

Posudek oponenta na disertační práci**Vysoké učení technické v Brně**

Fakulta	Fakulta stavební
Obor disertace	Fyzikální a stavebně materiálové inženýrství
Uchazeč	Ing. Eva Navrátilová
Pracoviště	Ústav chemie
Disertační práce	OMÍTKY MODIFIKOVANÉ PŘÍMĚSÍ PÁLENÝCH JÍLŮ
Oponent	Prof. RNDr. Jiří Příhoda, CSc.
Pracoviště	MU, Přírodovědecká fakulta, Ústav chemie

Disertační práce Ing. Evy Navrátilové svými výsledky úzce souvisí s řešením výzkumné problematiky výzkumné skupiny soustředěné kolem prof. P. Rovnaníkové na Ústavu chemie FAST VUT v Brně. Téma práce je aktuální a má význam pro stavební praxi.

Předložená disertační práce je věnována problematice vápenných malt, které byly modifikovány pálenými jíly - aluminosilikáty jako jsou cihelný prach, bentonity a metalupek. Tyto materiály jsou schopny zčásti nahradit v maltě pojivovou část, tedy samotné vápno, což na jedné straně umožňuje zpracovat jinak stěží použitelné materiály (cihelný prach), eliminuje se množství oxidu uhličitého, vznikajícího při pálení vápence, na druhé straně se snižují energetické a ekonomické náklady na proces. V předložené práci byly předloženy výsledky zkoumání pro 5 druhů cihelných prachů, 2 druhy bentonitu a jeden druh metalupku, přičemž pod pojmem „druh“ se myslí místo jejich původu nebo vzniku.

Disertační práce je tedy zaměřena na vývoj, přípravu a studium vlastností vápenných malt, ve kterých je část vápna nahrazena pálenými jíly, včetně sledování vlivu pálených jíků na vlastnosti vápenných malt jimi modifikovaných.

Strategie, která byla zvolena pro výzkum v této oblasti, se v minulosti u jiných prací, vzniklých pod vedením prof. P. Rovnaníkové, osvědčila a byla využita i v případě výzkumu prováděného ing. Evou Navrátilovou. Práce byla logicky členěna čtyř etap, vzájemně na sebe navazujících.

V I. etapě byl stěžejním krokem výběr vhodných vstupních surovin, zejména pálených jíků. Součástí této etapy bylo stanovení charakteristických vlastností vybraných vstupních složek a také hodnocení reaktivity pálených jíků. II. etapa byla věnována navržení receptur na výrobu zkušebních malt. Jako pojivo bylo použito vápno ve formě vápenného hydrátu CL 90-S, které bylo nahrazováno pálenými jíly v množství 10, 20, 30 a 40 %. Ve III. etapě byly vybrány optimální receptury na základě výsledků z druhé etapy. Byly vyrobeny další sady zkušebních malt a hodnocení jejich vlastností bylo dále rozšířeno o hodnocení dalších technologických, fyzikálních a mechanických vlastností, včetně mikrostruktury. Ve IV. etapě byla na základě výsledků vybrána optimální receptura ze III. etapy a tato vybraná receptura byla modifikována etherem celulózy, podobně byla modifikována i referenční zkušební malta. Byly vyrobeny zkušební malty, u kterých byly hodnoceny stejné vlastnosti jako ve druhé

etapě a třetí etapě. Tyto vlastnosti pak byly srovnány s vlastnostmi zkušebních malt, které nebyly modifikovány etherem celulózy.

Závěry plynoucí z experimentální části práce jsou:

- Ukazuje se, že vápenné malty s částečnou náhradou vápna cihelnými prachy, bentonity a metalupkem jsou možné. Malty svým složením jsou vhodné k obnově fasád historických staveb, neboť vykazují velmi dobrou kompatibilitu s původními omítkami a jejich složení je v souladu s požadavky památkové péče.
- Důležitým aspektem nahrazení vápna pálenými jíly je snížení spotřeby energie a emisí oxidu uhličitého, a také dochází ke spotřebě druhotné suroviny, kterou cihelný prach je.
- Vliv přídavku pálených jílu do vápenných malt měl také vliv na omezení smrštění těchto malt. Výsledky mrazuvzdornosti ukázaly, že modifikované vápenné malty nejsou mrazuvzdorné, ale přídavek pálených jílu do malt zvyšuje počet zmrazovacích cyklů, kterým jsou schopny tyto malty odolat.
- Vliv přídavku etheru celulózy neměl očekávaný vliv na vlastnosti vápenných a vápenných malt modifikovaných pálenými jíly. Ether celulózy byl do malt přidáván zejména za účelem omezení smrštění, čehož nebylo dosaženo. Pozitivní vliv měl přídavek etheru celulózy na objemovou hmotnost a pórovitost modifikovaných vápenných malt. Došlo k jejímu snížení, což může být pro některé aplikace výhodné, ale také došlo ke snížení jejich pevností. Pozitivní vliv přídavku etheru celulózy do vápenných a vápenných modifikovaných malt se projevil u prodloužení doby zpracovatelnosti, což může být významné při aplikaci těchto malt.

