondenzovaných fosfátů, z nichž každý obsahuje 2 nebo více fosfátových jednotek, přičemž směs se potom ponechá
30 za podmínek postačujících k tomu, aby síran vápenatý vytvořil tuhou sádru.

Vynález také zahrnuje způsob výroby akustických izolačních obkladů, obsahujících sádru, připravených ze směsi sestávající ze zgelovatělého škrobu, minerální vlny, síranu vápenatého, vody a odpovídajícího množství jednoho nebo více zlepšujících látek volených z kondenzovaných kyselin fosforečných, z nichž každá obsahuje 2 nebo více jednotek kyseliny fosforečné; a solí nebo iontů kondenzovaných fosfátů, z nichž každý obsahuje 2 nebo více fosfátových jednotek, kde směs se lije nebo nanese do formy a tato směs se potom ponechá za podmínek postačujících k tomu, aby síran vápenatý vytvořil tuhou sádru.
35

40 Vynález také zahrnuje způsob výroby jiných typů akustických obkladů, připravených tvářením nebo nanášením směsi ze zgelovatělého škrobu, expandovaných perlitových částic, vyztužujících vláken, síranu vápenatého, vody a odpovídajícího množství jednoho nebo více zlepšujících látek volených z kondenzovaných kyselin fosforečných, z nichž každá obsahuje ze 2 nebo více jednotek kyseliny fosforečné; a solí nebo iontů kondenzovaných fosfátů, z nichž každý obsahuje ze 2 nebo více fosfátových jednotek do forem, kde směs se potom udržuje v podmínkách postačujících k tomu, aby síran vápenatý vytvořil tuhou sádru.
45

Vynález také zahrnuje způsob výroby výrobků, obsahujících sádru, vyrobených tvářením směsi
50 zlepšujících materiálů, síranu vápenatého a vody. Zvláště se tato řešení týkají způsobu úpravy sádrových odlitků za použití zlepšujícího materiálu. Bylo zjištěno, že směs zlepšujících materiálů, vody a dihydrátu síranu vápenatého dává výrobky z tuhé sádry mající zvýšenou pevnost, odolnost k trvalé deformaci, tj. odolnost proti průhybu, a rozměrovou stálost. Taková úprava sádrových odlitků po ztuhnutí může být provedena přidávkou zlepšujícího materiálu buď nastříkáním,
55 nebo tím, že se do odlitku z dihydrátu síranu vápenatého nechá zlepšující látka nasáknout. V pří-

padě takové dodatečné úpravy se zlepšující látka může vybírat ze skupiny sestávající z: kyselin fosforečných, z nichž každá obsahuje 1 nebo více jednotek kyseliny fosforečné; solí nebo iontů kondenzovaných fosfátů, z nichž každý obsahuje 2 nebo více fosfátových jednotek; a monobazické soli nebo monovalentního iontu orthofosfátu.

5

Vynález umožňuje připravit směs a postup výroby produktů obsahujících sádku ze směsí obsahujících vysoké koncentrace chloridových iontů nebo jejich solí, tj. alespoň 0,015 hmotnostních procent vzhledem k hmotnosti síranu vápenatého ve směsi. Chloridové ionty nebo soli, použité pro směs mohou být nečistotami v samotném síranu vápenatém, nebo ve vodě, např. mořská voda nebo podpovrchové vody obsahující solanku. Tyto směsi nemohly být před uvedením tohoto vynálezu používány k výrobě stabilních tuhých výrobků obsahujících sádku.

10

Při předchozí úpravě síranu vápenatého podle předloženého vynálezu bylo dále zjištěno, že některé zlepšující materiály zpomalují hydratační rychlost vytváření tuhé sádky a nepříznivě působí na pevnost výrobků z tuhé sádky. Bylo objeveno, že toto zpomalení a nepříznivý účinek na pevnost mohou být zlepšovány nebo i obcházeny přidáváním urychlovače do směsi v patřičném množství a patřičným způsobem.

15

Sádkové desky, mající požadovaný tvar mohou být vyrobeny způsobem podle předloženého vynálezu. Před uvedením tohoto vynálezu se tvar normální ploché sádkové desky běžně upravoval navlhčením desky vodou ke změkčení a zpružnění, a potom se upravoval tvar této desky podle požadavku a potom se čekalo na vysušení. Z této předchozí technologie pochází mnoho výrobních a instalačních nevýhod, protože vlhčení potřebné ke změkčení a zpružnění za účelem úprav na požadovaný tvar trvá značně dlouhou dobu, tj. alespoň jednu hodinu či více a není neobvyklé, že i dvanáct hodin. Navíc předchozí technologie neumožňují ovlivňovat snadnost úpravy požadovaného tvaru na desce. To jest, k úpravě tvaru desky na požadovaný tvar se vyžaduje větší síla, a pokud se vyvíjí větší síla, deska praská. Je tedy nutné nalézt postup a složení, které by zkrátily dobu vlhčení a zlepšily snadnost výroby a instalace sádkových desek požadovaného tvaru.

25

V souladu s předchozím řešením podle předloženého vynálezu lze například plochou sádkovou desku nastříkat vodným chloridovým roztokem obsahujícím jakýkoliv zlepšující materiál, jak to je popsáno v tomto shrnutí předloženého vynálezu a v příkladech, které následují, ke změkčení této desky a jejího zpružnění. Změkčenou a pružnější desku lze snadněji upravovat na požadovaný tvar menší silou než u předchozích technologií a požadovaný tvar upravené desky se udrží i po vyschnutí desky, pro výhodný účinek zlepšujícího materiálu.

35

Objasnění výkresů

Obrázek 1 je diagramem zobrazujícím hmotnost vyrobených sádkových desek, včetně desek, získaných způsobem podle předloženého vynálezu.

40

Obrázek 2 je diagramem porovnávajícím odolnost sádkové desky vyrobené způsobem podle předloženého vynálezu z komerčně dostupných sádkových desek proti průhybu, kde jsou zkoušené desky instalovány běžnými sponkovacími a šroubovacími spoji používanými pro stropy.

45

Obrázek 3 je diagramem porovnávajícím odolnost proti průhybu sádkové desky, vyrobené způsobem podle předloženého vynálezu, a to vyrobené z komerčně dostupných sádkových desek, kde jsou všechny zkoušené desky instalovány běžnými spoji F2100 (tj. lepidlem) používanými na stropy.

50

Obrázek 4 je diagramem porovnávajícím účinek odchylky sádkové desky průhybem, vyrobené způsobem podle předloženého vynálezu, a z komerčně dostupné sádkové desky.

Obrázek 5 je diagramem zobrazujícím účinek odchylky sádrové desky upravené podle předloženého vynálezu z předem ztuhlé a vysušené sádry, tj. dihydrátu síranu vápenatého, průhybem.

5 Příklady uskutečnění vynálezu

Předložený vynález lze využívat k přípravě různých výrobků za využití směsí obsahujících tuhousádrupostupy podobnými těm, které již byly v oboru používány dříve. Podstatným rozdílem směsí a postupů některých řešení, kterým se dává podle tohoto vynálezu přednost oproti směsím a způsobům používaným pro přípravu různých výrobků z tuhé sádry dříve, je přítomnost trimetafosfátové soli, která v postupu podle vynálezu zajišťuje rehydrataci kalcinované sádry k vytvoření tuhé sádry v přítomnosti těchto trimetafosfátových iontů a je tudíž výhodou tohoto vynálezu. Co se týká ostatního, tedy směsi a postupu podle tohoto vynálezu, ty mohou být stejné jako odpovídající směsi a postupy podle technologií používaných dříve.

Trimetafosfátovou solí do směsi podle vynálezu zahrnutou může být jakákoliv ve vodě rozpustná trimetafosfátová sůl, která nereaguje nepříznivě s ostatními složkami směsi. Některými příklady vhodných solí jsou mezi jinými trimetafosfát sodný, trimetafosfát draselný, trimetafosfát amonný, trimetafosfát lithný, trimetafosfát hlinitý a dále i směs těchto solí. Jsou komerčně dostupné, například ze Solutia Inc. v St. Louis, Missouri, dříve jednotka Monsanto Company v St. Louis, Missouri.

Pokud se má v praxi využívat některý z postupů, kterému se dává podle vynálezu přednost, rozpustí se trimetafosfátová sůl ve vodné směsi kalcinované sádry tak, aby se dosáhlo koncentrace trimetafosfátu od 0,004 do 2,0 procent hmotnostních, vzhledem ke kalcinované sádře. Koncentrace, které se dává přednost, je mezi 0,04 až 0,16 procenty. Ještě lepší je koncentrace 0,08 procent. Pokud to podle některých řešení podle vynálezu vyžaduje snadnější uskladňování a dodávání, může být trimetafosfátová sůl předem rozpuštěna ve vodě a do směsi přimíchána ve formě vodného roztoku.

Podle řešení, kterému se dává podle vynálezu přednost, vyžaduje se přítomnost trimetafosfátového iontu ve vodné směsi kalcinované sádry pouze během hydratace kalcinované sádry, kdy se vytváří tuhá sádra. Obvykle je nejběžnější a také se dává přednost vmíchání trimetafosfátu do směsi v časném stadiu, dostačující je však také vmíchání trimetafosfátu do směsi kalcinované sádry a vody i v poněkud pozdější fázi. Pro přípravu běžných sádrových desek se například voda a kalcinovaná sádra spojí v mísícím zařízení, dokonale se promíchají a potom se obvykle nanesou na krycí fólii na běžícím pásu a před hlavní částí rehydratačního procesu kalcinované sádry působícího vytvoření tuhé sádry se přes nanesenou směs položí druhá krycí fólie. I když je nejběžnější dávat trimetafosfáty do směsi během její přípravy v mísícím zařízení, postačí také přidávání těchto trimetafosfátů v pozdější fázi, např. stříkáním vodného roztoku iontů na nanesenou vodnou směs kalcinované sádry těsně před položením druhé krycí fólie na nanesenou vrstvu tak, že se vodný roztok trimetafosfátu vsákne do nanesené směsi a je už přítomen v okamžiku, kdy nastává hydratace a tvoří se tuhá sádra.

Další alternativní postup jak dostat trimetafosfát do směsi bude odborníkům znalým oboru zřejmý v průběhu vysvětlování rozsahu tohoto vynálezu. Je například možné předem pokrýt jednu nebo obě strany krycí fólie trimetafosfátovou solí tak, aby se trimetafosfátová sůl rozpustila a trimetafosfátový iont migroval směsí v okamžiku, kdy nanesená vodná směs kalcinované sádry přijde do kontaktu s krycí fólií či vrstvou. Jiným alternativním způsobem je smíchání trimetafosfátové soli se surovou sádrrou ještě před tím, než se zahřeje k vytvoření kalcinované sádry, takže sůl je již přítomna v okamžiku, kdy se kalcinovaná sádra mísí s vodou a dochází k rehydrataci.

Jinými alternativními postupy, jak dostat trimetafosfátový iont do směsi, je přidávání trimetafosfátu do tuhé sádry jakýmkoliv vhodným způsobem jako je například postřikování nebo nasáknutí

tuhé sádry roztokem obsahujícím trimetafosfát. Bylo zjištěno, že trimetafosfátový iont do tuhé sádry migruje i přes běžný papír, který se při výrobě tuhé sádry používá.

5 Kalcinovaná sádra ve vynálezu používaná může mít formu a koncentrace, které se běžně zjišťují jako vhodné pro odpovídající řešení podle předchozích způsobů. Může to být alfa modifikace hemihydrátu síranu vápenatého, beta modifikace hemihydrátu síranu vápenatého, ve vodě rozpustný anhydrid síranu vápenatého nebo směs kterýchkoliv z nich, a to z přírodního nebo syntetického zdroje. Pro některá řešení, kterým se dává přednost, se používá alfa modifikace hemihydrátu síranu vápenatého protože vytváří tuhou sáдру o relativně vysoké pevnosti. U jiných
10 řešení, kterým se dává přednost se používá beta modifikace hemihydrátu síranu vápenatého a ve vodě rozpustný anhydrid síranu vápenatého.

Při praktickém provádění vynálezu lze použít k dosažení požadovaných vlastností a usnadnění výroby i jiná běžná aditiva v potřebném množství jako například vodní pěnu, urychlovače tuhnutí, zpomalovače tuhnutí, rekalcinační inhibitory, pojiva, adheziva, dispergační prostředky, látky usnadňující zatékání při působící naopak, ředidla, baktericidy, fungicidy, prostředky k nastavení pH, barviva, vyztužující materiály, látky působící proti hořlavosti, hydrofobizační látky, plnidla a jejich směsi.

20 U některých řešení, kterým se podle vynálezu dává přednost a skládající se z postupu a směsi podle vynálezu, kde se pro přípravu sádrových desek používá jádro s tuhou sádrrou proloženou mezi krycími fóliemi i vrstvami, se používá trimetafosfát v koncentraci a způsobem výše uvedeným. Co se týká ostatních záležitostí, lze směs i postup provozovat se stejnými složkami a se stejným postupem jako jsou odpovídající složení a postupy k přípravě sádrových desek podle předchozích technologií, například podle popisu v patentu US 4 009 062 a US 2 985 219, který je zde
25 uveden jako odkaz. Desky vyrobené s využitím směsi a postupu, kterému se podle vynálezu dává přednost, vykazují zlepšenou pevnost, odolnost proti trvalé deformaci a rozměrovou stálost.

U těch postupů a směsí pro přípravu sádrových desek, kterým se dává přednost, kde se povrchová fólie desky sestává z papíru, se také používá předem zgelovatělý škrob, aby se předešlo jinak mírně zvýšenému riziku odlepení papíru za extrémního vlhka. Předem zgelovatělý surový škrob se získá vařením ve vodě při teplotě alespoň 85 °C nebo jinými dobře známými postupy.

Některými příklady hotového předem zgelovatělého škrobu sloužící pro účely tohoto vynálezu jsou, označené obchodními jmény: škrob PCF1000 dostupný od firmy Lauhoff Grain Co. a škroby AMERIKOR 818 a HQM PREGEL, oba od firmy Archer Daniels Midland Co.

Pokud se používá způsobu, kterému se podle vynálezu dává přednost, je zgelovatělý škrob obsažen již ve vodné směsi kalcinované sádry v koncentraci od 0,06 do 0,5 hmotnostních procent
40 vzhledem k hmotnosti kalcinované sádry. Koncentrace předem zgelovatělého škrobu, které se dává přednost je od 0,16 do 0,4 procent. Lepší je koncentrace 0,3 procenta. Pokud odpovídající řešení podle předchozích technologií obsahovaly také škrob, který nebyl předem zgelovatělý, a to tak, jak to mnohé postupy dělaly, může tento předem zgelovatělý škrob podle řešení vynálezu sloužit také jako náhrada za všechny nebo část škrobu, který se v této předchozí technologii
45 použil.

U těch řešení podle vynálezu, která používají k získání dutin ve výrobku z tuhé sádry k jeho vylehčení napěňovací činidlo, lze použít jakékoliv známé napěňovací činidlo vhodné k přípravě takového napěněného výrobku z tuhé sádry. Takových komerčně přímo dostupných napěňovacích činidel je dobře známo mnoho, např. od GEO Specialty Chemicals v Ambleru, Pennsylvania. Na další popisy vhodných napěňovacích činidel viz například: patenty US 4 676 835; US 5 158 612; US 5 240 639; a US 5 643 510; a mezinárodní přihláška PCT WO 95/16515, publikovaná 22. června 1995.

