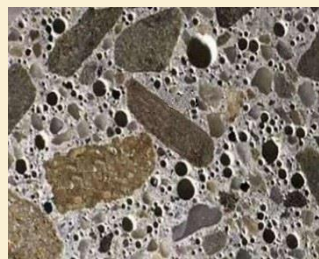
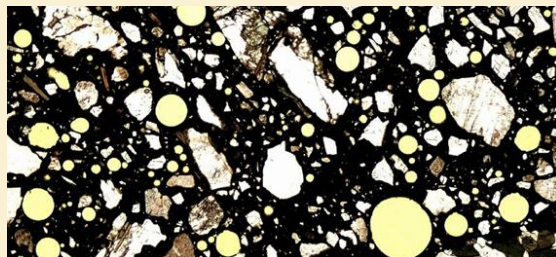


PROVZDUŠŇOVACÍ PŘÍŠADY

Provzdušňovače jsou chemické látky, které vytvářejí velké množství malých vzduchových bublin v cementovém tmelu. Vytvořené vzduchové bubliny musí zůstat v cementovém tmelu během přepravy a hutnění betonové směsi. Vzduchové bubliny musí mít průměr 60-200 μm a musí být v betonu rozmístěny rovnoměrně. Množství vázaného vzduchu se má pohybovat v rozmezí 2–6 %. Použitím provzdušňovače se vytvoří síť nepropojených vzduchových bublin, které se nezaplní vodou i po dlouhém uložení ve vodě. Vzduchové bubliny zaplněné vzduchem snižují krystalizační tlak ledu vzniklého v kapilárách. Provzdušňovací přísady mají kromě zvýšení mrazuvzdornosti betonu také plastifikační účinky. Při zvýšení obsahu vzduchových uzavřených bublin o 1% lze při stejné konzistenci snížit dávku záměsové vody o cca 5 litrů v jednom kubickém metru. Snížení dávky záměsové vody eliminuje snížení pevnosti betonu v tlaku zvýšením obsahu vzduchových bublin v zatvrdlém betonu.

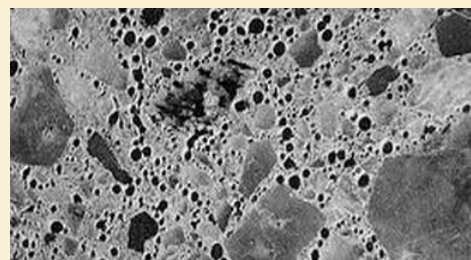


Pro výrobu provzdušňovačů se používají tzv. povrchově aktivní látky. Jsou to sloučeniny, které snižující povrchovou energii nebo napětí na rozhraní vzduch-voda. Povrchově aktivní látky mohou být rozděleny do tří skupin na základě jejich polární části jejich molekul. Pokud je polární část jejich molekul nabitá záporně, jsou aniontové látky. V případě, že polární část molekul je kladně nabitá, jsou to kationtové látky a pokud jsou neutrální, tak jsou povrchově aktivními látkami neiontovými. Pro provzdušnění betonu se nejčastěji používala přírodní pryskyřice Vinsol vznikající při zpracování dřeva. V poslední době se sortiment látek rozrostl a používá velké množství látek.

Pro provzdušnění betonu se používají:

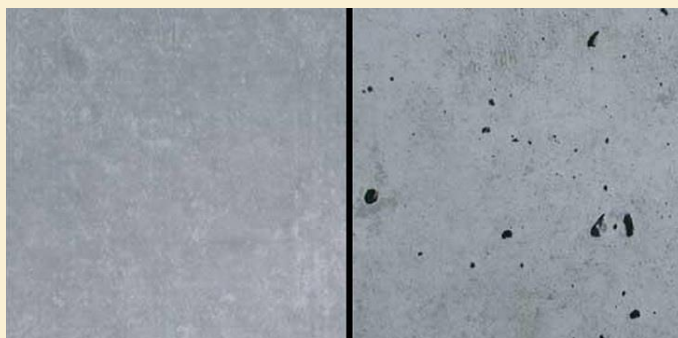
- soli dřevných pryskyřic (aniontové)
- syntetické detergenty (neiontové, aniontové)
- soli sulfonovaných ligninů (aniontové)
- soli sulfonovaných ligninů (aniontové)
- soli proteinových látek (aniontové, kationtové)
- mastné a pryskyřičné kyseliny a jejich soli (aniontové)
- organické soli sulfonovaných uhlovodíků (aniontové)

Při výrobě provzdušněné betonové směsi je nutné směs promíchat, protože vzduchové bubliny musí být rovnoměrně rozmístěny v betonu. Při výrobě betonové směsi je také nutné dodržovat míchací časy, aby kvalita betonové směsi v konstrukci byla vyrovnaná. Vždy dojde k úbytku bublin v provzdušněné betonové. Aby měla ukládaná směs požadované provzdušnění, tak je nutné podle dopravní vzdálenosti zvolit dávku provzdušňovače.



