

PŘÍSDY DO BETONŮ A MALT I

Přísady do betonu a malt jsou chemické látky, které jsou určeny ke zlepšení vlastností betonové směsi nebo zatvrdlého betonu. Nejvyšší dávka přísad nesmí překročit 5 % hmotnosti pojiva, tj. cementu. Přísady do betonů a malt byly v minulosti opomíjeny a jejich sortiment se omezoval na plastifikátory a superplastifikátory. V zahraničí přitom je množství spotřebovaných přísad známkou toho, že ukazuje na technologickou vyspělost betonového stavitelství dané státní země. Přísady do betonů a malt mohou mít anorganickou nebo organickou povahu a mohou být práškové nebo tekuté. Tekuté přísady se používají převážně do plastických betonů a malt a práškové přísady se používají do suchých směsí nebo do stříkaných betonů a malt. U přísad do betonu a malt se vyžaduje především účinnost a neškodnost. U přísad do betonu a malt, které jsou určeny pro vyztužený beton, je striktně požadována hodnota obsahu chloridů nejvýše 0,002 % hmotnosti cementu. Přísady do betonů a malt musí splňovat požadavky ČSN EN 934-2, zkoušení přísad do betonu a malt se provádí podle ČSN EN 480 a pro použití přísad do betonu a malt platí ČSN EN 206-1.

Základní přísady do betonu a malt se dělí na:

plastifikátory	ztekucovače	zpomalovače	urychlovače	provzdušňovače
odpěňovače	stabilizátory	pěnotvorné	hydrofobizační	

PLASTIFIKÁTORY

Plastifikátory představují nejvíce používané přísady do betonů. Funkce plastifikátorů spočívá ve snížení a neutralizaci povrchového napětí, čímž dochází k změně nábojů pevných částic v betonové směsi. Zrna cementu se působením plastifikátorů elektrostaticky odpuzují a tím zůstávají dispergované. Betonová směs s dispergovanými cementovými zrny vyžaduje menší množství záměsové vody a dochází ke snížení viskozity betonové směsi. Při zachování dávky záměsové vody dojde použitím plastifikátorů ke zlepšení zpracovatelnosti betonové směsi a tím k dosažení větší hutnosti betonu, což vede k vyšším pevnostem zatvrdlého betonu. Při zachování stejné zpracovatelnosti betonové směsi vede použití plastifikátorů k snížení potřeby záměsové vody, což také vede k vyšším pevnostem zatvrdlého betonu.

Používání plastifikátorů je tedy vedeno snahou o zlepšení vlastností jak betonové směsi, tak i zatvrdlého betonu. Má-li být přísada do betonu považována jako plastifikátor, tak použitím přísady musí být dosaženo snížení dávky záměsové vody o více než 5 % při stejné konzistenci a pevnost v tlaku jejím přidáním má vzrůst za 28 dní nejméně na 110 % proti referenčnímu betonu podle ČSN EN 480-1.

K tomu, aby byl plastifikátor v praxi použitelný, tak musí kromě plastifikačního efektu splňovat ještě další vlastnosti. Beton je silně alkalické prostředí s nadbytkem vápenných iontů a tomuto prostředí musí plastifikátor odolávat. Velmi podstatný je vliv na ocelovou výztuž. Plastifikátor nesmí mít korozivní účinky na ocel jak v čerstvém betonu, tak v zatvrdlém betonu. Plastifikátor dále nesmí obsahovat látky, které by blokovaly hydrataci. Pro beton je nežádoucí nadměrné provzdušnění, které snižuje pevnost zatvrdlého betonu a nesmí docházet k napěnění betonové směsi.

PLASTIFIKÁTORY NA BÁZI LIGNOSULFONANŮ

Plastifikátory na bázi lignosulfonanu jsou nejstaršími přísadami do betonu, používanými v masovém měřítku. Tyto plastifikátory se vyrábějí izolací lignosulfonanu z sulfitových výluhů membránovou filtrací. Plastifikátory na bázi lignosulfonanu mohou mít tekutou nebo práškovou podobu.



V tekuté podobě jsou tyto plastifikátory hustou hnědou kapalinou s charakterickým karamelovým zápachem. V práškové podobě jsou tyto plastifikátory okrovým až hnědým práškem. Důvodem rozšíření těchto plastifikátorů je snadná dostupnost suroviny pro jejich výrobu. Plastifikátory na bázi lignosulfonanu se vyrábějí z odpadu při výrobě papíru a jsou tedy ekologickou likvidací odpadu v papírenského průmyslu. Toto se samozřejmě projeví na ceně těchto přísad, které jsou nejlevnějšími látkami pro modifikaci betonových směsí na trhu.