K dosažení velké pevnosti sádrového výrobku se v mnohých případech dává přednost vytváření poměrně velkých dutin. K tomu lze dojít použitím napěňovacích činidel, která vytvářejících relativně nestálou pěnu v případě, že se dostane do styku s kaší z kalcinované sádry. Toho se nejlépe dosáhne mísením hlavního podílu napěňovacího činidla o němž je známo, že vytváří poměrně nestabilní pěnu, s malým množstvím napěňovacího činidla o němž je známo, že vytváří poměrně stabilní pěnu. Takové napěňovací činidlo lze předem namíchat „mimo postup“, tj. odděleně od postupu přípravy napěňovaného sádrového výrobku. Přednost se však dává míchání takových napěňovacích činidel souběžně a trvale jakožto integrální součásti vlastního postupu. Toho lze například dosáhnout odděleným čerpáním toků různých napěňovacích činidel a následným spojením těchto toků dohromady, či se generátor pěny použije k vytvoření toku vodní pěny těsně před vpuštěním do směsi kaše kalcinované sádry. Mícháním takovýmto způsobem se k dosažení požadovaných charakteristik dutin ve výrobku z tuhé sádry může poměr napěňovacích činidel jednoduše a účinně nastavit, například měněním průtoku jednoho nebo obou oddělených toků. Přesné nastavení se provádí jako odezva na zkoušky konečného výrobku, které stanoví, zda je takové nastavení potřebné. Další popis takového „on-line“ míchání a nastavení lze nalézt v patentu US 5 643 510 a v patentu US 5 683 635.

Příkladem jednoho typu napěňovacího činidla schopného vytvořit nestabilní pěnu je látka obecného vzorce



kde R je arylová skupina obsahující od 2 do 20 uhlíkových atomů a M je kationt. R je přednostně alkylová skupina obsahující od 8 do 12 uhlíkových atomů.

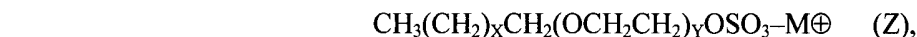
Příkladem jednoho typu napěňovacího činidla vhodného k vytvoření stabilní pěny je látka obecného vzorce



kde X je číslo od 2 do 20, Y je číslo od 0 do 10 a je větší než 0 alespoň u 50 hmotnostních procent napěňovacího činidla a M je kationt.

U některých řešení, kterým se podle vynálezu dává přednost, se činidla o výše uvedených obecných vzorcích (Q) a (J) mísí dohromady tak, že napěňovací činidlo obecného vzorce (Q) a část napěňovacího činidla vzorce (J) u kterého je Y rovno 0 tak, aby spolu vytvořily 86 až 99 hmotnostních procent výsledné směsi napěňovacího činidla.

U některých řešení, kterým se podle vynálezu dává přednost se vodní pěna vytváří z předem namíchaného napěňovacího činidla majícího obecný vzorec



kde X je číslo od 2 do 20, Y je číslo od 0 do 10 a 0 je alespoň pro 50 hmotnostních procent napěňovacího činidla a M je kationt. Y je 0 přednostně pro 86 až 99 hmotnostních procent napěňovacího činidla obecného vzorce (Z).

U některých řešení vynálezu, jimž se dává přednost, kde jde o postup a směs pro přípravu kompozitových desek obsahujících tuhou sádro a částice vyztužujícího materiálu, se používá timetafosfát v koncentracích a způsobem popsány výše. Zvláště se dává přednost tomu, aby kompozitní výrobek obsahující tuhou sádro a vyčnívající částice měl alespoň část tuhé sádry uvnitř a okolo dostupných dutin ve vyčnívajících částicích. Vynalezená směs sestává z látek: vyčnívajících částic majících uvnitř dostupné dutiny; kalcinované sádry, jejíž alespoň část je ve formě krystalů uvnitř a okolo dutin vyčnívajících částic; a ve vodě rozpustné trimetafosfátové soli. Směs lze míchat s vodou, aby podle vynálezu vznikla směs vody, vyčnívajících částic majících

uvnitř přístupnou dutinu, kalcinované sádry, jejíž alespoň část je ve formě krystalů uvnitř a okolo dutin vyčnívajících částic, a trimetafosfátu. Postup sestává z vytvoření takové směsi, jejího nanesení na plochu nebo do formy a jejího ztuhnutí a vyschnutí.

- 5 Směs může být připravována ze stejných složek a zpracovávána stejným způsobem jako odpovídající směsi a postupy pro přípravu kompozitových desek podle předchozích technologií popsaných například v patentu US 5 320 677, který je zde uveden jako odkaz.

- 10 U některých řešení podle vynálezu, kterým se dává přednost a kde jsou popsány postupy a směs pro přípravu obrobitelného materiálu, se používá trimetafosfát ve výše uvedených koncentracích a směs se zpracovává postupem výše uvedeným. U některých způsobů takových řešení, kterým se dává přednost, obsahuje směs kalcinovanou sádro, ve vodě rozpustnou trimetafosfátovou sůl, škrob a částice ve vodě redispergovatelného polymeru. Směs může obsahovat vodu, kalcinovanou sádro, trimetafosfát, škrob a částice polymeru redispergovatelného ve vodě. Vytvořená směs
15 se nanese na plochu nebo do formy a nechá se ztuhnout a vysušit. Kromě vmísení trimetafosfátových solí a iontů, může být směs připravena se stejnými složkami a stejným postupem jako odpovídající směsi a postupy pro přípravu stropních omítkovin podle předchozích technologií, například tak, jak to je popsáno v patentu US 5 543 059, který je zde uveden jako odkaz.

- 20 Při řešení týkajícího se postupu a směsi pro výrobu materiálu použitého k začišťování spojů a hran sádrových desek podle vynálezu se použije trimetafosfátová sůl nebo iont o koncentraci popsané výše. Co se týká ostatních složek, než jsou přidávané trimetafosfátové soli a ionty lze směs a postup provozovat se stejnými složkami a stejným způsobem jako odpovídající směsi a postupy k provádění začišťování spojů materiálů podle předchozích technologií, například tak,
25 jak to je popsáno v patentu US 3 297 601, který je zde uveden jako odkaz. U některých způsobů řešení, kterým se dává přednost, sestává směs ze směsi kalcinované sádry, ve vodě rozpustné trimetafosfátové soli, pojidla, ředidla a neroztékavého činidla. Pro získání směsi kalcinované sádry, trimetafosfátového iontu, pojiva, ředidla a neroztékavého činidla lze vynalezenou směs mísit s vodou. Postup spočívá ve vytvoření takové směsi, její aplikace do spoje mezi hrany sádrové
30 desky, jejím ztuhnutí a vysušení.

- U takových řešení začišťování spojů, kterým se dává přednost, se volí pojivo, ředidlo a neroztékavé činidlo ze složek odborníkům dobře známých. Pojivem, kterému se dává přednost může být například běžné latexové pojivo s polyvinylacetátem a kopolymerem polyethylenem a vinylacetátu
35 a ty mohou být použity vzhledem ke směsi v rozmezí od 1 do 15 hmotnostních procent. Příkladem vhodného ředidla je celulózní ředidlo, např. ethylhydroxycelulóza, hydroxypropylmethylcelulóza, methylhydroxypropylcelulóza nebo hydroxyethylcelulóza použité v rozmezí od 0,1 do 2 hmotnostních procent vzhledem ke směsi. Příklady nezátékavých činidel jsou attapulgit, sepiolit, bentonit a montmorilonitové jíly aplikované v rozmezí od 1 do 10 hmotnostních procent
40 vzhledem ke směsi.

- U některých řešení, kterým se dává přednost se v postupu pro přípravu směsi na akustické obklady přidávají trimetafosfáty v koncentracích popsaných výše. U některých takových řešení, kterým se dává přednost, sestává směs z vody, kalcinované sádry, trimetafosfátu, zgelovatělého
45 škrobu a minerální vlny nebo směsi vody, kalcinované sádry, trimetafosfátu, zgelovatělého škrobu, částic expandovaného perlitu a vláken použitých jako vyztužujícího materiálu. Postup sestává z vytvoření takové směsi, jejího nalití do formy a ztuhnutí a vysušení. S ohledem na další vmísení trimetafosfátů může být směs i postup používány se stejnými složkami a stejným postupem jako odpovídající směsi a postupy pro výrobu akustických obkladů podle předchozích technologií,
50 například tak, jak to je popsáno v patentech US 5 395 438 a 3 246 063, které zde jsou uvedeny jako odkazy.

- K dalšímu objasnění některých řešení, kterým se dává podle vynálezu přednost, a k jejich porovnání s postupy a směsmi, které jsou mimo rozsah vynálezu, jsou zde uvedeny následující příkla-
55 dy. Pokud není uvedeno jinak, jsou koncentrace materiálů ve směsích uváděny ve hmotnostních

procentech vzhledem k přítomné kalcinované sádře. Zkratka „STMP“ je určena pro trimetafosfát sodný a zkratka „TMP“ pro trimetafosfát.

5 Příklad 1

Laboratorní zkoušení krychelné pevnosti v tlaku

- 10 Vzorky výrobků připravených podle vynálezu a obsahujících sádro byly porovnány se vzorky připravenými různými postupy a o různém složení na pevnost v tlaku. Byl použit postup zkoušení podle ASTM C472–93.

- 15 Vzorky byly připraveny smísením: 500 g beta hemihydrátu síranu vápenatého, 0,6 g urychlovače tuhnutí obsahujícího jemně rozetřené částice dihydrátu síranu vápenatého potažené cukrem k udržení účinnosti a zahráty podle popisu v patentu US 3 573 947, který je zde uveden jako odkaz.; a 0 g aditiva – kontrolní vzorky, 0,5 až 2 g STMP – vzorky podle vynálezu, kterému se dává přednost, nebo 0,5 až 2 g dalších fosfátových aditiv – porovnávací vzorky. Potom byly vzorky smíseny se 700 ml vodovodní vody o teplotě 21,1111 °C ve 2 litrové míchačce WARING, ponechány 5 sekund nasáknout a při malé rychlosti míseny po dobu 10 sekund. Potom byla takto
20 vytvořená kaše odlita do forem a připraveny zkušební krychle o straně 51 mm. Po ztuhnutí hemihydrátu síranu vápenatého na sádro, tj. dihydrát síranu vápenatého, se krychle vyjmuly z formy a vysušily ve větrané sušárně při 44,4444 °C po dobu alespoň 72 hodin nebo do konstantní hmotnosti. Vysušené krychle měly hustotu 453,592 g na 929,03 cm².

- 25 U každé suché krychle byla změřena pevnost v tlaku na zkušebním přístroji SATEC. Výsledky jsou uvedeny níže v tabulce 1 jako průměrné hodnoty ze tří zkoušených vzorků. Hodnoty pevnosti u kontrolních vzorků se měnily, protože bylo použito různých zdrojů beta modifikace hemihydrátu síranu vápenatého a/nebo různých šarží beta modifikace hemihydrátu síranu vápenatého. Výsledky v tabulce jsou uvedeny jako měření pevnosti v tlaku v jednotkách g na čtvereční centi-
30 metry a procento změny pevnosti oproti odpovídajícímu kontrolnímu vzorku (%Δ). U měřených hodnot byla stanovena experimentální chyba přibližně ±5 %, tak například uvedená zvýšená pevnost oproti kontrolnímu vzorku o 10 % může být ve skutečnosti kdekoliv v rozmezí 5 až 15 %.

Tabulka 1: Pevnost v tlaku

přídavek	0 % přídavek (kPa)	0,1 % přídavek (kPa; %Δ)	0,2 % přídavek (kPa; %Δ)	0,4 % přídavek (kPa; %Δ)	0,8 % přídavek (kPa; %Δ)
STMP	6805,13	7267,07; 6,8	7411,86; 8,9	7391,18; 8,6	-
STMP	4991,8	5812,28; 16,4	6598,28; 32,2	5963,96; 19,5	5398,59; 8,1
STMP	5115,91	5646,81; 10,4	5860,54; 14,6	-	-
STMP	4922,86	5515,81; 12,0	5750,23; 16,8	-	-
STMP	5805,39	6791,34; 17,0	6929,23; 19,4	7260,18; 25,1	4212,7; -27,4
STMP	4702,22	5536,49; 17,7	5695,07; 21,1	6115,65; 30,1	-
fosfát sodný	6550,02	6556,91; 0,1	6405,23; -2,2	-	-
tripolyfosfát sodný	6550,02	6846,49; 4,5	6019,12; -8,1	-	-
hexametafát sodný	6550,02	5826,07; -11,1	3805,91; -41,9	-	-
fosfát divápenatý	5260,7	5302,07; 0,8	5343,44; 1,6	5246,91; -0,3	-
fosfát dvojsodný	5260,7	5219,33; -0,8	5019,38; -4,6	4826,33; -8,3	-
fosfát vápenatý monohydrát	5260,7	786,3,0	766,0,4	824,8,0	-

- 5 Hodnoty v tabulce 1 ukazují, že vzorky podle vynálezu (STMP) poukazují obecně na významně zvýšenou pevnost nad kontrolními vzorky, zatímco porovnávací vzorky obecně poukazují na velmi malé nebo žádné zvýšení pevnosti či dokonce významné snížení pevnosti.

Příklad 2

Odolnost proti trvalé deformaci (laboratorní zkouška odolnosti sádrové desky proti průhybu)

- 5 Vzorky desek obsahujících sádro podle vynálezu byly připraveny v laboratoři a porovnávala se jejich odolnost k trvalé deformaci se vzorky desek připravenými za použití postupů a směsí, které jsou mimo rozsah vynálezu.

- 10 Vzorky byly připraveny v 5 litrové míchačce WARING mísením těchto látek po dobu 10 sekund: 1,5 kg beta hemihydrátu síranu vápenatého, 2 g urychlovače tak, jak byl popsán v předešlém, 2 litrů vody z vodovodu a 0 g aditiva (kontrolní vzorky), 3 g STMP – vzorky podle vynálezu, nebo 3 g dalších aditiv – porovnávací vzorky. Potom byly takto připravené vzorky nality do forem k přípravě vzorků sádrových desek, každé o rozměrech 153x612x13 mm. Po tom, co hemihydrát síranu vápenatého ztuhnul za vytvoření sádry (dihydrát síranu vápenatého) byly desky vy-
- 15 sušeny ve větrané sušárně při 44,4444 °C do konstantní hmotnosti. Konečná hmotnost každé desky byla zaznamenána. Na tyto desky nebyl nanesen žádný krycí papír k zamezení vlivu krycího papíru na odolnost sádrových desek za vlhka.

- 20 Každá suchá deska se nechala ležet ve vodorovné poloze na dvou 13 mm širokých podpěrách, jejichž délka přesahovala celkovou šířku desky a to tak, že podpěry byly podloženy na obou koncích desky. V této poloze zůstaly desky po určenou dobu (v tomto případě 4 dny) za trvalé teploty 32,2222 °C a 90% relativní vlhkosti. Průhyb desky byl potom stanoven měřením vzdálenosti středu horního povrchu desky od imaginární vodorovné roviny sahající od horních hran obou konců desky. Předpokládá se, že odolnost proti trvalé deformaci tuhé sádrové matrice je nepřímo
- 25 úměrná průhybu desky. Čím je průhyb větší, tím je nižší poměrná odolnost proti trvalé deformaci matrice tuhé sádrové desky.

- 30 Zkoušky odolnosti k trvalé deformaci jsou uvedeny v tabulce 2 včetně složení a koncentrací aditiva, kde hmotnostní procenta vztažená na hmotnost hemihydrátu síranu vápenatého, konečné hmotnosti desky a velikosti měřeného průhybu. Přidávané látky v porovnávacích vzorcích – mimo rozsah vynálezu, jsou představiteli dalších materiálů, které byly použity ve snaze zlepšit odolnost sádrových desek k průhybu za podmínek vysoké vlhkosti.