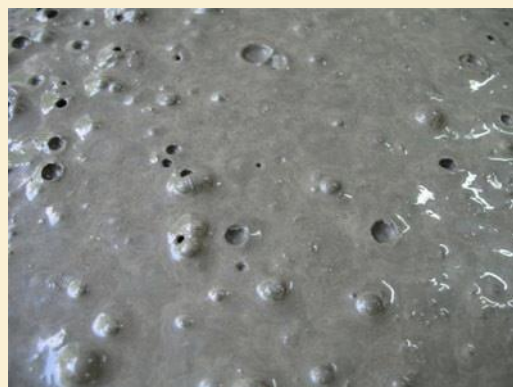
ODPĚŇOVACÍ PŘÍSDY

Odpěňovací přísady jsou na trhu na okraji zájmu. V malém množství je tato přísada používaná pro pohledový beton, u kterého je požadovaný hladký povrch bez výskytu pórů a bublin. Odpěňovací přísada je určena k vytěsnění vzduchu z betonové směsi. Odpěňovací přísada vytěsňuje vzduch z betonové směsi během míchání, dopravy a hutnění. Odpěňovací přísada má více efektů.



Vytěsněním vzduchu z betonové směsi dojde jejím působením ke zvýšení hutnosti zatvrdlého betonu a tím ke zvýšení betonu. Zvýšená hutnost zvyšuje mrazuvzdornost a odolnost betonu. Efektem, kvůli kterému je nejčastěji odpěňovací přísada zvolena, je dosažení hladkého povrchu bez bublin a pórů. Efekt vytěsnění vzduchu se nejvýše projeví při betonáži svislých vysokých stěn, u kterých je vypuzení vzduchu z betonu nesnadné. S vyšší hutností a hladkým povrchem je také spojena vyšší odolnost povrchu betonu proti ušpinění a vyšší odolnost proti tvorbě vápenných výkvětů. Odpěňovací přísada také umožňuje vysokorychlostní míchání betonové směsi bez vnesení vzduchu vlivem našlehání nebo napěnění betonu.

Odpěňovací přísady mohou mít pevnou formu nebo kapalnou formu. Nejčastěji jsou vyrobeny z látek na bázi esterů minerálních kyselin (např. tributylfosfátu), polyglykolů a mastných kyselin. Odpěňovací přísady nachází největší uplatnění v odpěnění tekutých betonových směsí, zvláště při použití ztekucovačů na bázi polykarboxylátů. Při míchání ztekucených betonových směsí se do nich vnáší velké množství vzduchu, který je nutné ze směsi vypudit. Odpěňovací přísady snižují viskozitu betonové směsi a brání rozměšování směsi.



HYDROFOBIZAČNÍ PŘÍSDY

Hydrofobizačními přísadami jsou látky, kterými se dosahuje tzv. vnitřní hydrofobizace v hmotě betonu. Nejedná se tedy o přípravky, určené pro hydrofobizaci povrchu betonu. Tyto přísady jsou určeny ke snížení nasákavosti betonu a nikoliv pouze tenké povrchové vrstvy. Působení hydrofobizačních přísad je odlišné od běžně prováděných povrchových impregnací hydrofobními nátěry, protože jsou součástí celé struktury betonu. U betonu tak nedochází k vymizení vodooodpudivého efektu ani při kamenické úpravě povrchu betonu, při řezání výrobků a ani při opotřebení povrchu betonových výrobků.

Hydrofobizační přísady se dělí na tři typy, a to:

- přísady reagující s hydratačními produkty - kyselina stearová, mastné kyseliny, butylstearát, kyselina oktanová,
- koalescenční - hydrofobní emulze, polymerní vosky, silany, siloxany
- práškové nerozpustné látky – stearáty

Mastné kyseliny a jejich soli

Po přidání mastných kyselin do betonové směsi dochází k jejich rychlé neutralizaci hydroxidem vápenatým. Při této reakci vytváří hydrofobní část mastné kyseliny nebo alkylové skupiny prostředí s vysokým kontaktním úhlem vůči vodě. Jako tekuté přísady do betonové směsi se používají kyselina olejová, kyselina kaprylová, kyselina kaprinová a kyselina laurová. Jako pevná látka se nejčastěji používá kyselina stearová. Ze solí mastných kyselin, které mají pevnou formu, se nejčastěji používají hydrofobní soli vápníku a stearátu hlinitého. Tyto přísady se distribuují jako vodní emulze.

Silany a siloxany

Silany jsou chemické sloučeniny s chemickým vzorcem SiH_4 . Siloxany patří do skupiny organokřemičitých sloučenin, jejichž molekulární struktura je charakteristická strukturou R_2SiO . Siloxany jsou sloučeniny, které obsahují v molekule vazbu Si-O-Si. Siloxany mohou být jak kapalné, tak pevné látky. Jejich další vlastností je hydrofobie (odpužují vodu) a jsou pro živé organizmy neškodné. Jako přísady do betonu se nejčastěji používá triethoxyoctylsilan. Tato látka je ve vodě nerozpustná, a proto musí být do betonové směsi přidávána ve formě emulze.

