



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(22) Přihlášeno 29 10 79
(21) (PV 7306-79)

(40) Zveřejněno 15 09 80
(45) Vydáno 01 10 82

207245
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³.
C 04 B 13/02
C 04 B 31/10

(75)

Autor vynálezu

MACHÁLEK MIROSLAV ing., OSTRAVA a
DOSTÁLOVÁ ROMA ing., HAVÍŘOV

(54) Směs pro stavbu modelů z ekvivalentních materiálů

Vynález se týká směsi pro stavbu modelů z ekvivalentních materiálů.

Dosud používané ekvivalentní směsi pro stavbu modelů z ekvivalentních materiálů používají vesměs jako základní stavební součásti křemitý písek o zrnitosti od 0,1 do 5,0 mm, nejčastěji od 0,1 do 1 mm. Základní stavební součásti jsou spojeny různými druhy pojiva, například cementem s vodou nebo cementem s vápenným hydrátem a vodou u cementopískových materiálů, sádkou a vodou u sádropískových materiálů, parafínem u parafínových materiálů, kalafunou u kalafunových směsí, epoxidovými pryskyřicemi u epoxi směsí a sulfitem u sulfitových směsí. Kromě těchto základních komponentů se používají různé příměsi, jejichž účelem je změna některých technických vlastností nebo zpřesnění stupnice hodnot technických vlastností při jednotlivých poměrech základních komponentů. V některých výjimečných případech, hlavně při napodobení nepevných hornin, se používají i jiné materiály, jako například balatina a vazelína apod. Některé z výše uvedených směsí vyžadují tepelné zpracování při přípravě nebo při zrání směsi, jako např. materiály parafínové nebo sulfitové a jejich výroba je náročnější na čas i energii. U ostatních typů je zpevnění záležitostí chemického procesu probíhajícího mezi komponenty bez vnějšího tepelného ovlivňování v době

zpracování směsi nebo jejího zrání. Pro hodnocení kvality ekvivalentních směsí jsou používána kritéria, a to dostupnost jednotlivých komponentů, zpracovatelnost a s tím související stejnorodost směsi, stabilita hodnot technických vlastností materiálu v době trvání pokusu v klimatických podmínkách laboratoře, možnost dosažení ekvivalence ve více rozhodujících technických vlastnostech a jejich vzájemných poměrech vůči napodobovaným horninám, bezpečnost a hygiena práce při přípravě směsi. Určitým problémem metody modelování ekvivalentními materiály je skutečnost, že nelze zachovat geometrickou podobnost základních stavebních součástí. Pro dodržení geometrické podobnosti reálných hornin by bylo nutno mít k dispozici při použití různých geometrických měřítek materiály se zrnitostí již od 10^{-4} mm a výše. Vzhledem k tomu, že podobných materiálů se jen v jedné větší laboratoři spotřebuje asi 10 Mp za rok, je vyřešení tohoto problému v současné době nereálné. Aby záležitost byla alespoň částečně vyřešena, bylo by vhodné používat aspoň několika frakcí základních stavebních součástí, aby jednotlivé petrografické typy napodobovaných hornin byly i na modelech relativně odlišeny. Řešení této situace u dosud používaného materiálu křemitého písku bylo neuspokojivé, jelikož i tak těžko dostupný křemitý písek obsahuje z oněch

výše uvedených 65 % frakce do 0,63 mm, jen cca 10 % frakce do 0,3 a jen cca 5 % do 0,1 mm. Pro získání dostatečného množství jemných frakcí by bylo nutno přepravit a vytřídit velké množství křemitého písku, což je při jeho současné nedostupnosti a úzkoprofilovosti dopravy prakticky nemožné. V praxi to znamená, že petrograficky rozdílné typy hornin, lišící se od sebe velikostí základních stavebních součástí, jejichž pevností a přetvárné vlastnosti jsou stejné, jsou na modelech napodobovány stejným ekvivalentním materiálem a jsou odlišeny jen barvou.

Směsi, u nichž je základní stavební součástí křemitý písek, jsou velmi dobře zpracovatelné a díky dobrému promíchání i stejnorodé. Stabilita křemitého písku v různých klimatických podmínkách je zaručena. Vzhledem k tomu, že písek nemá žádné pojíci schopnosti, je nutno používat poměrně velké množství pojiva, takže vlastnosti směsi jsou ve velké míře dány vlastnostmi pojícího materiálu. Proto se v parafinových směsích objevuje velká plasticita a nízká trvalá pevnost v prostém tlaku, která je jen 10–15 % pevnosti okamžité. Podobně u epoxi materiálů je trvalá pevnost přibližně 40 % pevnosti okamžité, zatímco stejný parametr u karbonických hornin je 67–83 %. U cementových směsí je trvalá pevnost 90 % pevnosti okamžité. Problém cementových směsí spočívá jen v rozdílnosti vlastností cementu dodaného v jednotlivých zásilkách. Proto je nutno používat korekční koeficienty získané měřením na vzorcích z každé jeho nově dopravené dávky. V běžných klimatických poměrech je možno cementové směsi považovat za stabilní.