Tabulka 2: Průhyb sádrové desky

Přídavek	přídavek (hmotnostní %)	hmotnost desky (g)	průhyb desky (cm)
žádné (kontrolní)	0	830	1,31826
STMP	0,2	838	0,03810
kyselina boritá	0,2	829	0,40640
fosfát hlinito- sodný	0,2	835	1,39700
vosková emulze	7,5	718	1,04394
skelné vlákno	0,2	838	1,39446
skelné vlákno + kyselina boritá	0,2 + 0,2	825	0,40894

- 5 Hodnoty v tabulce 2 ukazují, že deska (STMP) připravená podle vynálezu byla mnohem odolnější k průhybu (a tím mnohem odolnější k trvalé deformaci) než kontrolní deska a porovnávací desky, které jsou mimo oblast vynálezu. Deska připravená podle vynálezu má mimoto průhyb menší než 0,254 cm na 60,96 cm délky desky a tedy nepostřehnutelný lidským okem.

10

Příklad 3

Odolnost proti trvalé deformaci (odolnost proti průhybu sádrových desek z výrobní linky)

- 15 Porovnání hmotnosti je znázorněno na obrázku 1 a odolnost proti průhybu takových výrobků je znázorněna na obrázcích 2 a 3. Výrobní hmotnost 13mm stropních sádrových desek pro interiéry podle předloženého vynálezu, tj. přímísení trimetafosfátu ke kalcinované sádře a vodě, je stejná jako hmotnost interiérové 13mm sádrové desky SHEETROCK® vyrobené United States Gypsum Company. Průměrná 13mm interiérová stropní deska znázorněná na obrázku 1 je výrobek Gold Bond® High Strenght Ceilling Board vyrobená National Gypsum Company. Průměrná 16mm sádrová deska znázorněná na obrázku 1 je 16mm sádrová deska SHEETROCK® Firecode Type X vyrobená United States Gypsum Company.

- 25 Obrázek 2 je diagramem porovnávacím odolnost proti průhybu sádrové desky podle předloženého vynálezu s komerčně dostupnou sádrovou deskou popsanou výše, kdy všechny zkoušené desky jsou instalované za použití konvenčního sponkovacího a šroubovacího připevnění na strop.

- 30 Obrázek 3 je diagramem porovnávacím odolnost proti průhybu sádrových desek podle předloženého vynálezu s komerčně dostupnými sádrovými deskami popsanými výše, kde všechny zkoušené desky byly instalovány za použití běžného dvousložkového uretanového lepidla F2100 určeného k připevňování na strop.

Sádrové desky a další konstrukční podrobnosti stropních konstrukcí použitých pro porovnávání průhybů zobrazené na obrázcích 2 a 3 jsou tyto:

35

A. Sádrová deska:

1. Deska 1,27 cm x 121,92 cm x 243,84 cm vyrobená podle předloženého vynálezu.
2. Deska 1,27 cm x 121,92 cm x 243,84 cm Gold Bond® High Strength Ceiling Board vyrobená National Gypsum Company.
3. Běžná sádrová deska 1,27 cm x 121,92 cm x 243,84 cm SHEETROCK® Firecode Type X vyrobená United States Gypsum Company.
4. Sádrová deska 1,5875 cm x 121,92 cm x 243,84 SHEETROCK® vyrobená United States Gypsum Company.
- B. Příhradové nosníky – 45,72 cm vysoké, 259,08 cm dlouhé, vyrobené z řeziva jmenovitých rozměrů 5,08 cm x 7,62 cm firmy R. J. Cole, Inc. Spojovací prvky – USG Tuff Set HES Joint Compound. Spojovací páska – USG Fiberglass Mesh Self-Adhering Joint Tape (samolepicí páska ze síta ze skelných vláken).
- C. Nátěr odolný vlhkosti – #4512 Silver Vapor Barrier, položka 246900.
- D. Izolace – Delta Blowing Insulation blowing wool, Rockwool mineral fiber (Nadouvaná izolační vata z minerálního vlákna).
- E. Rozprašovací textura – USG SHEETROCK® Ceiling Spray Texture QT medium poly.
- F. Spojovací materiál – spony 2,54 cm s korunovanou hlavou x 3,175 cm délka x Ga a #6 x 3,175 cm dlouhé vruty. F2100 dvousložkové uretanové lepidlo od firmy Foamseal, Inc.

Stropní konstrukce

- A. Na oba konce nosníků byly připojeny dvě čtveřice tak, aby se vytvořila příhradová konstrukce.
- B. K příhradové konstrukci bylo připevněno dvanáct (12) sádrových desek lepidlem F2100. Na sádrových deskách byl odměřen okraj o průměrné šířce 2,54 cm.
- C. Stropní podhledová konstrukce byla opatrně zvednuta a umístěny nahoru na čtyři stěny zkonstruované předem tak, aby se vytvořil prostor 243,83 cm x 1463,04 cm.
- D. Stropní montážní celek byl na obvodu připevněn k horní desce stěn šrouby #8 x 8,89 cm. Pro připevnění sádrových desek ke konstrukci byl za použití šroubů a spon postaven druhý strop. Ten byl také vyzvednut a připevněn ke čtyřem (4) stěnám.

Za použití tří (3) kusů od každého typu sádrových desek na každý strop byly postaveny dva (2) podhledy. Jeden podhled byl připevněn mechanicky (viz obrázek 2) a druhý byl připevněn pouze uretanovým lepidlem F2100 (viz obrázek 3). Sádrové desky byly položeny tak, aby se na podhledu střídaly různé typy sádrových desek. Použity byly nosníky dlouhé 243.84 cm a 12.7 cm a 45,72 cm vysoké s roztečí 60,96 cm měřeno na střed.

Pro mechanicky připevněné stropy se použily spony s 2,54 cm korunovou hlavou x 3,175 cm délky x 16 Ga v 17,78 cm rozteči podél okrajů a šrouby do stěn #6 x 3,175 cm délky s roztečí 30,48 cm podél nosníkových polí.

Stropy připevněné lepidlem měly přibližně 3,175 cm okraje podél nosníků. Na sádrové spoje se použil okraj na jedné straně nosníkových polí a podél okraje na obou stranách nosníků.

Sádrové desky byly připevněny tak, aby papírem polepené hrany byly podél nosníkové kostry.

5

Počáteční poloha se změřila po umístění pásků na sádrové okraje. Podhledy byly potom natřeny ochranným nátěrem proti parám a potom nastříkány texturou. Druhé měření bylo provedeno bezprostředně po nastříkání texturou. Do horní strany konstrukce byla potom nafoukána izolace Rockwool. Pak bylo provedeno třetí měření. Během stříkání izolace se teplota a vlhkost zvýšily. Cílová teplota a vlhkost byly 32,2222 °C a 90 % relativní vlhkosti. Tyto podmínky byly udržovány po dobu sedmi dnů a přitom byly každé ráno a odpoledne měřeny odchylky. Po sedmi dnech byl prostor otevřen a uveden na okolní teplotu. Měření průhybu bylo prováděno další tři dny a následně byla zkouška ukončena.

10

Jak je znázorněno na obrázcích 2 a 3, sádrové desky vyrobené podle předloženého vynálezu vykazují oproti ostatním sádrovým deskám značnou odolnost proti průhybu, která byla pod prahovou hodnotou 0,254 cm průhyb na 60,96 cm délky desky, tedy lidským okem nepostřehnutelná.

20

Příklad 4

Laboratorní zkouška odolnosti sádrové desky proti poškrábání (tzv. hřebíková zkouška)

Laboratorně připravené vzorky běžných papírem pokrytých sádrových desek vyrobené podle vynálezu byly porovnávány s kontrolními deskami na odolnost hřebíkovou zkouškou. Tato odolnost je měřítkem kombinace pevnosti jádra sádrové desky, jejího papírového pokryvu a vazby mezi papírem a sádrou. Zkouškou se měří maximální síla potřebná k tažení hřebu s hlavou deskou až do prasknutí desky a provádí se podle ASTM C473–95.

30

Kaše byly připraveny mísením v míchačce HOBART po dobu 40 sekund při střední rychlosti z těchto materiálů: 3,0 kg hemihydrátu síranu vápenatého beta modifikace; 5 g urychlovače předešle definovaného; 10 kg škrobu LC–211 (pšeničný škrob mletý za sucha upravený kyselinou bez předchozího zgelovatění, který byl běžně používán v předchozích technologiích při výrobě sádrových desek komerčně dostupných od Archer Danisel Midland Milling Co.); 20 g papíroviny jemně rozemleté v kladivovém mlýnu; 3 litrů vodovodní vody; 0 až 6 g STMP; a 0 až 30 g předem zgelovatělého kukuřičného škrobu PCF1000 komerčně dostupného od Lauhoff Grain Co.

35

Kaše takto připravené byly nality do forem na povrch papíru a potom se dal papír ještě na jejich povrch tak, aby se připravily vzorky plochých sádrových desek o rozměrech 35,56 x 60,96 x 1,27 cm. Na jedné straně byl vícevrstvý papír manila s vnějšími přehyby (multi-ply with manila outer plies) a na druhé straně byl novinový vícevrstvý papír (multi-ply newslime), oba oběžné papíry používané v oboru výroby desek k přípravě sádrokartonů. Každá deska byla potom ponechána v peci při 176,667 °C až do ztráty 25 % hmotnosti a potom přenesena do pece na 44,4444 °C a tam ponechána až k dosažení konstantní hmotnosti.

40

45

Byla změřena konečná hmotnost desky a provedena hřebíková zkouška. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 3.

50

Tabulka 3: Odolnost při hřebíkové zkoušce

obsah STMP (% hmotnostní)	škrob PCF100 (% hmotnostní)	hmotnost desky (g.cm ²)	odolnost hřebíkové zkoušce (g) při
0	0	12 034,13	6,80389e4
0,1	0	11 980,42	7,03068e4
0,2	0	11 355,53	7,16676e4
0,1	0,5	11 999,95	7,62035e4
0,2	1,0	12 180,59	7,98323e4

5

Výsledky uvedené v tabulce 3 ukazují, že desky vyrobené podle vynálezu vykazují v porovnání s kontrolními deskami vyšší celkovou pevnost (odolnost při hřebíkové zkoušce).

10 Příklad 5

Rozměrová stálost sádrových desek z výrobní linky a odolnost proti trvalé deformaci

Papírem pokryté sádrové desky byly připraveny na výrobní lince v plném provozu v závodě na komerční výrobu sádrových desek. Desky byly připraveny s různými koncentracemi trimetafosfátového iontu a byly porovnávány s kontrolními deskami (připravenými bez trimetafosfátů) na rozměrovou stálost a odolnost k trvalé deformaci. Vyjma přídavku trimetafosfátu při přípravě některých desek byly tyto desky připraveny postupem a ze složek běžných při výrobních postupech podle předchozích technologií. Složky a jejich přibližný hmotnostní obsah (vyjádřené jako relativně úzké oblasti vzhledem k hmotnosti použité kalcinované sádry) jsou uvedeny v tabulce 4.

20

Tabulka 4: Složky pro výrobu sádrových desek

složka	hmotnostní %
hemihydrát síranu vápenatého modifikace beta	100
Voda	94 až 98
urychlovač tuhnutí	1,1 až 1,6
Škrob	0,5 až 0,7
dispergační činidlo	0,20 až 0,22
Papírovina	0,5 až 0,7
zpomalovač tuhnutí	0,07 až 0,09
napěňovací činidlo	0,02 až 0,03
trimetafosfát sodný („STMP“)	0 až 0,16
rekalcinační inhibitor	0,13 až 0,14

25

K tabulce 4: urychlovač tuhnutí sestává z jemně mletých částic dihydrátu síranu vápenatého potažených cukrem tak, jak to je popsáno v patentu US 3 573 947 v těch případech, kde není urychlovač během jeho přípravy zahříván; škrobem byl za sucha mletý škrob HI-BOND upravený kysel-

linou získaný od firmy Lauhoff Grain Co.; disperzním činidlem byl DILOFLO, což je naftalen sulfonát získaný od GEO Specialty Chemicals z Ambleru, Pennsylvania; papírovinou byla papírovina jemně mletá v kladivovém mlýnu; zpomalovačem tuhnutí byl VERSENEX 80, komplexotvorná látka získaná od firmy Van Walters & Roges z Kirklandu, Washington; napěňovacím činidlem byl WITCOLATE1276 získaný od firmy Witco Corp., z Greenwiche, Connecticut; trimetafosfát sodný byl dodán firmou Monsanto Co. ze St. Louis, Missouri; a inhibitorem rekalcinace byl CEREOSE 2001, dextróza používaná k omezení rekalcinace konců desek během sušení.

Desky byly vyráběny na kontinuální výrobní lince: šíře 121,92 cm; průběžné přivádění a mísení složek do míchačky k vytvoření kaše (k vytvoření vodní pěny byla použita napěňovací látka z odděleného systému k vytvoření pěny; pěna byla potom zavedena do kaše přes míchačku); kontinuální nanášení kaše na papírovou krycí fólii, tj. čelní papír, na běžícím pásu; umístění jiné papírové krycí fólie, tj. spodní papír, přes pokrytou kaši vytvořilo 13mm silnou desku; když hydratace hemihydrátu síranu vápenatého pokročila dostatečně daleko k vytvoření ztvrdlé kaše k přesnému odříznutí, došlo k odříznutí pohybující se desky a vznikla jednotlivá deska o rozměrech 365,76 cm x 121,92 cm a tloušťce 1,3 cm; a sušení desek ve vyhřáté vícepatrové sušárně.

Odolnost proti trvalé deformaci desky byla potom stanovena měřením průhybu podle popisu v příkladu 2 vyjma toho, že zkoušenými deskami o rozměrech 30,48 cm x 121,92 cm (30,48 cm bylo ve směru chodu výrobní linky, tj. podélný směr) byly částmi odříznutými z výrobní desky. Měření průhybu bylo prováděno po stabilizaci desek v prostředí o teplotě 32,2222 °C a 90 % relativní vlhkosti po dobu 24, 48 a 96 hodin. Výsledky pro vzorky podle vynálezu připravené s různými obsahy trimetafosfátu a pro kontrolní vzorky (0 % trimetafosfátu sodného) vyrobené bezprostředně před a po vzorcích podle vynálezu jsou uvedeny v tabulce 5.

Tabulka 5: Zkoušky odolnosti sádrových desek z výrobní linky proti průhybu (desky o rozměrech 30,48 cm x 121,92 cm)

obsah STMP (% hmotn.)	průhyb desky po 24 hod. (cm)	průhyb desky po 48 hod. (cm)	průhyb desky po 96 hod. (cm)
0 (před)	8,7630	10,0330	13,3858
0,004	8,2042	9,4234	13,1826
0,008	7,1374	8,4074	11,6332
0,016	4,3688	4,8514	6,5532
0,024	2,4384	2,8448	4,0894
0,04	1,2446	1,7272	2,0828
0,08	0,5334	0,6096	0,7366
0 (po)	9,2710	11,6332	17,1450

Hodnoty v tabulce 5 ukazují, že desky připravené podle vynálezu byly oproti kontrolním deskám odolnější k průhybu (a tím vzestupně odolnější trvalé deformaci) tak, jak se zvyšoval obsah STMP.

