



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

258070

(11) B₁

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 11.03.86
(21) PV 1647-86.F

(51) Int. Cl.⁴

G 04 B 14/30

(40) Zveřejněno 17.12.87
(45) Vydáno 01.03.89

(75)
Autor vynálezu

BUREŠ JAROSLAV ing. CSc.,
KULÍSEK KAREL ing. CSc., BRNO,
FAJKUS PETER ing. CSc.,
ZAJÍČEK MILAN ing., BRATISLAVA

(54)

Směs pro přípravu odlevu pórobetonové hmoty

Řešení se týká výroby pórobetonu. Účelem vynálezu je prodloužit dobu tuhnutí a zvýšit plasticitu zatuhlého pórobetonu a umožnit tak využití i velmi reaktivních popílků pro výrobu pórobetonu. Tohoto účelu je podle vynálezu dosaženo tím, že směs pro přípravu odlevu obsahuje přísadu oxidu železitého a/nebo oxidu hlinitého a/nebo oxidu titanatého v množství 0,1 až 1,0 %, vztaženo na hmotnost sušiny směsi.

Vynález se týká směsi pro přípravu odlevu pórobetonové hmoty na bázi elektrárenských popílků.

Pórobeton se vyrábí rozmícháním a odlitím směsi vody s křemičitou složkou pojiva, plynotvornou látkou a korekčními přísadami do formy. Reakcí jednotlivých složek nastává proces nakynutí pórobetonového odlevu a jeho zatuhnutí. Jedná se o složitý heterogenní proces, kterého se účastní pevné, kapalné a plynné látky ve vzájemně úzce vymezených poměrech daných chemizmem probíhajících reakcí a reologií celého systému. Křemičitou složku tvoří písky nebo odpadní elektrárenské a teplárenský popílek, jako pojivo se používá vápno, cement nebo jejich směs dle zpracovatelské technologie a strojně technologického zařízení. Nejběžnější plynotvornou látkou je jemně mletý hliník ve formě prášku nebo pasty. Tato přísada v alkalickém prostředí vzniklém hydratací vápna reaguje za vývinu vodíku, kterému hustota suspenze odlité směsi brání pronikat na povrch, takže vzniklé bubliny vytváří v hmotě pórovitou makrostrukturu pórobetonu. Jako regulátor hydratace pojivové složky a hlavně jako katalyzátor hydrotermálních reakcí při autoklávování pro podpoření tvorby hydro-silikátové fáze a zabezpečení výsledných pevností pórobetonu se do směsi, zejména směsi na bázi popílků, dávkuje síran vápenatý, a to ve formě sádrovce, anhydridu nebo odpadního produktu. Proces zrání a tuhnutí nakynuté pórobetonové směsi po odlití probíhající na zračním poli je ovlivněn řadou faktorů, především obsahem pojiva, teplotou prostředí, vodním součinitelem a velikostí reakční plochy veškeré pevné fáze. Z hlediska rovnoměrnosti výrobního taktu je důležité, aby časový průběh tuhnutí nevykazoval rozptyl a pórobetonová hmota v celém objemu formy byla co nejrovnoměrněji zatuhlá a přitom nebyly zásadní rozdíly v pevnosti hmoty mezi středem a krajem formy, mezi nimiž jsou největší te-

plotní rozdíly. Proces tuhnutí je ovlivněn i reakčním povrchem křemičité složky. Tato skutečnost vyniká zejména při zpracovávání elektrárenských a teplárenských popílků, které mají proměnné hydraulické vlastnosti, resp. schopnost reakce v systému s vodou a pojivovou složkou. Hydraulické vlastnosti popílků jsou dány především jejich vnějším a vnitřním reakčním povrchem, mineralogickým složením a obsahem skelné fáze. Čím vyšší je podíl amorfni skelné fáze a větší reakční povrch, tím je větší schopnost popílku reagovat s vodou a vápenným hydrátem za tvorby hydrosilikátové fáze. Z tohoto hlediska je průběh pórobetonu rozhodujícím způsobem ovlivněn vlastnostmi popílku. Použitím reaktivního popílku se v důsledku přímé závislosti rychlosti tvorby hydrosilikátů na teplotě prostředí zvýrazní rozdíly v procesu tuhnutí pórobetonu v místech s vyšší teplotou uprostřed formy oproti místům s nižší teplotou v rozích a krajích formy. Popílek s takovými vlastnostmi je z hlediska technologie výroby pórobetonu nevhodný, neboť nedovoluje dodržet požadavek rovnoměrného tuhnutí. V době, kdy u krajů formy pórobeton zatuhne na požadovanou pevnost a je možno blok odformovat a pokračet, je již střed formy s vyšší teplotou natolik zatuhlý, že hmotu nelze běžným krájecím zařízením zpracovat. Naopak při dosažení pro krájení pórobetonu vhodné pevnosti ve středu formy, jsou boky a horní povrch s nižšími teplotami ještě natolik měkké, že po otevření formy nastává jejich úplná destrukce.