Ekvivalence v rozhodujících technických vlastnostech je u cementopískových směsí dobrá. Určitou nevýhodou je, že poměr modulu pružnosti v tlaku E a pevnosti v prostém tlaku σ_D u karbonických hornin je 150–300, zatímco u cementopískových směsí je možno dosáhnout maximálně 200.

Pro zajištění bezpečné práce je nutno používat ochranné pomůcky proti působení jemných částic prachu obsažených v křemitém písku a proti působení vápenného hydrátu, který dráždí sliznici a pokožku. Epoxidové a částečně i parafinové materiály jsou nebezpečné škodlivostí a hořlavostí své plynné fáze.

Některé z výše uvedených nedostatků jsou odstraněny směsí pro stavbu modelů z ekvivalentních materiálů podle vynálezu, jejíž podstata spočívá v tom, že sestává z elektrárenského popílku o zrnitosti do 1 mm v množství od 60 do 90 %, cementu v množství do 40 %, vody v množství od 2 do 10 % a barvy do 0,2 % hmotnostních.

Nejvýraznější výhodou elektrárenského popílku jako stavebního materiálu je jeho zrnitostní složení, tj. možnost získání několika frakcí v dostatečném množství. Pomocí promíchávání základních frakcí je možno počet zrnitostních skupin ještě zvětšit. Tato skutečnost umožňuje relativně rozli-

šovat na modelu napodobené jednotlivé petrografické typy hornin. To znamená přechod od modelování jednoho zrnitostního typu hornin k modelování pěti i více zrnitostních typů a rozlišování modelovaných vrstev nejen dle jejich technických, ale i petrografických vlastností.

Kromě výše uvedené podstatné výhody proti cementopískovým směsím nutno uvést ještě snadnou dostupnost a pojíci schopnosti popílku, čímž se množství použitého cementu jako pojiva sníží o 50–60 %. Tato skutečnost má svůj význam v podstatném snížení negativního vlivu cementu na vlastnosti ekvivalentní směsi, jelikož při jeho výrobě je kontrolována jen spodní hranice jeho pevnosti. Snížením spotřeby cementu je dán i význam ekonomický. Výhodou je i skutečnost, že poměr modulu pružnosti E a pevnosti v prostém tlaku σ_D se oproti cementopískovým směsím přiblíží v průměru o 25 až 30 % stejnému poměru u karbonických hornin. V ostatních parametrech, které se používají pro hodnocení ekvivalentních směsí, je vynálezem navrhovaná směs stejná nebo poněkud výhodnější než směs cementopísková.

Chemické vlastnosti elektrárenského popílku jsou proměnlivé a jsou závislé na použitém palivu. V souvislosti s nimi se mění i pojíci schopnosti popílku. Pro výrobu nově navrhované směsi je možno použít libovolného popílku. Je však nutno podobně jako u cementu pro každou jeho dodávku zhotovit kontrolní vzorky a zavést korekční koeficient na množství použitého pojiva s ohledem na požadované technické vlastnosti směsi.

Výpočtem na základě rovnic fyzikální podobnosti získáme hodnoty technických vlastností jednotlivých modelovaných vrstev. Z petrografického popisu horninového masivu získáme informaci, jaký petrografický typ hornin má být modelován. Příklady ekvivalentních směsí:

1. Modelovanou vrstvu napodobující jílovec, jejíž pevnost v tlaku prostém $\sigma_D = 0,34$ MPa, pevnost v příčném tahu $\sigma_T = 0,05$ MPa, modul pružnosti v tlaku $E = 94$ MPa, modelujeme směsí obsahující 83,0 % v. j. popílku o zrnitosti do 0,06 mm, 12 % v. j. cementu struskoportland SP 325, 4,9 % v. j. vody, 0,1 % v. j. barvy.

2. Pro modelování vrstvy o stejných technických vlastnostech napodobující prachovec použijeme směs obsahující 84 % v. j. popílku o zrnitosti 0,06–0,1 mm, 11 % v. j. cementu struskoportland SP 325, 4,9 v. j. vody a 0,1 % v. j. barvy.

3. Pro vrstvu napodobující pískovec použijeme směs o 85 % v. j. popílku o frakci 0,1–0,32 mm, 10 % v. j. cement struskoportland SP 325, 4,9 % v. j. vody a 0,1 % v. j. barvy.

4. Pro vrstvu napodobující slepenec použijeme směs o 86 % v. j. popílku o frakci 0,32–0,63 mm, 9 % v. j. cementu struskoportland SP 325, 4,9 % v. j. vody a 0,1 % v. j. barvy. Pro modelování hrubozrnných slepenců je možno použít také popílek o zrnitosti od 0,63 do 1,0 mm, který je při třídění považován za odpad.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

207 245

Směs pro stavbu modelů z ekvivalentních materiálů vyznačující se tím, že sestává z elektrářenského popílku o zrnitosti do 1 mm v množství od 60 do

95 %, cementu v množství do 40 %, vody v množství od 2 do 10 % a barvy do 0,2 % hmotnostních.