Odolnost proti průhybu desek ze směsi a při postupu podle vynálezu jsou dále zobrazeny v tabulce 5A. Tabulka 5A ještě dále ukazuje průhyb, tj. odchylku za vlhka podle ASTM C473-95 sádrových desek z výrobní linky o rozměrech 30,48 cm x 60,96 cm a desek o stejném složení jako je uvedeno v tabulce 4. Tabulka 5A vykazuje stejný trend v odolnosti proti ohybu stanoveném pod-

le ASTM C473–95 jako trendy v odolnosti proti průhybu u delších desek (30,48 cm x 121,92 cm), uvedené v obrázku 5.

- 5 Tabulka 5A: Výsledky zkoušky výchylky ve vlhku podle ASTM C473–95 u sádrových desek z výrobní linky

číslo pokusu	přídavek STMP (% hmotn.)	hmotnost suché desky g/1000 cm ²	výchylka ve vlhku po 48 hodinách (cm)	
			podélně	příčně
kontrolní před	0	7 762,38	-0,77724	-0,62738
1	0,04	7 508,51	-0,10668	-0,08636
2	0,08	7 855,13	-0,06858	-0,05334
3	0,16	7 728,21	-0,03810	-0,03556
kontrolní po	0	7 737,97	-1,03886	-0,36830

- 10 Pro stanovení smrštění tloušťky a délky po sušení byly také měřeny (podle ASTM C473–95) jak vlhké desky z výroby 365,76 cm x 121,92 cm, tak celkově vysušené desky z výrobní linky 365,76 cm x 121,92 cm. Čím více se desky smrštily, tím byla menší jejich rozměrová stálost. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 6.

15

Tabulka 6: Smrštění sádrových desek z výrobní linky

obsah STMP (% hmotn.)	smrštění desky v šířce (cm/121,92 cm)	smrštění desky v délce (cm/365,76 cm)
0 (kontrolní)	0,3302	0,9652
0,004	0,1524	0,9652
0,008	0	0,7874
0,016	0	0,635
0,024	0	0,635
0,040	0	0
0,080	0	0
0,16	0	0

- 20 Hodnoty uvedené v tabulce 6 ukazují, že desky připravené podle vynálezu byly rozměrově stálejší než kontrolní desky. Při přídavku 0,04 % STMP a vyšším nebylo zjištěno žádné délkové nebo šířkové smrštění.

Příklad 6

Odolnost proti průhybu za vlhka a při kondenzaci

5

(Sádrové desky z výrobní linky)

Další zkoušky ukazují odolnost proti průhybu, které vykazují směsi připravené při postupu podle vynálezu. Zvláště byly zkoušeny desky z výrobní linky ponechané v prostředí s řízenou kondenzací, na ochranné vrstvě proti vodní páře umístěné mezi stropní deskou a spoji. Postup této zkoušky je tento. Byl zkonstruován malorozměrový uzavřený atikový prostor. Tento atikový prostor byl navrchu a po stranách izolován a udržován na nízké teplotě, aby na stropě nastala řízená kondenzace. Plocha stropu byla 243,84 cm x 243,84 cm s orámováním 60,96 cm x 243,84 cm a 60,96 cm roztečí. Zkušební prostor byl nahoře a po stranách uzavřen ochrannou vrstvou o tloušťce 0,01524 cm proti vlhku a vlhkost ve zkušebním prostoru se zvyšovala, dokud na stropě nezačala řízená kondenzace.

Na nosníky byly vedle sebe připevněny dvě desky zkoušeného materiálu 121,92 cm x 243,84 cm (jedna zkušební a jedna kontrolní) s polyetylénovou ochrannou vrstvou proti páře o tloušťce 0,01524 cm umístěnou přímo nad deskou. Konce desky nebyly připevněny. Pak byla vlhkost v části prostoru zvětšována vypařováním vody zvlhčovačem a teplota atiky snižována pomocí okenní klimatizační jednotky. Výstup par ze zvlhčovače byl nastaven na konstantní kondenzaci probíhající v ochranné vrstvě proti páře nad stropní deskou. Během zkoušky nebyla snaha udržovat konstantní teplotu a vlhkost. Na výsledky je proto nutno pohlížet jako na relativní měření odolnosti proti průhybu mezi zkušebními a kontrolními výrobky a nikoliv jako na pokus stanovit předpovědět míru průhybu v definovaném prostředí.

Průhyb stropu byl potom periodicky měřen ve třech místech podél desky (ve střední spáře mezi každým párem nosníků) a získáno tak celkově šest výchylek na jeden výrobek a jednu zkoušku. Pro každé měření průhybu byly také zaznamenávány teplota uzavřené atiky a prostoru.

Pro doplnění informace jsou uvedeny níže podmínky pro teoretický rosný bod (při konstantní teplotě prostoru 21,1111 °C).

teplota prostoru	relativní vlhkost prostoru	teplota atiky
21,1111 °C	50 %	10,5556 °C
21,1111 °C	60 %	13,3333 °C
21,1111 °C	70 %	15,5556 °C
21,1111 °C	80 %	17,2222 °C
21,1111 °C	90 %	20,0000 °C

Zkouška byla prováděna po dobu devatenácti dnů s těmito materiály: 1,27 cm sádrová deska z výrobní linky podle předloženého vynálezu; a 1,5875 cm sádrová deska Firecode Type X podle předchozího popisu. Výsledky jsou uvedeny na obrázku 4 a znázorňují desku vyrobenou podle předloženého vynálezu s celkově nižším průhybem než u kontrolní desky, tj. desky 1,5875 cm Firecode Type X popsanou dříve.

V této zkoušce byla zátěž 453,592 g. 30,48 cm⁻¹ položena na střed mezi nosníky ihned po měření osmého dne. Vložení této zátěže značně zvýšilo průhyb kontrolní desky, avšak na desku podle předloženého vynálezu mělo mnohem menší vliv. Jak je znázorněno na obrázku 4, sádrové desky

vyrobené podle předloženého vynálezu mají výchylku průhybu značně menší než je pro lidské oko postřehnutelné, tj. méně než 0,254 cm na 60,96 cm délky.

5 Příklad 7

Odolnost sádrové desky z výrobní linky hřebíkovou zkouškou

10 Z výrobní linky přímo ve výrobním závodě, která byla v plném provozu, byla připravena další sada napěněných sádrových desek krytých papírem. Ke zkoušce protažení hřebíku byly připraveny desky se třemi koncentracemi trimetafosfátu a porovnávány s kontrolními deskami (připravenými beztrimetafosfátu).

15 Co se týká postupu a složení, byly tyto desky připraveny podle běžné předchozí výrobní technologie pro sádrové desky vyjma přidání trimetafosfátu při přípravě některých desek. Složky a jejich hmotnostní poměr byly stejné, jako je uvedeno v tabulce 4 výše. Způsob přípravy desek byl stejný, jako je to popsáno v příkladu 5.

20 Odolnost na hřebíkovou zkoušku byla stanovena podle ASTM C473–95. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 7, a to pro vzorky vyrobené podle vynálezu s různými koncentracemi trimetafosfátu i pro kontrolní vzorky (0 % trimetafosfátu sodného) vyrobené bezprostředně před a po deskách podle vynálezu.

25 Tabulka 7: Odolnost sádrových desek z výrobní linky při hřebíkové zkoušce

obsah STMP (% hmotn.)	odolnost při hřebíkové zkoušce (g)
0 (před)	4,03697e4
0,04	4,21841e4
0,08	4,35449e4
0,16	4,49056e4
0 (po)	4,08233e4

30 Výsledky v tabulce 7 ukazují, že desky vyrobené podle vynálezu vykazují v porovnání s kontrolními deskami větší celkovou pevnost (odolnost při hřebíkové zkoušce).

Příklad 8

35 Neporušenost vazby papíru na sádrovou desku z výrobní linky

40 Na výrobní lince v plném provozu byla ve výrobním závodě připravena další sada napěněných sádrových desek krytých papírem. Desky byly připraveny za účelem zjišťování neporušenosti vazby mezi jádrem sádrové desky a čelním krycím papírem po vystavení extrémně vlhkému prostředí s různými koncentracemi trimetafosfátu, předem zgelovatělého škrobu a nezgelovatělého škrobu a byly porovnávány a kontrolními deskami (připravenými bez trimetafosfátu nebo předem zgelovatělého škrobu).

Vyjma přídavku trimetafosfátu a předem zgelovatělého škrobu a různých koncentrací škrobu, který nebyl předem zgelovatělý u některých desek, byly tyto desky připraveny postupem a ze složek běžných pro výrobu sádrových desek podle předchozí technologie. Složky a jejich hmotnostní poměry byly stejné, jako je to uvedeno výše v tabulce 4. Postup přípravy desek byl stejný, jako to je popsáno v příkladu 5.

Předem zgelovatělým škrobem ve zkouškách byl výrobek PCF1000 komerčně dostupný od firmy Lauhoff Grain Co. Škrobem předem nezgelovatělým byl škrob HI-BOND, za sucha mletý, upravený kyselinou a předem nezgelovatělý komerčně dostupný od firmy Lauhoff Grain Co.

Po přípravě desek na výrobní lince byly z desek odříznuty vzorky o rozměrech 10,16 x 15,24 x 1,27 cm (10,16 cm bylo ve směru chodu výrobní linky). Na každý z těchto menších vzorků desek bylo potom působeno tak, že celá plocha vnějšího povrchu krycího papíru z jeho čelní strany přišla do styku s látkou zcela nasáklou vodou po dobu 6 hodin v prostředí o teplotě 32,222 °C a 90% relativní vlhkosti a po odstranění látky byla deska ponechána pomalu vyschnout ve stejném prostředí až k dosažení konstantní hmotnosti (obvykle 3 dny). Potom byl na zadní straně vzorku desky vytvořen zářez do jedné osminy hloubky na 6,35 cm od hrany rovnoběžně k jedné 15,24 cm hraně. Jádro desky bylo potom rozlomeno podél hodnoceného místa bez roztržení nebo namáhání papíru na čelní straně desky a potom byl větší kus (6,35 cm x 15,24 cm) vzorku desky otočen a stlačován dolů, zatímco menší kus byl držen stabilně a vodorovně zadním povrchem nahoru ve snaze namáhat čelní papír na čelní straně desky k odloupení od většího kusu. Síla se zvyšovala, až se obě části desky zcela oddělily. Čelní povrch většího kusu se potom zkoušel za účelem stanovení, na kolika procentech povrchu byl čelní papír zcela oddělen od jádra (jako „čisté odloupení“). Tato hodnota je uvedena v tabulce 8 (jako „% špatné vazby“).

Tabulka 8: Kvalita vazby papíru na sádrovou desku z výrobní linky

obsah HI-BOND (% hmotn.)	obsah STMP (% hmotn.)	obsah PCF1000 (% hmotn.)	% špatné vazby (%)
0,60	0	0	87
0,60	0,08	0	97
0,96	0,08	0	97
0,60	0,08	0,16	42
0,60	0,08	0,32	0
0,28	0,08	0,32	20
0,60	0	0	83

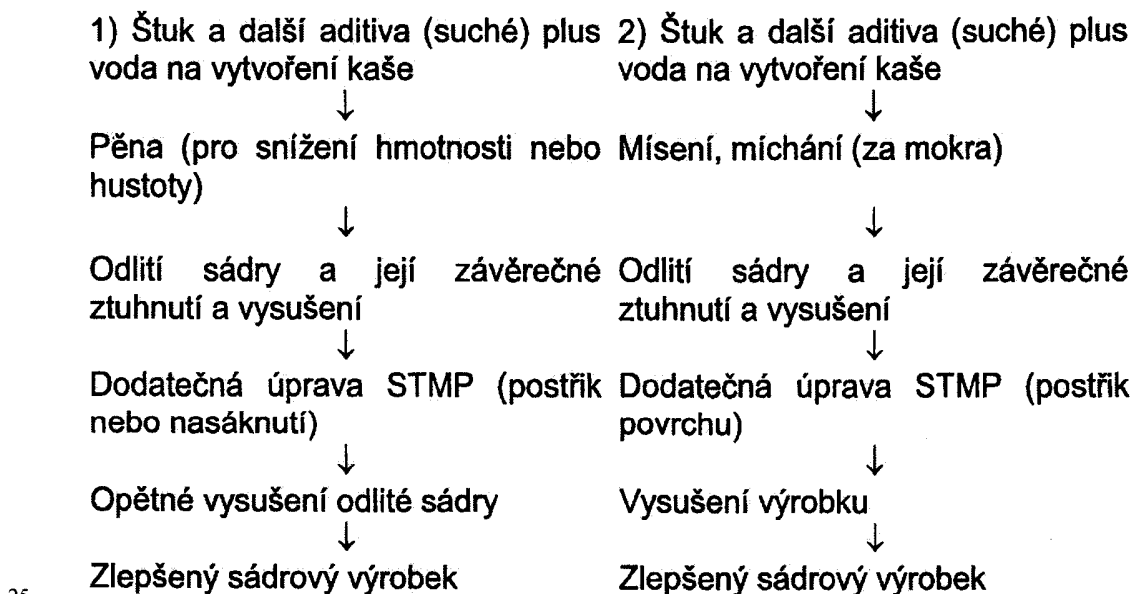
Co se týká problému špatné vazby papíru s jádrem v extrémně vlhkém prostředí ukazují hodnoty v tabulce 8 toto: STMP problém zhoršuje; vzrůstající obsah předem nezgelovatělého škrobu (HI-BOND) problém nezmírňuje; přídavek trochy předem zgelovatělého škrobu (PCF1000) problém řeší nebo odstraňuje.

Příklad 9

Pozdější úpravy dihydrátu síranu vápenatého

5 U některých alternativních řešení, kterým se dává podle předloženého vynálezu přednost, se odlitý dihydrát síranu vápenatého upravuje vodným roztokem trimetafosfátu způsobem postačujícím na to, aby se disperze roztoku trimetafosfátu v odlitém dihydrátu síranu vápenatého stejnoměrně rozložila, a tak se po opětném vysušení zvýšila pevnost, odolnost k trvalé deformaci, (např. odolnost proti průhybu) a rozměrová stálost tuhých sádrových výrobků. U odlitého dihydrátu síranu vápenatého zvláště upraveného trimetafosfátem bylo zjištěno zvýšení pevnosti, odolnosti k trvalé deformaci (např. odolnost proti průhybu) a rozměrové stálosti do té míry jako toho bylo dosaženo u řešení, kdy se trimetafosfáty přidávaly do kalcinované sádry. Řešení, u kterého se trimetafosfáty přidávají do tuhé sádry tak vytvářejí nový výrobek a postup k výrobě zdokonalených výrobků obsahujících sádro včetně, avšak neomezujíc se pouze na to, desek, panelů, omítek, obkladů, kompozitů sádry s celulózovými vlákny, atd. Každý výrobek na bázi sádry vyžadující přísnou regulaci odolnosti proti průhybu bude tudíž při způsobu řešení podle tohoto vynálezu výhodný. Úprava také zvyšuje pevnost sádrového odlitku o ~15 %. Trimetafosfátový iont lze do sádrového odlitku dodávat v množství 0,04 až 2,0 % (vzhledem k hmotnosti sádry) stříkáním nebo nasakováním vodného roztoku obsahujícího trimetafosfátový iont a potom opětně sádrový odlitek sušit.

Jsou dva způsoby, jak dodatečně upravit tuhrou sádro.



25

U obou z výše uvedených postupů se vodný roztok trimetafosfátu aplikuje přednostně v množství a způsobem dostatečnými k vytvoření obsahu 0,04 až 0,16 % hmotn. (vzhledem k hmotnosti dihydrátu síranu vápenatého) trimetafosfátového iontu v odlitku dihydrátu síranu vápenatého.

