

Strukturní disperzní omítkoviny a jejich vlastnosti

Ing. Adolf MUSIL,
Ing. Jiří ZÁLEŠÁK,
Ing. Petr MITÁČEK,
ZSTV Zlín

Na základě výsledků chemického výzkumu v poslední době, bylo vyřešeno použití různých nových surovin v technologiích výroby omítek a za posledních osmdesát let vedlo toto úsilí techniků k široké škále kvalitních hmot, které se objevují na současném trhu.

Omítkoviny jsou složeny z velmi kvalitních pojiv v kombinaci s příslušnými plnivými, pigmenty a rozpouštědly. Velká pozornost při průmyslové výrobě je kladená na přípravu pojiva (roztoky polymerů), dispergaci (utření) pigmentů a plniv v pojivu a konečné úpravy (přidávání aditiv, plnění a expedice). Výsledkem jsou pak hmoty, které lze nanášet různými technologiemi, jako např.: stříkáním, strukturováním, navalováním, apod. Je to dáno především tím, že tyto hmoty se vyznačují různým stupněm tixotropie. Zdánlivá viskozita těchto hmot je tím nižší, čím déle tečné napětí na ně působí, při čemž je tento jev zcela vratný a na tokové křivce je možno pozorovat hysterézní smyčku. Čím déle jsou tyto hmoty roztírány, tím více postupně řídnu. V takto zředěném nánosu rychle mizí stopy aplikátoru, avšak po rozetření vrstva rychle tuhne, takže nestéká ze svislých ploch. Dále je možno použít např. rýhování pomocí různých plastových hladítek.

Při vývoji receptur pro nové typy disperzních tmelů se vycházelo z dlouhodobého výzkumu, kdy někteří výrobci přišli s pojivy na bázi polyvinylacetátových a akrylátových disperzí s výsledným elastoplastickým charakterem zesíťovaných směsí.

Vzhledem k tomu, že určené mezní hranice tvrdosti u těchto hmot bylo zjišťováno experimentálně, dosáhlo se u některých vzorků jejího značné hodnoty a nabídko se jejich využití i pro jiné aplikace.

V roce 1960 se i u nás začaly vyrábět PVAc disperze a používat k modifikaci tradičních stavebních pojiv (sádra, cement).

Vývoj směřoval k přípravě dekorativních omítek, kde jako polymerní pojivo jsme použili typ z řady Acronal (BASF), která se osvědčila již při přípravě akrylátových tmelů.

Skladba omítky je dána příslušným pojivem a řadou ostatních přísad.

1. Pojivo

Pro laboratorní přípravu několika druhů omítkovin se vycházelo z vodné polymerní disperze Acronal 290D, vyznačující se výbornou snášenlivostí s plnivými a schopností vázat pigmenty. Jde o kopolymer styrenu a butylakrylátu, se suchou 50 % a pH 7,5–9,0.

2. Plniva

Tvoří objemově i váhově největší složku omítek. Na množství a jakosti přímo závisí pevnost omítky. Velmi používaným výplňovým materiálem v omítkách je písek, který obsahuje zrna všech velikostí od nejmenších až do průměru největšího zrna velikosti jejich třetiny tloušťky vrstvy. Písek používáme říční, kde část zrn má zaoblený hladký povrch.

Z ostatních plniv, které zmenšují smršťivost a zároveň zvětšují tvrdost byla odzkoušena řada, která minimálně odnímá vodu a nemůže způsobit koagulaci. Jde o nerosty a přírodní plniva, charakterizované Mohsovou stupnicí tvrdosti, kterou doplnil Angličan, Ridgeway:

- 1 – mastek, nerost, zásaditý křemičitan hořečnatý
- 2 – kamenná sůl
- 3 – vápenec
- 4 – kázev, fluorid vápenatý
- 5 – apatit, fosforečnan vápenatý
- 6 – živec, nerost, alumosilikát
- 7 – tavený oxid křemičitý
- 8 – křemen, nerost
- 9 – topas, fluorokřemičitan hlinitý
- 10 – granát
- 11 – tavený oxid zirkoničitý
- 12 – tavený oxid hlinitý, umělý korund
- 13 – karbid křemičitý
- 14 – karbid boritý
- 15 – diamant