Plastifikátory na bázi lignosulfonanu se obvykle dávkují v množství 0,20 % sušiny vztažené na hmotnost cementu. V minulosti byl plastifikátor na bázi lignosulfonanu vyráběn přímo ze suroviny bez dalších úprav. To mělo vliv na kvalitu této přísady a vznikaly problémy s vlastnostmi betonu a vznikala k ní nedůvěra. Neupravený lignosulfonatan někdy obsahoval více zbytkových sacharidů, což mělo u betonu retardační účinky. Neupravený lignosulfonatan se distribuoval pod názvem Plastifikátor S. U dnešních plastifikátorů na bázi lignosulfonanu se sacharidy odstraňují kvasnými procesy a z vyčištěného lignosulfonatanového výluhu se dnes často izolují pouze vysokomolekulární podíly, které jsou účinnější. Takto vyrobený plastifikátor bývá označován jako modifikovaný lignosulfonatan.

Použitím plastifikátorů na bázi lignosulfonanu lze snížit množství záměsové vody o přibližně 10%.

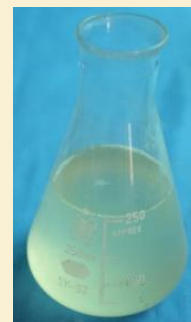
PLASTIFIKÁTORY PRO VÝROBKU VYRÁBĚNÉ ZE ZAVLHLÝCH BETONOVÝCH SMĚSÍ

Plastifikátory zavlhlých betonových směsí jsou zpravidla vícesložkové přípravky, které mají v betonové směsi více funkcí. Hlavní složkami těchto plastifikátorů jsou



ionogenní a neionogenní tenzidy. Kromě tenzidů mohou obsahovat hydrofobizační látky, deriváty mastných kyselin, zjasňovače barev a další pomocné látky. Plastifikátory zavlhlých betonových směsí jsou čiré kapaliny nebo kapaliny se světlým zabarvením.

Plastifikátory zavlhlých betonových směsí jsou určeny především pro jednovrstvé vibrolisované výrobky nebo pro jádrové vrstvy vibrolisovaných výrobků. Použití těchto přísad vede k získání vysoké hutnosti betonu a k vytvoření mikroskopicky provzdušněné struktury betonu vzduchovými póry o velikosti 0,020 až 0,200 mm. Betonové směsi s těmito přísadami mají tixotropní chování a umožňují zvýšit dávku záměsové vody do zavlhlé betonové směsi, aniž by se hotové výrobky deformovaly. Hutná struktura betonu a mikroskopické provzdušnění uzavřenými vzduchovými póry omezuje tvoření vápenných výkvětů, umožňuje vyrábět betonové výrobky o vysoké pevnosti a zaručuje vysokou odolnost betonu vůči působení mrazu, vody a chemických rozmrazovacích prostředků.



PŘÍSAKY DO BETONŮ A MALT I

Plastifikátory zavlhlých betonových směsí umožňují kromě plastifikace betonové směsi lepší zhutnění betonové směsi při použití méně silné vibrace a slabších lisovacích tlaků, čímž se značně prodlužuje životnost podložek, na nichž jsou vibrolisované výrobky vyráběny.

Plastifikátory zavlhlých betonových směsí se zpravidla dávkují v 0,20 až 0,30 % hmotnosti cementu.

ZTEKUCOVAČE BETONOVÉ SMĚSI

Ztekuovače jsou plastifikátory se silným ztekucujícím účinkem. Ztekuovače se podle velikosti ztekucujícího účinku dělí na superplastifikátory a hyperplastifikátory. Použitím superplastifikátorů musí být dosaženo snížení dávky vody o více jak 12 % při stejné konzistenci betonové směsi. Použitím superplastifikačních přísad se dosahuje zvýšení pevnosti betonu o více než 15%. Superplastifikátory jsou vyráběny buď na bázi kondenzačních produktů sulfonovaného naftalenu s formaldehydem nebo na bázi sulfonované melaminformaldehydové pryskyřice. Působení superplastifikátoru spočívá v obalení zrn cementu dlouhými molekulami účinné složky přísady. Ztekuovače můžeme využít dvěma způsoby. Buď s jejich pomocí vyrobíme beton s velmi dobrou zpracovatelností, nebo velmi velkou pevností. Čerstvý beton se ztekuovačem nesmí 30 minut do jeho výroby klesnout zpracovatelnost na původní hodnotu.

ZTEKUCOVAČE NA BÁZI NAFTALENŮ

Po chemické stránce jsou ztekuovače na bázi naftalenu sulfonované soli polykondenzátu naftalenu a formaldehydu a jsou obvykle označovány jako sulfonáty polynaftalenů. Jedná se o kondenzační produkt kyseliny naftalesulfonové a formaldehydu. Mají podobu hnědé kapaliny s charakterickým zápachem nebo okrového prášku. Tyto ztekuovače jsou externě účinné a mají téměř nulové retardační účinky. Výroba těchto ztekuovačů je dosti