30

Výhoda ve zmenšení odchylky průhybem (tj. odolnosti proti průhybu) podle prvního způsobu je znázorněna na obrázku 5. Bylo vyrobeno a vyzkoušeno pět (5) desek o hmotnosti v rozmezí od 750 do 785 gramů. Na kontrolní desky nebyl po jejich odlití a závěrečném ztuhnutí a vysušení použit žádný roztok. Na desku ve ztuhlém a vysušeném odlitém stavu označenou jako deska pouze s vodou byla aplikována pouze voda jako postřik a potom byla opětně vysušena. Na desku tuhého a vysušeného sádrového odlitku označenou jako deska s roztokem STMP byl aplikován 1 % hmotn. roztok trimetafosfátu postřikem, a potom opětně vysušeno. Tuhá odlitá a vysušená deska označená jako roztok Gyp-STMP byla postřikována vodnou směsí nasycené sádry obsahující

35

- 1 % hmotn. trimetafosfátu a sádrový odlitek potom opětně vysušen. Obecně se dává přednost tomu, aby roztok k postřiku obsahoval trimetafosfátový iont v rozmezí od 0,5 % do 2 %. Konečný obsah trimetafosfátového iontu k získání sádrového odlitku jak v deskách označených roztok STMP, tak označených roztok Gyp-STMP byl 0,2 % vzhledem k hmotnosti použitého štku a 0,17 % vzhledem k hmotnosti výsledné tuhé sádrové desky.

Příklad 10

- 10 Úpravy materiálů obsahujících vysoké množství solí

- Další řešení podle vynálezu se týkají výrobků obsahujících sádro připravených ze směsí síranu vápenatého a vody obsahující vysoké množství chloridových iontů nebo jejich solí. Chloridové ionty nebo jejich soli mohou být nečistotami v síranu vápenatém ve vodě (např. mořská voda nebo podpovrchová voda obsahující solanku – (j. alespoň 0,015 procent hmotnostních vztaženo na hmotnost síranu vápenatého ve směsi, obvykleji 0,02 až 1,5 procent hmotnostních. Takto znečištěnou vodu nebo síran vápenatý nelze použít k výrobě stálých výrobků obsahujících sádro pro nepříznivé dopady, jako jsou puchýře, porušování vazby s papírem, spálené konce, malá odolnost proti trvalé deformaci, malá pevnost a malá rozměrová stálost. Použitím směsi podle vynálezu lze takovéto vody nebo síran vápenatý znečištěný chloridovými ionty zpracovávat do výrobků obsahujících sádro.

- Zkoušky uváděné v tabulce 9 se týkají sádrových desek připravených a zpracovaných stejným způsobem jak je to popsáno v příkladu 2 vyjma toho, že do směsi bylo vedle různých množství trimetafosfátů přidáno různé množství chloridových iontů. Stejným způsobem jak to bylo popsáno v příkladu 2 byla zkoušena odchylka průhybem.

Tabulka 9: Výsledky laboratorních zkoušek sádrových kostek (5,08 x 5,08 x 5,08 cm) a jádra desky (60,96 x 15,24 x 1,27 cm) odlitých ze štuku s různým přídatkem STMP a chloridu sodného

Přídavek chloridu sodného (% hmotn.)	Přídavek STMP (% hmotn.)	Hmotnost suché desky (gramů)	Měření vody v prostoru 90/90 (% hmotn.)	Výchylna průhybem ve vlhku po 48 hod. (cm)	Pevnost v tlaku suché kostky (kPa)
0	0	534	0,17	1,1303	4653,96
0,2	0	535	0,88	5,29844	4805,65
0,5	0	528	1,91	10,3784	4157,54
1,0	0	500	4,74	>15,24	3088,85
2,0	0	481	6,94	>15,24	2096,01
0,5	0	530	1,90	9,53008	4226,49
0,5	0,1	526	1,94	0,01524	4674,65
0,5	0,2	527	1,92	0,01778	4716,07
0,5	0,3	518	1,95	0,0127	4564,33
0,5	0,5	508	1,89	0,00762	4605,70
0,8	0	509	2,93	14,6964	3288,80
0,8	0,1	509	3,07	0,03556	3723,17
0,8	0,2	505	2,91	0,01778	3743,86
0,8	0,4	501	2,99	0,0254	3709,38
0,8	0,8	500	2,96	0,0127	3819,70

Zkoušky uvedené v tabulce 10 ukazují, že úpravy trimetafosfátem umožňují použití směsí obsahujícím vysoké koncentrace chloridových iontů nebo jejich solí. Desky byly připraveny a upraveny stejným způsobem jako v příkladu 4 vyjma toho, že společně s přídatkem různých množství

trimetafosfátu byla do směsi přidána různá množství chloridových iontů. Integrita vazby mezi jádrem sádrové desky a čelním krycím papírem byla zkoušena stejným způsobem, jako je to popsáno v příkladu 8.

Tabulka 10: Výsledky zkoušek vazby papíru na jádro u laboratorně připravených sádrových desek (60,96 x 35,56 x 1,27 cm) odliých ze štuks s různými přídávky STMP, PCF1000 a LC-211 škrobů a solí

Přídavek sole (% hmotn.)	Přídavek STMP (% hmotn.)	Přídavek PCF1000 a LC-211 (% hmotn.)	Hmotnost suché desky (gramů)	Měření vody v prostoru 90/90 po 5 dnech (% hmotn.)	Ztráta vazby po 5 dnech (% hmotn.)	Ztráta vazby po 3 hodinách ve vlhku (%)	Ztráta vazby po 3 dnech ve vlhku (%)	Ztráta vazby po navlhčení a ve vlhku (%)
0	0	0,2 + 0,2	2271	0,29	0	5	0	2
0,2	0	0,2 + 0,2	2290	0,81	1	0	0	0
0,6	0	0,2 + 0,2	2284	2,12	2	8	0	0
0,2	0,1	0,2 + 0,2	2269	0,87	0	1	2	1
0,6	0,1	0,2 + 0,2	2267	1,95	2	3	0	0
0,6	0,2	0,2 + 0,2	2271	2,07	3	0	3	2
1,0	0,2	0,2 + 0,2	2285	3,61	9	14	3	10

- 5 Tabulka 11 znázorňuje úpravy desek s trimetafosfátem a škrobem PFC 1000 obsahujících vysoké množství chloridů – 0,08 až 0,16 % hmotn. chloridu sodného ve štku, které byly jinak připraveny a upravovány podobným způsobem jako to bylo popsáno v příkladu 5. Jak je z tabulky 11 vidět, při porovnávání s kontrolními deskami neobsahujícími chlorid sodný vyústily výsledky úpravy ve zvýšenou pevnost zjištěnou hřebíkovou zkouškou, měřeno stejným způsobem jako v příkladu 4, tj. ASTM C473–95, a zajistily podobnou pevnost vazby, měřeno stejným způsobem jako v příkladu 8. Úprava trimetafosfátem dále zajišťuje značné zlepšení v hodnotě průhybu ve vlhku, a to až do obsahu chloridu 0,3 %.

10

Tabulka 11

Výsledky provozních zkoušek s vysokým obsahem soli v závodech na výrobu sádrových materiálů									
Čas zkoušky	Přídavek NaCl (% hmotn.)	Přídavek STMP (% hmotn.)	Škrob HI-BOND (% hmotn.)	Škrob PCF1000 (% hmotn.)	Hmotnost desky (g / m ²)	Pevnost hřebíkovou zkouškou (g)	Vazba papíru k jádru		Průhyb za vlhka po 24 hod. (2,54 x 121,92 cm rozpětí)
							Zatížení (g)	% vad (%)	
1 (kontrolní)	0	0	0,52	0	7718,442	4,02336e4	6713,17	13,6	8,255
2	0	0	0,28	0,24	7742,852	4,17759e4	6032,78	15,3	6,223
3	0,08	0	0,28	0,24	7698,914	4,05058e4	5080,23	13,7	13,335
4	0,16	0	0,28	0,24	7713,560	3,97801e4	5216,31	22,4	29,21
5	0,3	0	0,28	0,24	7684,268	4,06419e4	4082,33	31,8	>31,75
6	0,3	0,08	0,28	0,24	7698,914	4,04604e4	3674,1	30,3	0,635
7	0,16	0,08	0,28	0,24	7650,094	4,33181e4	5170,95	32,8	0,635
8	0,08	0,08	0,28	0,24	7772,144	4,28645e4	5533,83	19,5	0,635
9	0	0	0,28	0,24	7855,138	4,24562e4	5624,55	15,1	7,239
10 (kontrolní)	0	0	0,52	0	7620,802	3,80564e4	6758,53	11,5	5,715
11	0,3	0	0,52	0	7903,958	4,23655e4	4581,28	25,4	>31,75

5 Tabulka 12 udává hodnoty po úpravě deskových materiálů trimetafosfáty a PFC 1000 škrobem s vyšším, než v tabulce 11, obsahem chloridů, tj. 0,368 % hmotn. chloridu ve štuře, které byly, co se týká ostatního připraveny a upravovány podobným způsobem jako to bylo popsáno v příkladu 5. Jak je v tabulce 12 uvedeno, výsledky úpravy vyústily ve zvýšenou pevnost hřebíkovou zkouškou, měřeno stejným způsobem jako v příkladu 4, tj. ASTM C473–95, a zajistily lepší pevnost vazby, měřeno stejným způsobem jako v příkladu 8, při porovnání s kontrolními deskami.

Tabulka 12

Výsledky provozních zkoušek s vysokým obsahem solí v závodech na výrobu desek									
Doba zkoušky	% zvýšení obsahu chloridů syntetická sádra	Koncentrace chloridu	Přídavek STMP	Škrob HI-BOND	Škrob PCF1000	Pevnost hřebíkovou zkouškou	Vazba papíru k jádru		
							Zatížení	% vad	
	(% hmotn.)	(% hmotn.)	(% hmotn.)	(% hmotn.)	(% hmotn.)	(g)	(g)	(%)	
1 (kontrolní)	0	0,032	0	0,4	0	33 112,2	6395,7	49,0	
2	50	0,12	0,16	0,15	0,25	38 555,4	7575,0	0,0	
3	100	0,368	0,16	0,15	0,25	39 008,9	6531,7	0,0	
4	100	0,368	0,16	0,4	0	40 369,7	4944,2	34,0	
5	100	0,368	0	0,4	0	34 926,6	8935,8	0,0	
6 (kontrolní)	0	0,032	0	0,4	0	34 019,4	8845,1	10,0	

Příklad 11

Úpravy kalcinované sádry různými vylepšovacími látkami

5

V příkladech různých řešení, o kterých bylo diskutováno dříve, byl vylepšovacím látkou trimetafosfátový iont. Obecně jsou však zlepšujícími látkami ty, které spadají do definice zlepšujících látek, o nichž bylo už pojednáno a které propůjčují kalcinované sádře výhodné vlastnosti, např. zvýšenou odolnost k trvalé deformaci. Obecně vhodnými takto prospěšnými látkami jsou kondenzované kyseliny fosforečné, obsahující 2 nebo více jednotek kyseliny fosforečné; a soli nebo ionty kondenzovaných fosfátů, kde každý z nich sestává ze 2 nebo více jednotek fosfátu.

Mezi specifické příklady takových vylepšovacích látek patří např. tyto kyseliny nebo soli či jejich aniontové součásti: Trimetafosfát sodný mající molekulární vzorec $(\text{NaPO}_3)_3$, hexametafosfát sodný mající 6 až 27 opakujících se fosfátových jednotek obecného vzorce $\text{Na}_{n+2}\text{P}_n\text{O}_{3n+1}$, kde $n = 6$ až 27, pyrofosfát tetradraselný vzorce $\text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7$, tripolyfosfát trisodnodídraselný vzorce $\text{Na}_3\text{K}_2\text{P}_3\text{O}_{10}$, tripolyfosfát sodný vzorce $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$, pyrofosfát tetrasodný vzorce $\text{Na}_4\text{O}_2\text{O}_7$, trimetafosfát hlinitý vzorce $\text{Al}(\text{PO}_3)_3$, kyselý pyrofosfát sodný vzorce $\text{Na}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7$, polyfosfát amonný mající 1000 až 3000 opakujících se fosfátových jednotek obecného vzorce $(\text{NH}_4)_{n+2}\text{P}_n\text{O}_{3n+1}$, kde $n = 1000$ až 3000 nebo kyselina polyfosforečná mající 2 nebo více opakujících se jednotek kyseliny fosforečné obecného vzorce $\text{H}_{n+2}\text{P}_n\text{O}_{3n+1}$, kde n je 2 nebo více.

Výsledky při použití takovýchto vylepšovacích látek pro úpravu kalcinované sádry jsou uvedeny v tabulkách 13, 14 a 15.

25

V tabulce 13 byly použity k úpravě kalcinované sádry v postupu přípravy sádrových desek a krychlí různé zlepšující látky. Desky byly připraveny a upravovány stejným způsobem jak to už bylo popsáno v příkladu 2. Krychle byly připraveny a upravovány stejným způsobem jak to už bylo popsáno v příkladu 1. Mimo obou těchto případů byly použity i různé další zlepšující látky než trimetafosfát. Odchylka průhybem ve vlhku byla měřena stejným způsobem, jak to už bylo popsáno v příkladu 2. Pevnost v tlaku byla měřena stejným způsobem, jak to už bylo popsáno v příkladu 1.

V tabulce 14 byla k úpravě kalcinované sádry při přípravě sádrových desek a krychlí použita kyselina polyfosforečná. Desky byly připraveny a upravovány stejným způsobem jak to už bylo popsáno v příkladu 2. Krychle byly připraveny a upravovány stejným způsobem jak to už bylo popsáno v příkladu 1. Mimo obou těchto případů byly použity i různé další zlepšující látky než trimetafosfát. Odchylka průhybem ve vlhku byla měřena stejným způsobem, jak to už bylo popsáno v příkladu 2. Pevnost v tlaku byla měřena stejným způsobem, jak to už bylo popsáno v příkladu 1.

V tabulce 15 byl k úpravě kalcinované sádry při přípravě sádrových desek a krychlí použit polyfosfát amonný („APP“). Desky byly připraveny a upravovány stejným způsobem jak to už bylo popsáno v příkladu 2. Krychle byly připraveny a upravovány stejným způsobem jak to už bylo popsáno v příkladu 1. Mimo obou těchto případů byly použity i různé další zlepšující látky než trimetafosfát. Odchylka průhybem ve vlhku byla měřena stejným způsobem, jak to už bylo popsáno v příkladu 2. Pevnost v tlaku byla měřena stejným způsobem, jak to už bylo popsáno v příkladu 1.

Výsledky v tabulkách 13, 14 a 15 ukazují, že všechny zkoušené látky k úpravě kalcinované sádry při výrobě výrobků s tuhé sádry zapadající do definice zlepšujících látek uvedených výše při porovnání s kontrolními výrobky a dodávají těmto výrobkům významnou odolnost k trvalé deformaci.