Hydrofobizační přísady vytváří na povrchu pórů a kapilár u zatvrdlého betonu povlak silikonových polymerů, který je chemickou vazbou fixován na matrici betonu. Chemická vazba přípravku na matrici betonu způsobuje vysokou odolnost hydrofobizace, jejíž životnost je stejná jako životnost samotného betonu. Hydrofobizační přísady vytváří v betonu změnu z hydrofilního chování (hydrofilní = vodu přitahující) na hydrofobní chování (hydrofobní = vodu odpuzující). Hydrofobizační přísady neovlivňují jenom povrchové vlastnosti betonových výrobků, ale i nasákavost betonu a vzlínání vody v betonových výrobcích. Vnitřní vodoodpudivé prostředí brání vzlínání vody v betonových výrobcích a tím brání vlhnutí betonu. Nízká nasákavost betonu a zastavení vzlínání vody v betonu zvyšuje odolnost betonových výrobků proti mrazu a proti škodlivým vlivům a zabraňuje tvorbě vápenných výkvětů a zelenání povrchu betonu. Působení hydrofobizací přísad je označováno jako lotosový efekt, protože z listů lotosu stéká dopadající voda v perličkách a listy lotosu zůstávají stále čisté. Shlukování vody do kapek na povrchu betonových výrobků je stejně jako u lotosového listu způsobeno povrchovým napětím a stejně jako u lotosového listu má toto shlukování vody do kapek tzv. samočisticí efekt. Samočisticí efekt vodoodpudivého povrchu spočívá v tom, že odvalující se kapky vody na sebe nabalují nečistoty a odvádějí je pryč z povrchu betonových výrobků. Vodoodpudivé chování povrchu betonových výrobků způsobuje také nižší přilnavost nečistot na povrch betonu, čímž se povrch lépe udržuje a čistí.

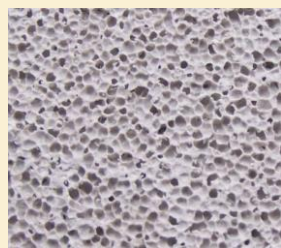
STABILIZAČNÍ PŘÍSDADY

Stabilizační přísady byly vyvinuty pro výrobu samozhutnitelných betonů. Výroba samozhutnitelných betonů bez stabilizátorů vyžaduje velké dávky jemných částic. Bez vysokých dávek jemných částic dochází k sedimentaci větších zrn a tím k rozmišení betonu. Vysoké dávky jemných částic způsobují snížení odolnosti betonu, a to především snížení mrazuvzdornosti. K odstranění rozměšování betonů se používají stabilizační přísady, které zamezují krvácení betonu. Stabilizační přísady jsou nejčastěji vyrobeny z derivátu celulózy (polysacharidů). Kromě samozhutnitelných betonů se stabilizační přísady používají pro výrobu čerpaných betonů k zamezení ucpávání potrubí. Stabilizátory nacházejí také

uplatnění při výrobě stříkaných betonů a u podvodní betonáže. U stabilizačních přísad může při předávkování nastat snížení zpracovatelnosti betonu a zvýšení obsahu vzduchu v čerstvé betonové směsi.

PĚNOTVORNÉ PŘÍSAKY

Pěnotvorné přísady do betonu jsou určeny pro výrobu lehkých nekonstrukčních betonů. Tyto přísady nejsou primárně určeny pro betony z lehkých kameniv, mezerovitých betonů a provzdušněných betonů s obsahu vzduchu menším než 6 %. Pěnobetony se rozdělují na pórobetony s mikropóry a na pěnobetony s makropóry. Pěnotvorné přísady se používají pro výrobu betonů, které se vyrábí vmícháním pěny do cementového tmelu, tj. směsi cementu a vody. Přidáním minerálního kameniva do této směsi lze regulovat objemovou hmotnost a tím pevnosti v tlaku. Pěna se vytváří látkami na bázi zmýdelnatělých pryskyřic, olejů, tuků nebo hydrolyzátů



bílkovin. Pro pěnotvorné přísady se nejčastěji používají látky na bázi proteinu (hydrolyzovaný protein stabilizovaný zinečnatou solí) nebo látky na bázi tenzidů a směsi polymerů. Pěna se vytváří v mobilních nebo stabilních pěnogenerátorech. Pěna se míchá v míchačkách s nuceným oběhem. Při výrobě pěnobetonů dochází k úbytkům pěny. Je tedy nutné s úbytkem pěny počítat. Při výrobě pěnobetonů s nízkou objemovou hmotností je nutné použít lehké kamenivo.