

MOŽNOSTI OVLIVNĚNÍ PLASTICITY VÁPENNÉ KAŠE

Possibilities of the lime slurry plasticity affection

Radovan Nečas, Miroslav Hroza, Lenka Schwarzerová¹

Optimal consistence (plasticity) of slaked lime slurry is necessary for some special applications (porous hydrosilicates production for the gas cylinders filling, classical lime-sand mortars preparing etc.). The spontaneous shape changes, water separation, or quick sedimentation of lime slurry must be eliminated. Some special additives or the mechanical activation of lime slurry can be used for this purpose. The influence of these factors that change the lime slurry plasticity was investigated.

Úvod

Při přípravě vápenné kaše pro některé speciální aplikace (výroba hydrosilikátových porézních náplní pro tlakové lahve, tradiční vápenopískové malty apod.) je nutné, aby připravená směs vykazovala optimální plasticitu. Toho lze dosáhnout např. vhodnými přísadami při hašení vápenné kaše nebo tzv. mechanickou aktivací vápenné kaše. Byl sledován vliv těchto faktorů na výslednou plasticitu vápenné kaše.

Definice některých pojmů

Z reologického hlediska lze kapaliny rozdělit na tzv. **newtonovské** (ideálně viskózní), kdy smykové napětí v kapalině je přímo úměrné gradientu rychlosti pohybu, a na **nenevtonovské**, pro které tato přímá úměra neplatí. U nenevtonovských kapalin existuje tzv. zdánlivá viskozita, která ovšem není látkovou konstantou, ale závisí na rychlosti deformace, době působení vnějších sil a případně na dalších vlivech.

¹NEČAS Radovan, Ing., HROZA Miroslav, Mgr., SCHWARZEROVÁ Lenka, Ing., Výzkumný ústav stavebních hmot, a. s., Brno, Hněvkovského 65, vustah@vustah.cz

Rozlišujeme několik základních typů neneutronovských kapalin: **pseudoplastické** (zdánlivá viskozita se s rostoucím gradientem rychlosti zmenšuje), **dilatantní** (zdánlivá viskozita s rostoucím gradientem rychlosti roste), **binghamské** (s plastickou složkou deformace, kdy k toku dochází až po překročení určitého prahového smykového napětí), **tixotropní** (zdánlivá viskozita klesá s prodlužující se dobou působení napětí), **reopektické** (zdánlivá viskozita během smykového namáhání s časem roste). Některé kapaliny mohou vykazovat i kombinace uvedených typů.

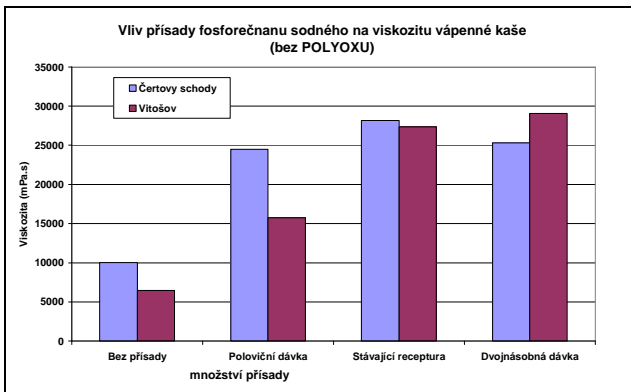
Kašovitě suspenze vápna patří mezi typické binghamské kapaliny, které vykazují plasticitu (schopnost trvale podržet deformace po účinku vnějších sil) a konzistenci (schopnost soudržnosti, odpor proti přetváření).

Cílem prací bylo sledovat plasticitu (resp. zdánlivou viskozitu) vápenných kaší a možnosti jejího ovlivnění. Vzhledem k neneutronovskému charakteru byly kaše měřeny vždy za stejných podmínek (způsob hašení, teplota kaše, koncentrace sušiny, velikost smykového namáhání a doba jeho působení).

Příprava kaší hašením vápna byla provedena podle interní metodiky VUSTAH, která vychází z průmyslového postupu přípravy autoklávovaných kalciumhydrosilikátů (50 g vápna + 420 ml demineralizované vody s přísadami). K měření zdánlivé viskozity byl použit rotační viskozimetr typu Brookfield. Byl sledován vliv přísad v hasicí vodě: fosforečnan sodný, POLYOX (polyethylénoxid) a další přísady, které nejsou v tomto příspěvku uvedeny. Dále byla sledována závislost zdánlivé viskozity na době míchání kaše. Ke všem zkouškám bylo použito „Vápno pro speciální účely“ vyrobené v poloprovozu VUSTAH z vysokoprocentních vápenců z lokalit Vitošov a Čertovy schody.