Tabulka 13: Výsledky laboratorních zkoušek sádrových krychlí (5,08 x 5,08 x 5,08 cm) a desek (60,96 x 15,24 x 1,27 cm) odlitých ze štuks s různými přísadami fosfátu a chloridu

Fosfát nebo jiná specifikovaná chemikálie	Přídavek (% hmotn.)	Hmotnost suché desky (gramů)	Zpomalené (-) neutrální (0) nebo urychlené (+)	Měření vody v prostoru 90/90 (% hmotn.)	Odhylka průhybem ve vlhku desátý den (cm)	Pevnost v tlaku suché krychle (kPa)
Trimetafosfát sodný	0,1	537,0	0/+	0,06	0,04064	5136,59
Hexametafosfát sodný	0,1	538,2	- -	0,09	0,04826	3805,91
Chlorid sodný + trimetafosfát sodný	0,5 a 0,1	527,5	+	1,93	0,02032	4281,64
Chlorid sodný + hexametafosfát sodný	0,5 a 0,1	539,6	+ / 0	2,08	0,05334	3433,59
Pyrofosfát tetrasodný	0,1	538,7	- / 0	0,11	0,34798	3861,06
Tripolyfosfát trisodno didraselný	0,1	538,8	- / 0	0,07	0,51054	3805,91
Tripolyfosfát sodný	0,1	535,1	- / 0	0,09	0,72644	3681,12
Pyrofosfát tetrasodný	0,1	556,2	- / 0	0,18	1,10744	3750,75
Trimetafosfát hliníkový	0,1	536,2	0 / 0	0,02	1,32334	4640,17
Dihydrogenfosfát draselný	0,1	540,9	0 / +	0,11	1,5113	4529,86
Kyselý pyrofosfát sodný	0,1	547,7	0 / 0	0,16	3,5179	4391,96
Kyselina boritá	0,1	539,4	0 / 0	0,15	3,6195	4302,33
Fosfát trisodný	0,1	537,0	- -	0,13	4,16814	3702,48
Kontrolní	0,0	546,2	0 / 0	0,13	4,40436	4376,17
Kyselina fosforečná	0,1	534,0	+	0,22	4,56184	4640,17
Dihydrogenfosfát sodný	0,1	540,9	+	0,19	5,63626	4681,54
Chlorid hořečnatý	0,1	528,2	0 / +	0,23	7,3025	3592,17
Hydrogenfosfát disodný	0,1	536,6	0 / 0	0,13	7,94004	4336,8
Síran hliníkosodný	0,1	543,0	++	0,24	9,82218	4729,8
Chlorid zinečnatý	0,1	536,2	0 / +	0,67	> 15,24	3240,54
Chlorid hliníkový	0,1	536,8	+++	0,53	> 15,24	3199,17
Chlorid sodný	0,1	542,6	+	0,63	> 15,24	4109,28

Tabulka 14: Výsledky laboratorních zkoušek sádrových krychlí (5,08 x 5,08 x 5,08 cm) a desek (60,96 x 15,24 x 1,27 cm) odlitých ze štuksu s přísádkem kyseliny polyfosforečné

Kyselina polyfosforečná	Přísádek % hmotn.	Hmotnost suché desky (gramů)	Zpomalené (-) neutrální (0) nebo urychlené (+)	Měření vody v prostoru 90/90 (% hmotn.)	Odchyška průhybem ve vlhku 14 dní (cm)	Pevnost v tlaku suché krychle (kPa)
Bez kyseliny fosforečné (kontrolní)	0,0	535,5	0/0	0,08	1,735	5285,28
Kyselina polyfosforečná (předem smíchaná s vodou)	0,02	539,6	0/0	0,13	0,107	5384,81
Kyselina polyfosforečná (předem smíchaná s vodou)	0,05	535,1	0/0	0,09	0,064	5805,39
Kyselina polyfosforečná (předem smíchaná s vodou)	0,1	542,3	-0	0,15	2,657	4881,49

Tabulka 15: Výsledky laboratorních zkoušek sádrových krychlí (5,08 x 5,08 x 5,08 cm) a desek (60,96 x 15,24 x 1,27 cm) odlitých ze štuky s přísádkem polyfosfátu amonného

Polyfosfát amonný („APP“)	Přísádek (% hmotn.)	Hmotnost suché desky (gramů)	Zpomalené (-) neutrální (0) nebo urychlené (+)	Měření vody v prostoru 90/90 (% hmotn.)	Odhylka průhybem ve vlhku 14 dní (cm)	Pevnost v tlaku suché krychle (kPa)
Kontrolní	0,0	540,7	0/0	0,35	1,763	6288,02
Prášek APP (nejprve smíchán s vodou)	0,01	532,5	0/0	0,35	0,114	6460,39
Prášek APP (nejprve smíchán s vodou)	0,03	536,3	0/0	0,37	0,051	6370,76
Prášek APP (nejprve smíchán s vodou)	0,05	539,7	0/0	0,37	0,013	6212,18
Prášek APP (nejprve smíchán s vodou)	0,1	541,3	0/0	0,28	0,013	6591,39
Prášek APP (nejprve smíchán s vodou)	0,2	546,7	0/0	0,30	0,008	6667,23
Prášek APP (nejprve smíchán s vodou)	0,4	538,2	0/0	0,33	0,013	6880,97
Prášek APP (nejprve smíchán se štukem)	0,05	533,5	0/0	0,35	0,013	6253,54
Prášek APP (nejprve smíchán se štukem)	0,1	546,9	0/0	0,30	0,015	6536,23
Prášek APP (nejprve smíchán se štukem)	0,2	538,3	0/0	0,31	0,015	6880,97
Prášek APP (nejprve smíchán se štukem)	0,4	537,4	0/0	0,35	0,005	7011,97

Příklad 12

Úpravy odlitků dihydrátu síranu vápenatého různými zlepšujícími látkami

5

Obecně kterákoliv ze zlepšujících látek, které spadají do definice zlepšujících látek, o nichž bylo už pojednáno udílují úpravou odlitků dihydrátu síranu vápenatého výhodné vlastnosti (např. zvýšenou odolnost k trvalé deformaci a zvýšenou pevnost). Obecně vhodnými výhodnými látkami jsou: kyseliny fosforečné, obsahující 1 nebo více jednotek kyseliny fosforečné; soli nebo ionty kondenzovaných fosfátů, kde každý z nich obsahuje 2 nebo více jednotek fosfátu; a monobazické sole nebo monovalentní ionty orthofosfátů. Výsledky použití takových zlepšujících látek k úpravě odlitků dihydrátu síranu vápenatého jsou uvedeny v tabulce 16.

10

V tabulce 16 je uvedeno mnoho různých látek použitých k úpravě tuhého a vysušeného dihydrátu síranu vápenatého ve formě desek a krychlí. Desky byly připraveny stejným způsobem, jak to už bylo popsáno v příkladu 2 a zkoušeny byly dále stejným způsobem jako v příkladu 9. Krychle byly připraveny stejným způsobem, jak to už bylo popsáno v příkladu 1 a upravovány dále způsobem podobným tomu, který byl popsán v příkladu 9. Mimo obou těchto případů byly použity i různé další zlepšující látky než trimetafosfát. Odchylka průhybem ve vlhku byla měřena stejným způsobem, jak to už bylo popsáno v příkladu 2. Pevnost v tlaku byla měřena stejným způsobem, jak to už bylo popsáno v příkladu 1.

15

20

Výsledky v tabulce 16 ukazují, že všechny zkoušené látky k úpravě kalcinované sádry při výrobě výrobků s tuhé sádry zapadající do definice zlepšujících látek uvedených výše dodávají těmto výrobkům v porovnání s kontrolními výrobky významnou odolnost k trvalé deformaci a významné zvýšení pevnosti.

25

Tabulka 16: Výsledky laboratorních zkoušek sádrových krychlí (5,08 x 5,08 x 5,08 cm) a desek (60,96 x 15,24 x 1,27 cm) odlitých ze štuku s přídavkem fosfátu a chloridu a dodatečně upravovaných

cm) odlitých ze štku s přídavkem fosfátu a chloridu a dodatečně upravovaných						
Fosfát nebo jiná specifikovaná chemikalie	Přídavek (% hmotn.)	Hmotnost suché desky (gramů)	Měření vody v		Odchylka průhybem ve vlhku desátý den (cm)	Pevnost v tlaku suché krychle (kPa)
			prostoru 90/90 (% hmotn.)			
Trimetafosfát sodný	0,4	537,0	0,5	0,041	4998,7	
Hexametafosfát sodný	0,4	538,2	0,9	0,048	4805,65	
Pyrofosfát tetradraselný	0,4	538,7	0,3	0,043		
Pyrofosfát tetrasodný	0,4	556,2	0,6	0,028		
Kyselý pyrofosfát sodný	0,4	542,1	0,4	0,03		
Dihydrogenfosfát sodný	0,4	545,6	1,5	0,064	4895,28	
Dihydrogenfosfát draselný	0,4	487,5	0,2	0,074	4881,49	
Kyselina fosforečná	0,4	534,7	0,4	0,165	4302,33	
Tripolyfosfát sodný	0,4	540,5	0,6	0,312	4529,86	
Kyselina boritá	0,4	486,6	0,1	0,876	4212,7	
Kontrolní	0,0	543,9	0,2	0,998	3971,38	
Hydrogenfosfát disodný	0,4	541,3	0,7	1,712	4991,8	
Fosforečnan trisodný	0,4	532,8	0,6	2,748	5198,65	
Chlorid hořečnatý	0,4	559,9	2,3	3,518	3909,33	
Chlorid sodný	0,4	539,4	7,7	16,218	3592,17	

Odborníci vidí, že při výrobě výrobků obsahujících sádro podle tohoto vynálezu lze používat širokého rozmezí pH, tj. vyššího nebo rovného 3,5.

- 5 Při výrobě sádrových desek podle předloženého vynálezu je provozní oblast pH přednostně mezi 5,0 a 9,0 a lépe mezi 6,5 až 7,5.

Příklad 13

10

Předcházení zpomalení a snížení pevnosti

- Při úpravách předběžného tuhnutí síranu vápenatého podle předloženého vynálezu bylo dále zjištěno, že některé zlepšující látky při tvorbě tuhé sádry zpomalují rychlost hydratace a nepříznivě ovlivňují pevnost výrobků obsahujících sádro. Bylo objeveno, že toto zpomalování a nepříznivý účinek na pevnost lze omezit nebo případně mu i předejít přidáním vhodného množství urychlovače do směsi, a to vhodným způsobem. To je uvedeno v následující tabulce 17. Kaše byla připravena podle výše uvedeného příkladu 1 a jako vylepšovací látka byl použit hexametafosfát sodný. Část kaše byla zkoušena podle ASTM C472 ke stanovení času potřebného k dosažení 98 % hydratace tuhé sádry. Jiný podíl kaše byl použit k přípravě krychle ke zkoušce pevnosti v tlaku podle příkladu 1. Za tímto účelem lze použít kteroukoliv známou látku k urychlení tuhnutí sádry. Urychlovač, kterému se pro tuto příležitost dává přednost je definován v předešlém příkladu 1.

25

Tabulka 17: Účinek urychlovače při předcházení zpomalování a zmenšování pevnosti

přídavek urychlovače (% hmotn.)	přídavek SHMP (% hmotn.)	čas potřebný k 98 % hydrataci tuhé sádry (minut)	pevnost tuhé kostky (kPa)
0	0	23,3	3847,276
0	0,08	31,1	2468,32
0,05	0,08	18,7	4550,54
0,10	0,08	15,9	5095,23
0,25	0,08	13,1	5570,97
0,50	0,08	12,2	6253,55

30

Příklad 14

Udělení požadovaného tvaru sádrové desce

- 35 Dále bylo objeveno, že podle technologie předloženého vynálezu lze vyrobit sádrovou desku mající požadovaný tvar. Před známostí předloženého vynálezu bylo možno upravovat tvar běžné ploché sádrové desky máčením desky vodou ke změkčení desky a jejího zpružnění, načež se upravoval tvar podle požadavku a potom se opět čekalo, až deska vyschne. Tato předchozí technologie ovšem působí mnoho výrobních a instalačních potíží, protože vyžadované namáčení ke
40 změkčení desky a jejího zpružnění k tomu, aby bylo možné upravovat její tvar vyžaduje značnou

dobu, tj. alespoň jednu hodinu nebo více a není neobvyklá ani potřeba dvanácti hodin. Předchozí technologie nejsou navíc pro úpravu požadovaného tvaru desky snadno ovlivnitelné. Pokud deska není patřičně změkčena, je obtížné upravovat ji na požadovaný tvar. K úpravě tvaru je tedy zapotřebí větší síly, a pokud se použije větší síly, deska praskne. Je tedy zapotřebí takový postup a takové složení, které zkrátí dobu vlhčení a zlepší jednoduchost výroby a instalace desek o požadovaném tvaru.

Podle řešení, kterému se podle předloženého vynálezu dává přednost, se může například plochá sádrová deska postříkat vodným roztokem chloridu obsahujícího jakoukoliv zlepšující látku, to podle výše uvedených popisů příkladů a shrnutí předloženého vynálezu, ke změkčení desky a jejího zpružnění. Změkčenou a zpružnělou desku lze snadno upravovat na požadovaný tvar za použití menší síly než při předchozích technologiích a přitom požadovaný tvar upravené desky po jejím vysušení pro účinek zlepšující látky vydrží, zvláště z důvodu odolnosti proti trvalé deformaci.

Zvláště bylo například objeveno, že 8mm, 10mm a 13mm silné běžné sádrové desky mohou být upravovány na požadovaný tvar změkčením této sádrové desky postříkáním roztokem chloridu nebo kombinací různých chloridů (jako je například chlorid sodný, chlorid vápenatý, chlorid hořečnatý, chlorid draselný, chlorid hlinitý, atd.) obsahující zlepšující látku popsanou předešle. K dosažení nejlepších výsledků k získání rychlého a účinného změkčení lze použít smáčecí prostředky (jako například smáčedlo Tergitol NP-9 od Union Carbide Chemical & Plastic Company, Inc.; Neodol® 1 – 7 a Neodol® 1 – 5 od Shell Chemical Company a Iconol TDA-6 a Iconol DA-6 od BASF Corporation). Ke zlepšení konečné vazby papíru na jádro a zlepšení pevnosti upravené desky lze použít škrob (jako například Stapol 580 a Stapol 630 od A. E. Stanley Manufacturing Company). Pokud nastane problém s pěněním z důvodu pěnicích charakteristik smáčecí látky může se odpeňovač přidávat do roztoku solí.

U řešení, kterému se dává přednost se výše uvedený solný roztok, a další látky vylepšující vlastnosti aplikují na jednu stranu desky, zatímco druhá strana desky se ponechá, aby se pro pevnost v tahu neupravené strany desky zamezilo prasknutí během úpravy tvaru desky.

Upravovanou deskou může být například jakákoliv běžná papírem krytá sádrová deska (sádrokarton) s jakýmkoliv běžnými aditivy a složením. U řešení, kterému se dává přednost má deska uvnitř vyztužující materiály, jako jsou například samostatná vlákna (např. skelná, z papíroviny a/nebo syntetická vlákna).

Podle předloženého vynálezu se může upravovat jakýkoliv tvar desky o jakémkoliv rozměru nebo tloušťce. Podle řešení, kterému se podle předloženého vynálezu dává přednost, mohou být 0,79375 cm, 0,9525 cm a 1,27 cm papírem kryté sádrové desky (sádrokartonové) upravovány působením „ohýbacího“ roztoku obsahujícího (vzhledem k hmotnosti roztoku) 0,05 % hmotn. chloridu sodného, 0,05 % hmotn. trimetafosfátu sodného, 0,05 % hmotn. povrchově aktivní látky Tergitol NP-9 (smáčedlo a 0,025 % hmotn. a Stapolu 580 (upravený kukuřičný škrob) po jedné straně. Sádrokartonové desky 10,16 cm x 10,16 cm USG SHEETROCK® o různých tloušťkách určené na stěny se postříkují ohýbacím roztokem, jemuž se podle předcházejícího popisu dává přednost, způsobem dostatečným k nasáknutí 907,185 g ohýbacího roztoku u 8 mm desek, 1814,37 g u 10 mm desek a 2721,55 g u 13 mm desek. Zkoušky probíhaly působením na jednu stranu stěnové sádrové desky a výsledky měly stejnou úroveň jak v případech, kdy byla upravována čelní strana tak zadní strana. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 18.