Disertační práce Ing. Evy Navrátilové má 156 číslovaných stran, včetně 134 obrázků (vesměs grafy a jiné závislosti, rtg. diagramy a snímky z elektronového mikroskopu), 15 tabulek, počet citovaných prací je 63. Práce je klasicky členěna na teoretickou část, která se týká charakterizace vstupních surovin, omítek, surovinami pro výrobu vápna, pucolánů a jejich aktivitou a pálenými jíly. Součástí teoretické části práce jsou kapitoly věnované vápenným maltám, které byly pálenými jíly modifikovány.

Experimentální část práce shrnuje výsledky výzkumných prací. Velmi přehledně a v souvislosti s etapovou strategií jsou přehledně popsány jednotlivé experimenty, výsledky v podobě grafů a tabulek. Následuje pak celková diskuse, která svědčí o propracovaném a poctivém přístupu doktorandky k řešení výzkumné problematiky. Závěrem lze tedy konstatovat, že cíle práce byly naplněny.

Pokud jde o jazykovou a gramatickou stránku práce, pak je nutno konstatovat, že v práci se vyskytuje minimum překlepů, má velmi dobrou slohovou a jazykovou úroveň, se kterou se oponenti zase tak často nesetkávají. Rovněž grafická úroveň práce je na velmi dobré úrovni. Doktorandka prokázala, že také umí své výsledky vhodně utřídit, vyhodnotit a prezentovat. Orientaci v práci velmi usnadňují přehledy zkratk a symbolů, obrázků a tabulek. Seznam zkratk bych ale raději umístil na začátek práce za Obsah.

K práci samotné bych si dovolil prezentovat některé, víceméně formální připomínky a dotazy:

Str. 13 – místo použití termínu bod varu (apod.) se dnes doporučuje teplota varu...

Str. 23 a další – průchod hasící vanou – ta vana určitě nehasila, proto hasící..., podobně na str. 44 mísící nádoba by měla být mísící nádobou.

Str. 16 – rovnice 2 a 3 obsahují chyby, podle nich by totiž křemík v uvedených koordinačních částicím musel mít valenci II+. Vysvětlit. Jinak bych asi doporučil tyto rovnice chápat spíše jako schémata, tedy nepokoušet se o vyčíslení.

Str. 19, 20 – text pod rovnicemi 5 a 6 není příliš srozumitelný, člověk neví, zda tedy dehydroxylace probíhá podle rovnice 5 nebo 6. Podobně i dále pro montmorillonit.

Str. 32 – hovoří se o reakci s oxidem sírovým, zřejmě v přírodním prostředí – jeho vznik je však dosti nepravděpodobný.

Str. 38 – zde uváděná Erlenmayerova baňka by měla být baňkou Erlenmeyerovou

Str. 39 a další – podle normy bych doporučoval psát rozměry jednotek takto: nesprávně m.s^{-1} , správně m s^{-1} .

Str. 42 – u vztahu (18) je něco nesprávně. Mnou provedená rozměrová zkouška pro D poskytuje jiný rozměr. Nutno vyjasnit.

Závěrem lze konstatovat, že Ing. Eva Navrátilová předložila k obhajobě obsáhlé dílo, k jehož vzniku bylo nutno vykonat mnoho mravenčí a poctivé práce. Výsledky experimentální práce působí přesvědčivě. Závěrem lze konstatovat, že disertandka prokázala schopnost samostatně vědecky pracovat, získané výsledky utřídit, vyhodnotit a učinit z nich adekvátní závěry. Protože disertandka splnila všechny předpoklady, kladené na disertační práci tohoto typu, doporučuji práci k obhajobě, a po úspěšném obhájení udělit vědecký titul Ph.D.

V Brně 13. 5. 2015