1. Ověření vlivu přísady fosforečnanu sodného

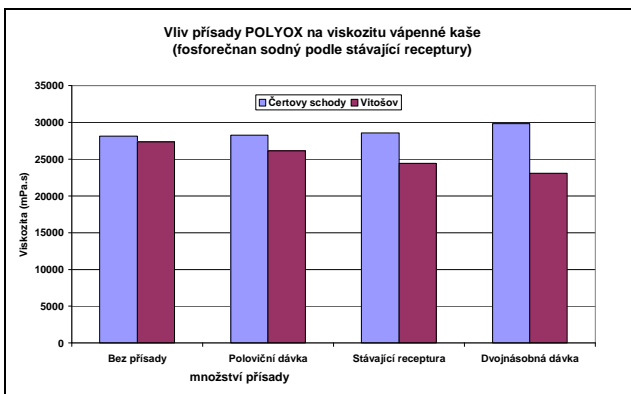
Byla měřena zdánlivá viskozita vápenné kaše s přidavkem fosforečnanu sodného rozpuštěného v hasicí vodě v množství: bez přidavku, poloviční dávka, standardní dávka, dvojnásobná dávka (vztaženo k standardní receptuře dávkování 0,6 g). Příklad přísady POLYOX nebyla použita. Naměřené hodnoty jsou uvedeny v následujícím grafu.



Obr. 1: Vliv přísady fosforečnanu sodného na viskozitu vápenné kaše (bez POLYOXU)

Z výsledků je zřejmé, že přísada fosforečnanu sodného do hasicí vody významně zvyšuje viskozitu vápenné kaše. Zvlášť markantně se tento jev projevuje u vápna Vitošov.

2. Ověření vlivu přísady POLYOX WSR 301

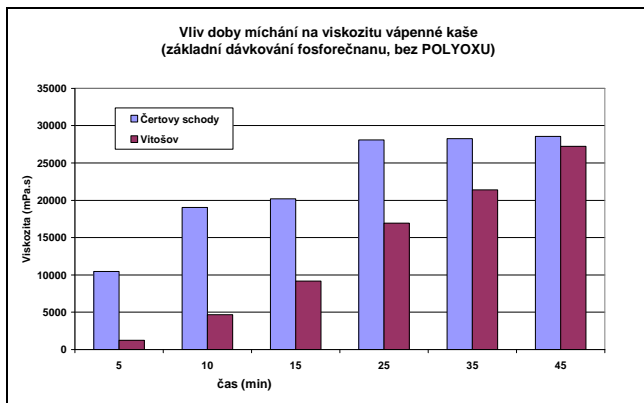


Obr. 2: Vliv přísady POLYOX na viskozitu vápenné kaše (fosforečnan sodný podle stávající receptury)

Byla měřena viskozita vápenné kaše s přidavkem fosforečnanu sodného podle standardní receptury a s POLYOXEM rozpuštěným v hasicí vodě v množství: bez přidavku, poloviční dávka, standardní dávka, dvojnásobná dávka (vztaženo k základní receptuře 0,0064 g). Bylo zjištěno, že zahušťovací přísada POLYOX dávkovaná do hasicí vody v sledovaném množství nemá na viskozitu vápenné kaše zásadní vliv.

3. Sledování vlivu doby míchání na viskozitu vápenné kaše

Po přidání vápna do hasicí vody je počáteční viskozita směsi nízká a teprve po určité době míchání významně stoupá. To je způsobeno rozpojováním shluklých částic vzniklého hydroxidu vápenatého. Jedná se o tzv. mechanickou aktivaci vápenné kaše. Byl sledován vývoj viskozity vápenné kaše v závislosti na době míchání, množství přísady fosforečnanu sodného podle standardní receptury, přísada POLYOX nebyla použita.



Obr. 3: Vliv doby míchání na viskozitu vápenné kaše (základní dávkování fosforečnanu, bez POLYOXU)

Je patrné, že u vápna Čertovy schody dosahuje mechanická aktivace vápenné kaše maxima po cca 25 minutách míchání. U vápna Vitošov roste viskozita s dobou míchání až do 45. minuty, kdy se viskozity obou vápenných kaší prakticky vyrovnají.

Závěr

Plasticitu (zdánlivou viskozitu) vápenných kaší lze významně ovlivnit způsobem jejich přípravy, přísadami přidanými do hasicí vody a mechanickou aktivací (optimální dobou míchání).

Tento příspěvek vznikl za podpory výzkumného centra MŠMT č. 1M06005.

Literatura

- [1] VÁVROVÁ, P., KOTLÍK, P. Měření reologických vlastností vápenné kaše – metoda posouzení její kvality. *IX. konference – Ekologie a nové stavební hmoty a výrobky*. Telč, 2005, s. 348 – 354.
- [2] *Základy reologie a reometrie kapalin* [online]. [cit. 2011-04-07] Dostupné na <http://kf.upce.cz/Reologie%20a%20reometrie%20kapalin.doc>.