Do směrných receptur omítek, byla vybrána a odzkoušena plniva s různým stupněm tvrdosti jako:

- **muskovit** – zásaditý alumosilikát hlinitodraselný s fluorem; $\text{KAl}(\text{OH})_2 \text{AlSi}_3\text{O}_{10}$; tvrdost 2,0–2,5
- **hydroxid hlinitý** – $\text{Al}(\text{OH})_3$; tvrdost 2,5–3,0
- **křemičitan hlinitodraselný** – KAlSi_3O_8 ; tvrdost 6,0
- z dalších plniv, která se k disperzním omítkám přidávají je možno uvést **Microdol** (mikronizovaný dolomit), **Carolith** (teracová drť betonu a mramoru), **Hectorit** (vodná desetiprocentní pasta z Montmorillonitu) a řada dalších jako **vápenec, talek, křída, kaolín, oxid křemičitý, těživec a bentonit**.

3. Pigmenty

Výběr a dávkování pigmentů se řídí podle charakteru odstínu disperzní omítky a stupně pigmentace je dán poměrem hmotnostního množství pojiva k hmotnostnímu množství plniv v pigmentu.

Z bílých pigmentů se osvědčil oxid titaničitý (TiO_2), který se vyskytuje ve třech krystalických modifikacích – rutilové, anatasové a brookitové.

Surovinou k výrobě titanové běloby je minerál ilmenit, jehož převážnou složkou je oxid železnato-titaničitý (FeOTiO_2) s obsahem asi 40 % oxidu titaničitého. Barva vyniká velkou krycí mohutností a její stálostí. Z dalších pigmentů je možno uvést:

Pigment (zelený):

uhlíkat mědnatý (CuCO_3)	19 hm.d.
běloba olovnatá (PbCO_3)	26 hm.d.
frita	48 hm.d.
křemen (SiO_2)	7 hm.d.

Pigment (žlutý):

oxid antimonitý (Sb_2O_3)	2,3 hm.d.
běloba olovnatá (PbCO_3)	32,7 hm.d.
frita	64 hm.d.
oxid železitý (Fe_2O_3)	1 hm.d.

Pigment (červený):

okr pálený	62 hm.d.
oxid železitý (Fe_2O_3)	8 hm.d.
běloba olovnatá (PbCO_3)	15 hm.d.
frita	15 hm.d.

Pigment (hnědý):

písek	15 hm.d.
skleněné mikrokuličky	10 hm.d.
pyrolusit (Mn)	8 hm.d.
dusičnan draselný (KNO_3)	1 hm.d.
frita	12 hm.d.
bentonit	52 hm.d.
disulfid železa	2 hm.d.

Pigment (modrý):

smalt	60 hm.d.
tetraboritan sodný ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$)	3 hm.d.
oxid olovnatoolovčitý (Pb_3O_4)	30 hm.d.
dusičnan draselný (KNO_3)	5 hm.d.
kobalt	2 hm.d.

Pigment křemičitý (i plnivo) $\text{SiO}_2(\text{Ca}^{2+})$:

Jde o pigment působící iontovým mechanismem na bázi SiO_2 s vázanými vápenatými ionty. Na křemík se naváže křemičitan vápenatý. Mletím mikrokuliček v kulovém mlynu se získají křemičité mikrodestičky, které obsahují kromě SiO_2 jako hlavní složky také značné množství Na_2O (oxid sodný). Ve srovnání s přírodními lamelárními pigmenty (slída) mají bílou barvu.

4. Konzervační činidla

Mikroorganismy jako houby a plísňe mohou vyvolat nebezpečí jejich vývoje a proto se v recepturách objevují fungicidní přípravky. Proti širokému spektru mikroorganismů (bakterií, vodním řasám, slizům, plísním a houbám se do roku 1998 používaly organocínicí sloučeniny (tributylcinoxid, tributalcínacetát), tzv. Lastanoxi. Ve styku s oxidujícími látkami, nebo vlivem UV záření docházelo ke štěpení alkylových vazeb a Lastanoxi přecházely na méně účinné di a monoalkylcínicí sloučeniny.