Jak je uvedeno v tabulce 18, tvar stěnových desek o různé tloušťce lze upravovat podle požadavku úpravou podle předloženého vynálezu. Jak je ukázáno, je doba potřebná od aplikace vazebného roztoku k ohýbání desky záležitostí spíše minut než hodin, oproti předcházejícím technologiím.

Minimální poloměr ohýbání, tj. stupeň dosaženého ohnutí; čím menší poloměr ohnutí, tím většího stupně ohnutí je možno dosáhnout, je pro každou tloušťku desky uveden v tabulce 18. V každém případě je minimální poloměr značně menší než jakého bylo možno dosáhnout u předešlých známých technologií. Je obvyklé, že desky mohou být ohýbány dále při menší šířce.

5

Postup úpravy a instalace sádrových desek na konstrukci podle způsobu, kterému se dává přednost je následující.

Vezme se chlorid, škrob, zlepšující látka, smáčedlo a požadované množství vody



Jemně se spolu zamíchají tak, aby se získal homogenní ohýbací roztok



Ohýbací roztok se nastříká na jednu stranu sádrové desky a čeká se 5 až 25 minut



Sádrová deska se ohýbá na požadované zakřivení, nainstaluje se a ponechá přirozeně vysychat

10

Vhodné hmotnostní složení roztoku: 0,05 až 1 % chloridu; 0,05 až 0,3 % smáčedla; 0,05 až 0,5 % zlepšující látky; 0,025 až 0,2 % škrobu. Pokud to je nutné, může ohýbací roztok obsahovat odpěňovač (např. FoamMaster od firmy Henkel Corporation) v množství 0,01 až 0,05 % hmotnostních.

15

S výhodou podle předloženého vynálezu, mohou být chlorid, smáčedlo a zlepšující látka na desku aplikovány odděleně, společně nebo jedna látka po druhé kdykoliv před sušením.

20

Tabulka 18: Čekací doba a minimální poloměr ohýbání sádrových desek různých tloušťek upravovaných ohýbacím roztokem podle předloženého vynálezu

tloušťka desky (cm)	přibližná čekací doba mezi aplikací roztoku a ohýbáním desky	minimální poloměr ohýbání po celé délce (cm)	minimální poloměr ohýbání po celé šířce (cm)
0,79375	5 minut	50,8	40,64
0,95250	15 minut	60,96	50,8
1,27	25 minut	91,44	71,12

25

Vynález byl podrobně popsán se zvláštním zřetelem na jistá řešení, kterým se dává přednost, avšak různé změny a úpravy nemohou ovlivnit ducha a rozsah vynálezu.

PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 1. Způsob výroby výrobku obsahujícího vytvrzenou sádro, majícího zvýšenou odolnost proti trvalé deformaci, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že se:

vytvoří směs síranu vápenatého, vody, urychlovače a nejméně jedné zlepšující látky, vybrané ze skupiny sestávající z: kondenzovaných kyselin fosforečných, z nichž každá obsahuje 2 nebo více
10 jednotek kyseliny fosforečné; a solí nebo iontů kondenzovaných fosforečanů, z nichž každý obsahuje 2 nebo více fosfátových jednotek a tato směs se

udržuje za podmínek dostatečných k tomu, aby síran vápenatý vytvořil soudržnou matici vytvrzeného sádrového materiálu,

15 přičemž zlepšující látky jsou ve směsi přítomné v takovém množství, aby tento výrobek, obsahující vytvrzenou sádro, měl větší odolnost proti trvalé deformaci než výrobek, který by ve své směsi tuto zlepšující látku neobsahoval,

20 a urychlovač je obsažen v takovém množství, aby měl výrobek, obsahující vytvrzenou sádro, větší pevnost než výrobek, který by ve své směsi tento urychlovač neobsahoval.

2. Výrobek obsahující vytvrzenou sádro vyrobený způsobem podle nároku 1.

25 3. Způsob výroby sádrové desky, mající zvýšenou odolnost proti průhybu, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že sádrová deska se vyrobí tak, že obsahuje jádro, které se uloží mezi krycí fólie či vrstvy, přičemž jádro obsahuje soudržnou matici vytvrzené sádry, kde deska byla připravena způsobem podle nároku 1.

30 4. Způsob výroby podle nároku 1 nebo 3, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že se koncentrace zlepšující látky ve směsi pohybuje od 0,004 do 2,0 procent hmotnostních, vztaženo k hmotnosti síranu vápenatého.

35 5. Způsob výroby podle nároku 1 nebo 3, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že se koncentrace zlepšující látky ve směsi pohybuje od 0,04 do 0,16 procent hmotnostních, vztaženo k hmotnosti síranu vápenatého.

40 6. Způsob výroby podle nároku 1 nebo 3, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že je koncentrace zlepšující látky ve směsi 0,08 procent hmotnostních, vztaženo k hmotnosti síranu vápenatého.

7. Způsob výroby podle nároku 1 nebo 3, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že zlepšující látkou je jedna nebo více z následujících kyselin nebo solí či jejich aniontových částí: trimetafosfát sodný, hexametafosfát sodný mající 6 až 27 opakujících se fosfátových jednotek; pyrofosfát tetradraselný, tripolyfosfát trisodno didraselný, tripolyfosfát sodný, pyrofosfát tetrasodný, trimetafosfát hliní-
45 nitý, kyselý pyrofosfát sodný, polyfosfát amonný mající 1000 až 3000 opakujících se fosfátových jednotek nebo kyselina polyfosforečná mající 2 nebo více opakujících se jednotek kyseliny fosforečné.

50 8. Způsob výroby podle nároku 1 nebo 3, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že materiál síranu vápenatého obsahuje nejméně jednu z těchto látek: anhydrid síranu vápenatého, hemihydrát síranu vápenatého nebo vápenaté nebo síranové ionty.

9. Způsob výroby podle nároků 1, 3 nebo 8, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že materiál síranu vápenatého obsahuje hemihydrát síranu vápenatého.

55

10. Způsob výroby podle nároku 9, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že zlepšující látka obsahuje jednu nebo více z následujících solí nebo jejich aniontových částí: trimetafosfát sodný, hexametafosfát sodný mající 6 až 27 opakujících se fosfátových jednotek; polyfosfát amonný mající 1000 až 3000 opakujících se fosfátových jednotek.
- 5 11. Způsob výroby podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že směs dále obsahuje alespoň 0,015 procent hmotnostních, vztaženo k hmotnosti síranu vápenatého ve směsi, chloridových iontů nebo jejich solí.
- 10 12. Způsob výroby podle nároku 3, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že směs obsahuje 0,02 až 1,5 procent hmotnostních, vztaženo k hmotnosti síranu vápenatého ve směsi, chloridových iontů nebo jejich solí.
- 15 13. Způsob výroby podle nároku 11, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že směs dále obsahuje předem zgelovatělý škrob.
14. Způsob výroby podle nároku 3, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že směs dále obsahuje předem zgelovatělý škrob.
- 20 15. Způsob výroby podle nároku 14, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že koncentrace předem zgelovatělého škrobu ve směsi se pohybuje v rozmezí od 0,08 do 0,5 procent hmotnostních, vztaženo na hmotnost síranu vápenatého.
- 25 16. Způsob výroby podle nároku 14, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že koncentrace předem zgelovatělého škrobu ve směsi se pohybuje v rozmezí od 0,16 do 0,4 procent hmotnostních, vztaženo na hmotnost síranu vápenatého.
- 30 17. Způsob výroby podle nároku 14, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že koncentrace předem zgelovatělého škrobu ve směsi je 0,3 procent hmotnostních, vztaženo na hmotnost síranu vápenatého.
18. Způsob výroby podle nároku 3, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že její jádro má v sobě dutiny stejnoměrně rozložené; a dále směs obsahuje vodní pěnu.
- 35 19. Způsob výroby podle nároku 18, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že vodní pěna byla vytvořena napěňovacím činidlem nebo směsí napěňovacích činidel obecného vzorce
- $$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_X\text{CH}_2(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_Y\text{OSO}_3-\text{M}^\oplus,$$
- 40 kde X je číslo od 2 do 20, Y je číslo od 0 do 10 a je 0 alespoň u 50 hmotnostních procent napěňovacího činidla nebo směsi napěňovacích činidel, a M je kationt.
20. Způsob výroby podle nároku 19, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že Y je 0 v rozmezí od 86 do 99 procent hmotnostních napěňovacího činidla nebo směsi napěňovacích činidel.
- 45 21. Způsob výroby podle nároku 3, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že směs obsahuje dále předem zgelovatělý škrob a vodní pěnu.
22. Způsob výroby podle nároku 1 nebo 3, **v y z n a ě n ý t í m**, že tento způsob se používá na výrobu sádrové desky o tloušťce 1,3 cm, přičemž uvedená deska má odolnost proti ohybu, určenou podle ASTM C473–95 méně než 0,25 cm na 61 cm délky uvedené desky.
- 50 23. Způsob výroby tvarované sádrové desky sestávající z:

přípravy homogenního roztoku obsahujícího vodu, alespoň jednu chloridovou sůl, smáčedlo a jednu nebo více zlepšujících látek, vybraných ze skupiny, sestávající z: kyselin fosforečných, z nichž každá má 1 nebo více jednotek kyseliny fosforečné; solí nebo iontů kondenzovaných fosforečanů, z nichž každý má 2 nebo více jednotek fosfátu; a monobazických solí nebo monovalentních iontů orthofosfátů, a

aplikace homogenního vodného roztoku na sádrovou desku v dostatečném množství, aby se sádrová deska změkčila a stala se tvárnou,

10 úpravy tvaru sádrové desky podle požadavku,

a vysušení sádrové desky za účelem získání tvarované sádrové desky, přičemž chloridové soli, zlepšující látka nebo látky a smáčedla se aplikují na sádrovou desku v takovém množství, aby tato deska v kratší době dosáhla upraveného tvaru a měla větší odolnost proti trvalé deformaci než deska, na kterou nebyly aplikovány chloridová sůl, zlepšující látky a smáčedla.

24. Způsob výroby tvarované sádrové desky sestávající z:

20 aplikace homogenního roztoku obsahujícího vodu a smáčedlo na sádrovou desku,

aplikace homogenního roztoku obsahujícího vodu a alespoň jednu chloridovou sůl na sádrovou desku,

25 aplikace na sádrovou desku, a to před jejím vysušením, roztoku obsahujícího jednu nebo více zlepšujících látek na sádrovou desku před vysušením sádrové desky volených ze skupiny sestávající z: kyselin fosforečných, z nichž každá má 1 nebo více jednotek kyseliny fosforečné; solí nebo iontů kondenzovaných fosforečanů, z nichž každý má 2 nebo více fosfátových jednotek; a monobazických solí nebo monovalentních iontů orthofosfátů,

30 úpravy tvaru sádrové desky podle požadavku,

a vysušení sádrové desky za účelem vytvoření tvarované sádrové desky,

35 přičemž chloridová sůl, zlepšující látka nebo látky a smáčedlo se na sádrovou desku aplikují v takovém množství, aby se k upravenému tvaru sádrové desky dospělo v kratší době a tato tvarovaná sádrová deska měla větší odolnost proti trvalé deformaci než v případě, kdy na takovou sádrovou desku nebyla aplikována chloridová sůl, zlepšující látka a smáčedlo.

40 25. Způsob výroby podle nároku 24, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že roztok, který obsahuje předem zgelovatělý škrob, se aplikuje na sádrovou desku před vysušením této desky.

26. Způsob výroby podle nároku 24, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že roztok, který obsahuje odpěňovač, se na sádrovou desku také aplikuje před vysušením této desky.

45 27. Způsob výroby podle nároku 24, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že aplikovaný roztok, obsahující chloridovou sůl, obsahuje chloridovou sůl v koncentraci od 0,05 do 1,0 % hmotnostních, vztaženo na roztok.

50 28. Způsob výroby podle nároku 24, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že aplikovaný roztok obsahující smáčedlo obsahuje smáčedlo v koncentraci od 0,05 do 0,3 % hmotnostních, vztaženo na roztok.

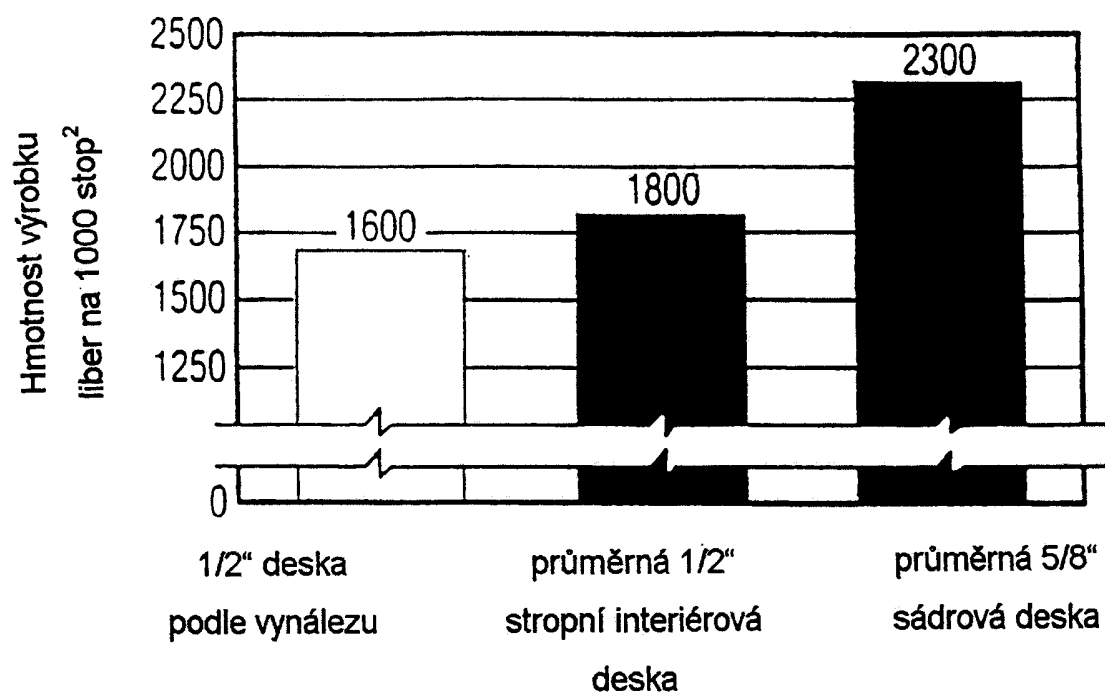
55 29. Způsob výroby podle nároku 24, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že aplikovaný roztok, obsahující zlepšující látku, obsahuje zlepšující látku v koncentraci od 0,05 do 0,5 % hmotnostních, vztaženo na roztok.

30. Způsob výroby podle nároku 25, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že aplikovaný roztok, obsahující škrob, obsahuje škrob v koncentraci od 0,025 do 0,2 % hmotnostních, vztaženo na roztok.
- 5 31. Způsob výroby podle nároku 26, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že aplikovaný roztok, obsahující odpěňovadlo, obsahuje odpěňovadlo v koncentraci od 0,01 do 0,05 % hmotnostních, vztaženo na roztok.
- 10 32. Způsob výroby podle nároku 24, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že sádrovou deskou je deska pokrytá papírem, tedy sádrokarton.
33. Způsob výroby podle nároku 24, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že chloridová sůl, zlepšující látka nebo látky a smáčedlo se aplikují pouze na jednu stranu sádrové desky.