Uvedené nedostatky jsou odstraněny u směsi podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že obsahuje přísadu oxidu železitého a/nebo oxidu hlinitého a/nebo oxidu titanatého v množství 0,1 až 1,0 % vztaženo na hmotnost sušiny směsi.

Tyto přísady vytváří v systému jednotlivých složek silně koloidní prostředí, kolem vápenných iontů Ca^{2+} se tvořící micely, které zpomalují jejich další reakci se silikátovou a aluminátovou složkou. Tím se zpomaluje celý proces tuhnutí a potlačuje se závislost reakce celého systému na teplotě. Dosáhne se tak prodloužení doby tuhnutí, prodlouží se doba zpracovatelnosti a zrovnoměrní se stupeň zatuhnutí v celém objemu formy v čase vyhovujícím požadavkům zpracovatelské technologie.

K dosažení požadovaného účinku lze s výhodou použít odpadních síranů z některých druhů chemické výroby, které obsahují jednak síranové ionty nezbytné pro regulaci tuhnutí samotné pojivové složky na zračině poli a později ke zrychlení vytvrzovacích reakcí v autoklávu, jednak též zbytky výše uvedených kovových hydroxidů, vytvářejících potřebné koloidní prostředí, které brzdí reakci systému oxid vápenatý CaO - oxid křemičitý SiO_2 - oxid hlinitý Al_2O_3 - voda - síran vápenatý CaSO_4 .

Dávkování přísady podle vynálezu a její účinky ukazuje následující příklad.

V závodě na výrobu pórobetonových dílců byla připravena výrobní směs o následujícím složení:

vápno z vápenky Margecany	23 %
popílek z kotelny Bukůza	77 %
měrný povrch popílku	$830 \text{ m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$
nasákavost popílku dle VÜSH	45 %

Z této základní výrobní směsi byly připraveny následující odlěvy:

		A	B	C
výrobní směs	(kg)	390	390	390
přerostové kaly	(litry)	130	130	130
litrová hmotnost přerost.kalů	$(\text{kg} \cdot \text{lit}^{-1})$	1,4	1,4	1,4
záměsová voda	(litry)	215	215	215
povrchově aktivní látka Poron	(litry)	0,4	0,4	0,4
Al prášek	(kg)	0,38	0,38	0,38
síranPěštorná	(kg)	13,0	--	13,0
sádrovec z chemických závodů	(kg)	--	15,0	--
$\text{Al}(\text{OH})_3$	(kg)	--	--	1,2

Po třech hodinách tuhnutí vykazoval pórobeton následující hodnoty plastické pevnosti:

	A	B	C
ve středu formy 90 °C (kPa)	117	45	63
na okraji formy 70 °C (kPa)	65	25	35

Výsledné parametry pórobetonu:

objemová hmotnost	$(\text{kg} \cdot \text{m}^{-3})$	540	535	543
pevnost v tlaku	(MPa)	3,65	3,50	3,72

Pro porovnání účinků přísady hydroxidů bylo měření plastické pevnosti provedeno po stejné době u všech tří odlevů. Z naměřených hodnot je patrné podstatné snížení plastických pevností u odlevů s přísadou hydroxidů, takže jejich zpracovatelnost je lepší a přitom výsledné parametry pórobetonu zůstávají prakticky nezměněné. Na zařízení, které je schopno krájet zatuhlou hmotu o pevnostech v rozmezí 25 až 65 kPa je odlev A prakticky nepokrájitelný, neboť již pevnosti na okraji zatuhlé hmoty na okraji formy jsou na horní mezi přípustných hodnot a v celém objemu formy tuto mez výrazně překračují. Naproti tomu odlevy B a C je možno dobře pokrájet, neboť hodnoty plastické pevnosti v celém objemu formy nepřekračují dovolené meze krájecího zařízení.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Směs pro přípravu odlevu pórobetonové hmoty na bázi elektrárenských popílků, vyznačující se tím, že obsahuje přísadu oxidu železitého a/nebo oxidu hlinitého a/nebo oxidu titaničitého v množství 0,1 až 1,0 %, vztaženo na hmotnost sušiny směsi.