Z ostatních fungicidů možno jmenovat: benzylchlorfenol (Orthosan BF), Wolmanit CB, Kathon, fluorid amonný, fluorid sodný, chlornan sodný, apod. Účinně působí přípravek Bochemit QB s asi 20 % alkylbenzylmethylamonium chloridem v kombinaci s kyselinou boritou (20 %).

5. Odpěňovače

Malé povrchové napětí a vnik vzduchu do směsi při míchání způsobuje vznik pěny. Odpěňovač zvětší povrchové napětí vody a zlikviduje bubliny. Mohou to být silikonové emulze, vyšší alkoholy, minerální oleje, tributylfosfát, apod.

6. Zahušťovadla

Přídavkem zahušťovadel se zvyšuje viskozita směsi, která se při míchání snižuje a pak v klidu opět nabývá původních hodnot (tixotropní efekt). Je možno použít těchto sloučenin: vinylpyrrolidonových kopolymerů, polyvinylalkoholu, polyakrylamidu apod.

7. Emulgátory a dispergátory

Částice emulgátoru obalují ostatní látky ve směsi a zabraňují jejich shlukování v systému olej – voda. Emulgátory mohou být anionaktivní, kationaktivní a ne-ionogenní. Jde o alkalické soli mastných kyselin, jejich reakční produkty s dialkylaminoalkany, a kondenzační produkty alkoholů. Dispergátory zabraňují shlukování práškových komponent a jde např. o soli organických kyselin (sodná sůl alkylnaftalénsulfonové kyseliny).

8. Ostatní pomocné látky

Jde o látky, které působí na celkovou směs, při jejím zpracování. Jsou vesměs rozpustné, nebo



Obr. 1 – Vzorčky disperzních omítek (receptura podle Tabulky 1)

(emulgovatelné) ve vodě a sladují optimálně její výsledné vlastnosti. Jsou to: rozpouštědla, změkčovadla, smáčedla (alkylsulfonáty), hydrofobní činidla (parafinové, nebo silikonové emulze), stabilizátory (polyfosfáty), inhibitory (benzoan sodný), urychlovače, filmtvorné přísady, antioxidanty, antiozonanty (fenyl-alfa-naftylamin) a zvláčňovač (směsí slíd s oxidy hořčíku a hliníku).

Při laboratorní přípravě vzorků disperzních omítek byla použita i receptura z tab. 1. Vyrobené vzorky (s různými pigmenty) jsou patrné z obr. 1.

Z dřívějších výrobků disperzních omítek (rok 1984–1987) je možno jmenovat: Dikoplast, Ebarbet N 20, Monofas, Porakryl A, Teroxet, Teroxet AS, Vapom special, Akronát, Refaplast, Novokryl, Monofix, Rudikor, Terrasol a Akrobal.

V roce 1999 byly na trhu ještě značky: Dikoplast, Monofas, Unifas, Akronát, Ebarbet. Šlo o disperze na bázi PVAc, polyakrylátu a kopolymerů akrylát-vinylacetát.

Při hodnocení venkovních umělých omítkovin se provádějí tyto zkoušky: zkouška přidrženosti (obr. 2), zkouška vodotěsnosti, zkouška mrazuvzdornosti, zkouška prostupu vodních par, zkouška odolnosti proti náhlým teplotním změnám a zkouška otěruvzdornosti.

Dále se stanovuje: obsah netěkavých látek, stabilita za nízkých teplot, pH, viskozita, stabilita vůči vápenatým iontům, odolnost vůči zvýšené teplotě, pěnovitost, odolnost k hydrolyze v alkalickém prostředí, nasákavost, vzhled filmu, lepivost filmu, stupeň zbělení, tažnost filmu a stanovení difuzního odporu.