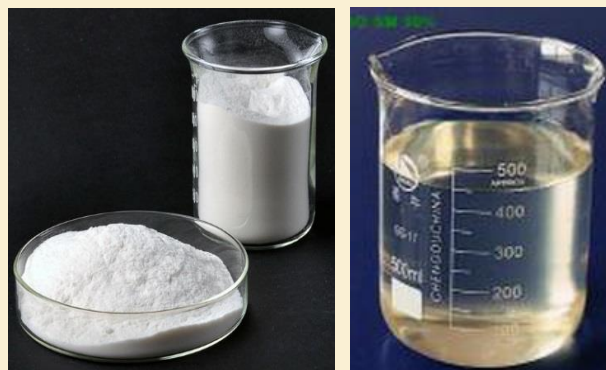


složitá a na trhu je celá řada jejich modifikací. Pro dosažení optimálního ztekucovacího účinku se do těchto ztekuovačů přidávají látky, které vytvářejí tixotropní chování betonové směsi, způsobují vysoké ztekucení betonové směsi a zabraňují rozměšování betonové směsi. Použitím ztekuovačů na bázi naftalenu lze dosáhnout úspory až 35 % hmotnosti záměsové vody při nezměněné konzistenci betonové směsi. Použitím kvalitních ztekuovačů na bázi naftalenu nedochází napěnění betonové směsi. Naftalenové ztekuovače je možné dávkovat ve více krocích, tj. celkovou dávku lze rozdělit a část dávkovat při míchání betonové směsi v míchacím zařízení a část při dopravě betonové směsi nebo těsně před ukládáním betonové směsi, čímž lze dlouho udržovat vhodnou konzistenci betonové směsi.

PŘÍŠADY DO BETONŮ A MALT I

ZTEKUCOVAČE NA BÁZI MELAMINU

Ztekucovače na bázi melaminu jsou po chemické stránce sulfonované melaminformaldehydové pryskyřice. Ztekucovače mohou mít tekutou formu a práškovou formu. Kapalná forma této přísady je vazká bezbarvá žlutavá kapalina. Prášková forma je bílý prášek. Ztekucovače na bázi melaminu nevykazují žádný vedlejší provzdušňovací účinek. Vedlejší retardační účinek těchto přísad je také minimální, proto lze s jeho využitím zvýšit krátkodobé pevnosti betonu v důsledku snížení dávky záměsové vody při zachování stejné zpracovatelnosti jako u betonové směsi bez přísady. Použitím této přísady lze při zachování konzistence betonové směsi dosáhnout až 30-ti procentní úspory záměsové vody. Tyto ztekucovače mají nespornou výhodu i v tom, že nejsou citlivé na předávkování. Použití ztekucovače na bázi melaminu vede ke snížení nákladů na proteplování betonu, vede k rychlejší obrátkovosti forem a zlepšuje pohledové plochy betonu. Je vhodný pro náročné betonářské práce při vysokých požadavcích na kvalitu betonu. Je proto vhodný především pro ztekucování barvených betonových směsí a ztekucování betonových směsí, u nichž je pojivem bílý cement.



ZTEKUCOVAČE NA BÁZI POLYKARBOXYLÁTU

Ztekucovače na bázi modifikovaných polykarboxylátů jsou na trhu nejmodernějšími, nejnovější a nejúčinnějšími přípravky pro plastifikaci betonových směsí. Polyakryláty (polykarboxyláty) jsou syntetické organické polymery nesoucí karboxylové skupiny. Tyto přísady mohou mít tekutou nebo práškovou formu. Tekuté přísady mohou mít nažloutlou, světle červenou nebo hnědou barvu. Práškové přísady mají podobu bílého prášku. Ztekucovače na bázi modifikovaných polykarboxylátů jsou označovány jako hyperplastifikátory.



Vzhledem k schopnosti extrémního ztekucení betonové směsi jsou ztekucovače na bázi modifikovaných polykarboxylátů používány pro výrobu samozhutňovacích betonů. Pomocí polykarboxylátových ztekucovačů se oproti plastifikátorům z ostatních skupin výrazně redukuje potřebné množství záměsové vody o více než 30 procent. Doba účinnosti těchto ztekucovačů je nejméně jednu hodinu. Extrémním snížením potřebného množství záměsové vody dochází k

nárůstům počátečních i konečných pevností betonu. U ztekucovačů na bázi modifikovaných polykarboxylátů je nutné dbát na striktní dávkování, protože polykarboxyláty jsou náchylné k předávkování. Při návrhu složení samozhutňovacích betonů je nutné dbát na dostatečné množství jemných částic. Velké množství jemných částic nutných pro dosažení tekutosti betonu zčásti eliminuje nárůst pevnosti způsobeným vysokou hutností betonu. Velmi vysoké množství jemných částic v betonu může způsobit pokles odolnosti

PŘÍSADY DO BETONŮ A MALT I

betonu proti působení rozmrazovacích solí. Velké množství jemných částic je možné nahradit stabilizačními přísadami na bázi polysacharidů. Ztekucovače na bázi modifikovaných polyakrylátů jsou také používány pro modifikaci zavlhých betonových směsí. Tyto přísady mají tak razantní plastifikační účinky, že umožňují i u velmi suché betonové směsi dosáhnout extrémní hutnosti betonu. Stejně jako ztekucovače pro samozhutnitelné betony i tyto přísady vyžadují určité nezbytné množství jemných částic v betonové směsi.