15

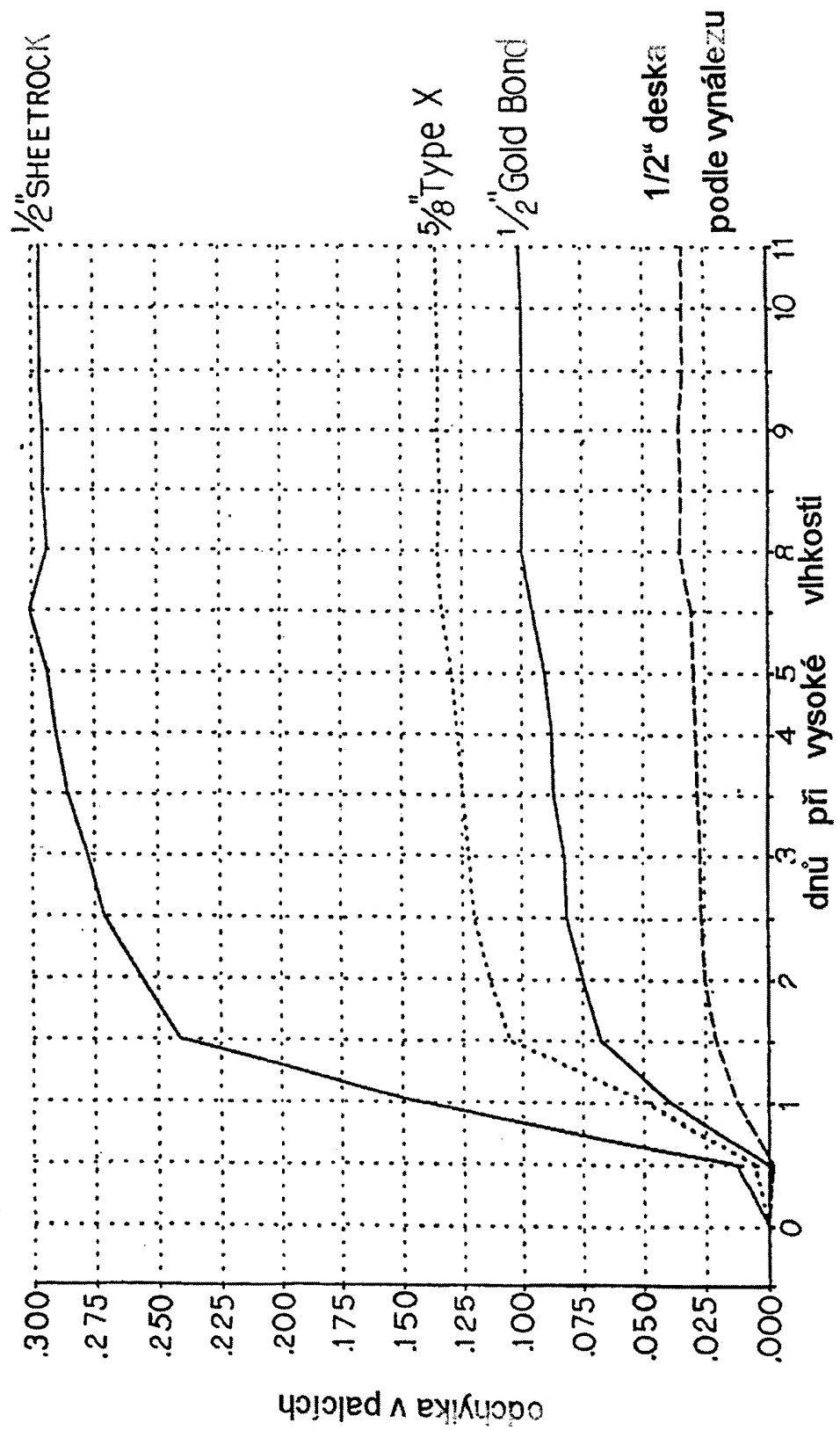
5 výkresů

Obr. 1



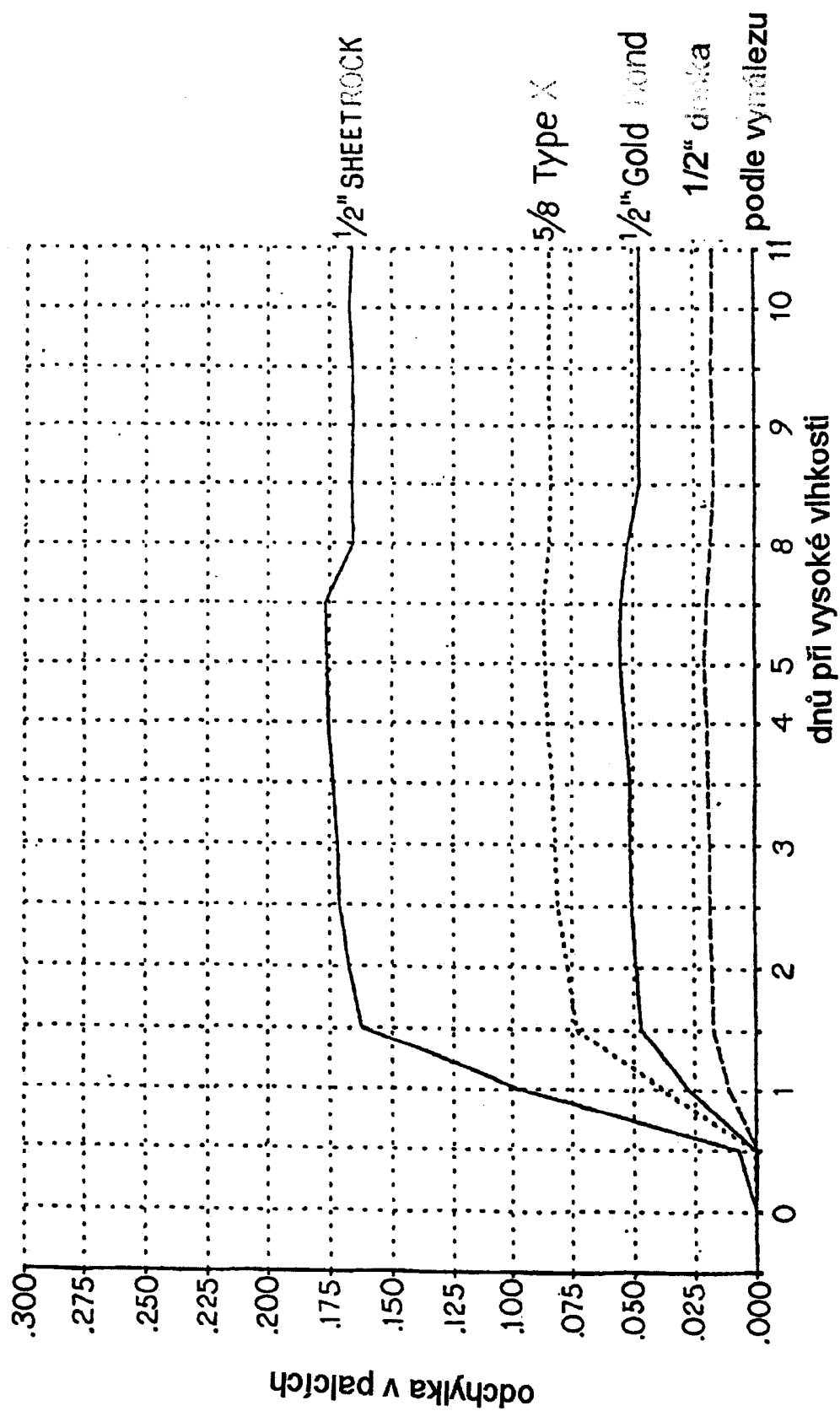
Obr. 2

porovnání průhybu sponkovaného a šroubovaného stropu

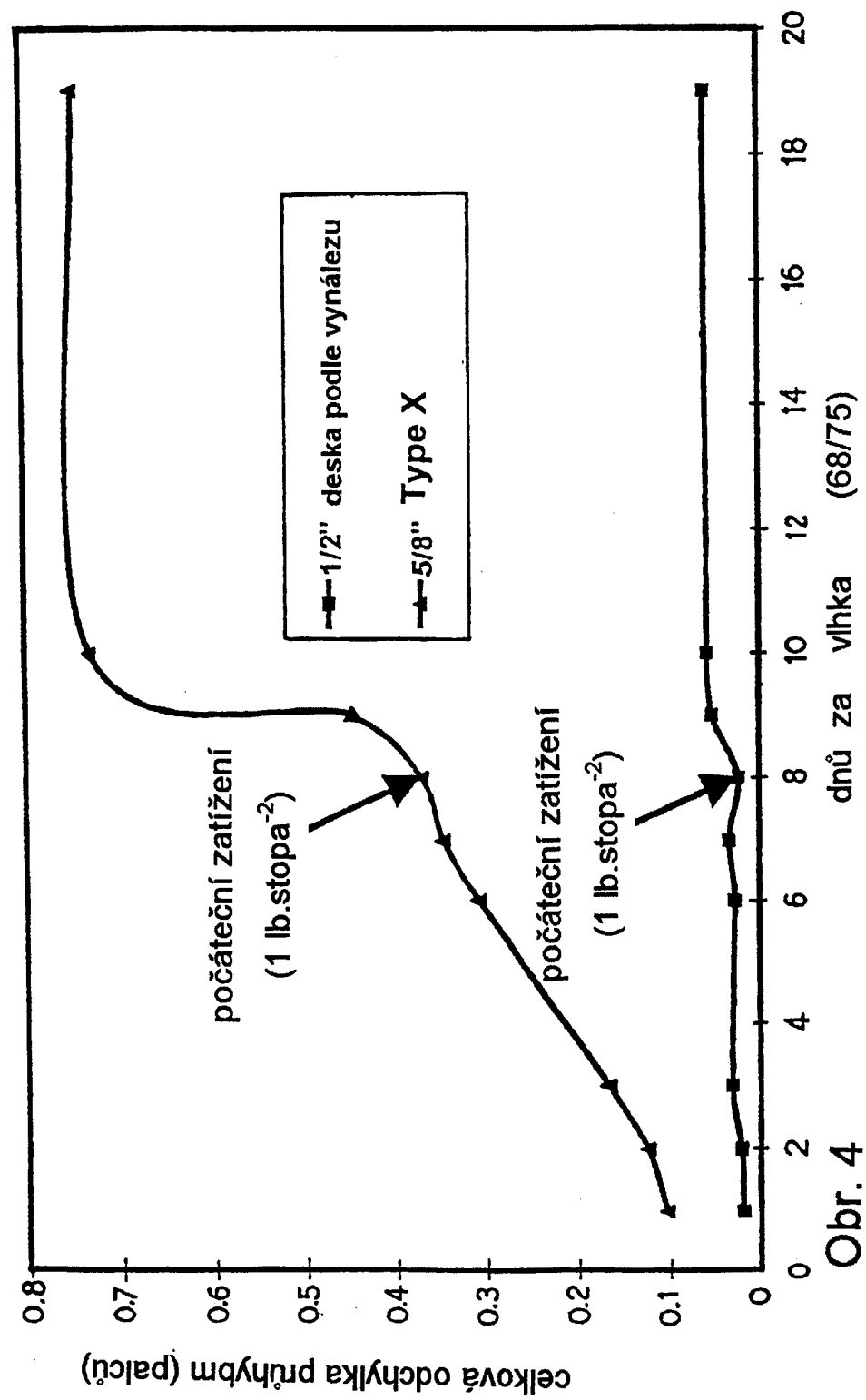


Obr. 3

porovnání průhybu stropu s F2100

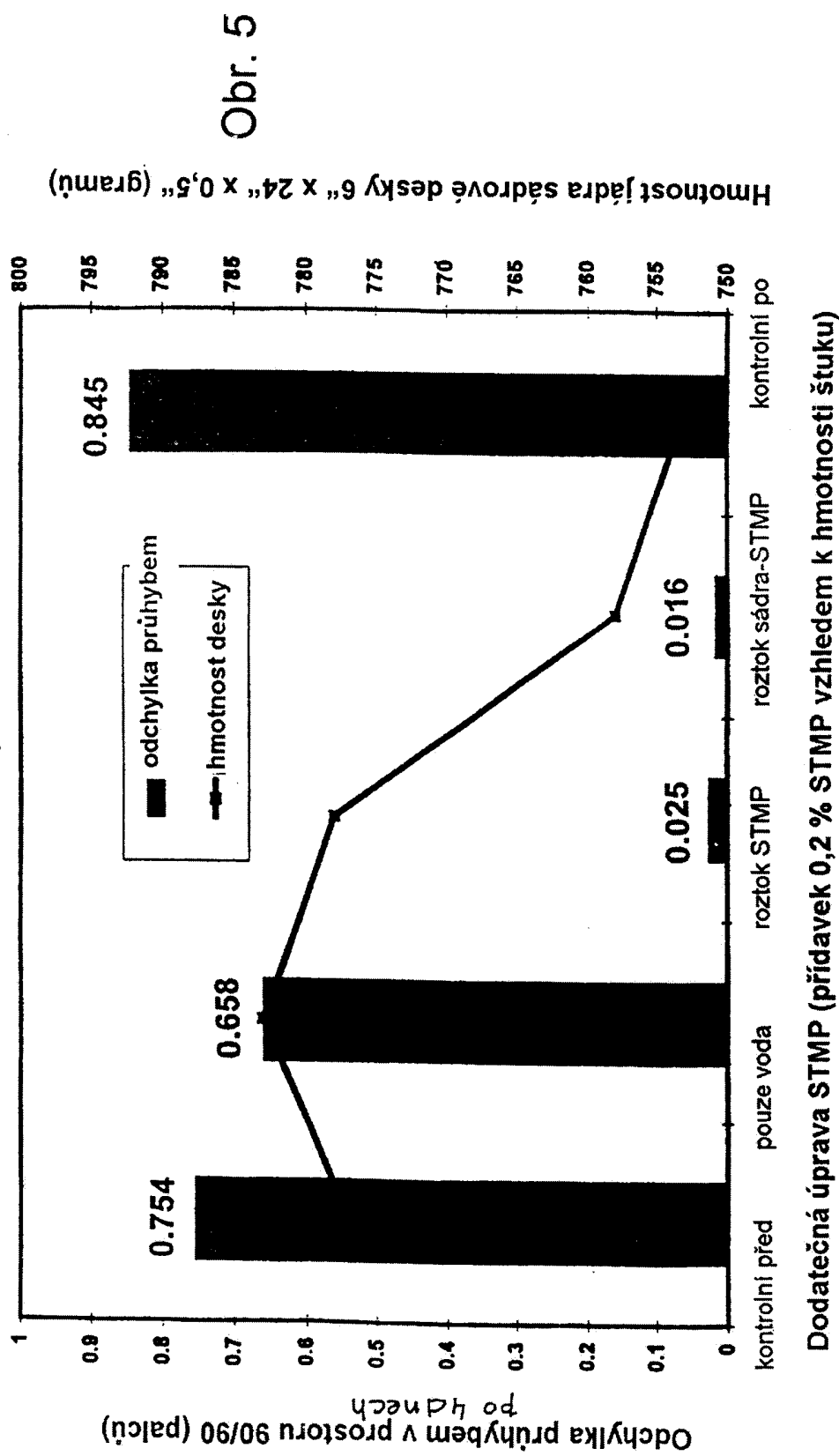


Rosný bod vyvolaný na stropě při zkoušce průhybu 1/2"
desky podle vynálezu v porovnání s 5/8" typem X



Obr. 4

Vliv dodatečné úpravy STMP na odchylku jádra sádrové desky průhybem po 4 dnech ve vlhku (90/90)
(Laboratorně vyrobené jádro sádrové desky o rozměrech 24" x 6" x 0,5" a hmotnosti ~770 gramů za
sucha)



Konec dokumentu