Obr. 2 – Zařízení pro zkoušku přidrženosti

Pro námi připravené vzorky podle receptury uvedené v tabulce 1 a srovnávacích vzorků složení: Sokrat 2804; 150 hm.d., Sokrat 44; 10 hm.d., fluorid sodný; 15 hm.d., lakový benzin; 60 hm.d., TiO₂; 35 hm.d., vápenec 40; 250 hm.d., křída 1,0–1,5; 465 hm.d., voda; 15 hm.d., byly vybrány a použity zkoušky, jejichž výsledky uvádí tabulka 2.

Literatura

- [1] V. Hájková, Povrchové fasádní úpravy prvků obvodových plášťů a způsob jejich provádění. In: Tesnenie škár montovaných stavieb. Bardejovské kúpele 1984, str. 82–97.
- [2] V. Hájková, Povrchové úpravy používané v oblasti stavební výroby a popis jejich aplikace. In: Problematika tesnenia škár a povrchových úprav obvodových plášťov montovaných stavieb. Poprad 1987, str. 42–52.
- [3] V. Kupilík, Závady a životnost staveb. Grada Publishing, sp. s r. o., 1999, Praha
- [4] P. Antoň, J. Doležal, M. Vybíral, Srážení oxid křemičitý pro gumárenské zpracování. CHEMAGAZÍN, r. 12, č. 1, 2002
- [5] J. Kizlink, L. Reinprecht, Chemická ochrana dřeva, CHEMAGAZÍN, r. 8, č. 2, 1998
- [6] Firemní literatura BASF a.s., Ludwigshafen, Německo
- [7] W. Mühlstehp, W. Pöge, Použití disperzí plastických hmot a kaučuků. SNTL 1968, Praha
- [8] P. Rada, Kniha o technikách keramiky. SNKLHU, Praha 1956
- [9] Zkouška přidrženosti povrchových úprav (metodika ZSTV Zlín), rok 2011
- [10] ČSN 73 2582, Zkouška otěruvzdornosti povrchové úpravy stavebních konstrukcí. UNM Praha, srpen 1983
- [11] ČSN 73 2578, Zkouška vodotěsnosti povrchové úpravy stavebních konstrukcí, UNM Praha, duben 1981

Tabulka 1 – Jemná nátěrová omítka se škrábanou strukturou

obch. název	hm.d.	dodavatel	charakteristika	funkce
Acronal 290 D	172	BASF, a.s.	vodní disperze esteru kys. akrylové s butylakrylátem a styren kopolymerem	pojivo
Pyrofosforečnan draselný roztok	6	Fosfa, a.s. Břeclav - Poštorná	50% roztok v H ₂ O (K ₂ P ₂ O ₇)	emulgátor
Bochemit QB	2,0	Bochemie Bohumín	kys. boritá s alkybenzyl-dimethylchloridem	konzervační
Lakový benzin	62	NOCC Praha	čirý destilační produkt uhlovodíků C ₁₆ ÷ C ₂₄ H ₃₈	filmtvorná
Collacral VAL	6,2	BASF, a.s.	vodný roztok vinyl-pyrrolidonových kopolymerů	záhustka
Hectorit	11,8		vodná pasta z Montmorillonitu (jíl. minerál)	rozptylové plnivo
Oxid titaničitý	52	Arnaud Brno	Rutil	pigment
Microdol 40/200	115	C.H.Erbslöh Düsseldorf	mikronizovaný dolomit (uhličitán hořečnatovápenatý)	plnivo
Microdol 1	230			plnivo
Plastorit 05	120	Talkum-Werke Naintsch Graz	slída + Al ₂ O ₃ (23 %) + MgO (23 %)	zvláčňovač
Carolith 0,8-1,2	200	Omya CZ Vápenná	teracová drť (bet. + mramor)	plnivo
Agitan 280	6,0	Applied Chemicals Wien	hydrouhlíčanová emulze	odpěňovač
Basophob WDS	3	BASF, a.s.	Nasyčené alifatické uhlovodíky (parafiny) dispergované ve vodě	hydrofobní
voda	14			úprava vizkozity

Tabulka 2 – Naměřené fyzikální hodnoty

Báze	Vodotěsnost [l.m ⁻²]	Otěrůvzdornost [min]	Přidrženost [MPa]
Acronal 290 D	0,18	> 60	1,54
Sokrat	1,66	40	1,30