

1 - Zkoušení parametrů tuhnutí a pevnosti cementů

A. Stanovení normální konzistence

Zkušební zařízení a pomůcky:

Vicatův přístroj, míchačka, odměrný válec, stopky, váhy, prstenec, podkladní destička, stěrka, špachtle a další drobné laboratorní pomůcky.

Postup zkoušky:

- Do míchačky se nasype 500 g cementu a nalije se zvolené množství vody. Zaznamená se čas smísení cementu s vodou. Míchačka se uvede do provozu mícháním nízkou rychlostí na 90 s. Po 90 s se na 15 s zastaví a cementová kaše se setře stěrkou ze stěn nádoby. Poté se opět míchačka spustí na 90 s.
- Vicatův přístroj s předem připojeným penetračním válečkem pro stanovení normální konzistence se před zkouškou nastaví do nulové polohy.
- Kuželový prstenec uložený na vymazané podložní destičce se naplní cementovou kaší a poté se ihned po uhlazení povrchu kaše postaví středem pod penetrační váleček. Penetrační váleček se pak posune dolů tak, aby byl ve styku s povrchem cementové kaše.
- Nato se pohyblivá část rychle uvolní a penetrační váleček se nechá vnikat svise do středu cementové kaše. Uvolnění válečku musí být provedeno 4 minuty \pm 10 sekund od začátku míchání cementové kaše.
- Odečet na stupnici se provede nejdříve 5 s po ustálení polohy penetračního válečku nebo 30 sekund po uvolnění válečku podle toho co nastane dříve.
- Odečtená hodnota, která udává vzdálenost mezi spodní plochou válečku a podložní destičkou, se zaznamená do protokolu o zkoušce spolu s obsahem vody v cementové kaši v procentech hmotnosti cementu. Po každé zkoušce se penetrační váleček ihned očistí.
- Zkouška se opakuje s cementovými kašemi, obsahujícími různé množství vody tak dlouho, až je dosaženo vzdálenosti mezi spodní plochou penetračního válečku a podložní destičkou (6 ± 2) mm.

Vyhodnocení zkoušky:

Závěrem zkoušky je uvedení informace o obsahu vody potřebné pro normální konzistenci s přesností 0,5 %.

B. Stanovení počátku tuhnutí cementu

Zkušební zařízení a pomůcky:

Vicatův přístroj, stopky.

Postup zkoušky:

- Počátek tuhnutí cementu se stanoví na cementové kaši normální konzistence, která se vloží do prstence, který se následně vloží do nádoby s vodou při teplotě $20 \pm 1^\circ\text{C}$ tak, aby povrch prstence byl pod vodou nejméně 5 mm.
- Hustoměrný váleček se zamění za jehlu.
- Vicatův přístroj s jehlou se nastaví do nulové polohy.

- Jehla se nastaví na dotyk s povrchem cementové kaše. Vpichy se provádějí po 10 až 15 min. Po každém vpichu se s prstencem vždy pootočí.
- Zaznamená se doba, která uplynula od počátku míchání do okamžiku, kdy vzdálenost mezi jehlou a podložní destičkou je (6 ± 3) mm jako počátek tuhnutí cementu s přesností 5 minut.

Vyhodnocení zkoušky:

Hodnoty se srovnávají s hodnotami normovými.

C. Stanovení doby tuhnutí cementu

Zkušební zařízení a pomůcky:

Vicatův přístroj, stopky.

Postup zkoušky:

- Naplněný Vicatův prstencem použitý pro počátek tuhnutí se na podložní destičce obrátí tak, aby vpichy pro stanovení konce tuhnutí mohly být prováděny na straně původně přilehlé k podložní destičce.
- Prstencem na podložní destičce se po vhodné době ponoří do nádoby a po vhodné době se prstencem, podložní destička a nádoba postaví pod jehlu Vicatova přístroje, která se pak opatrně posune dolů tak, aby byla ve styku s povrchem. Nato se pohyblivá část rychle uvolní a jehla se nechá vnikat svisle do cementové kaše. Odečet na stupnici se provádí po ustálení polohy jehly nebo 30 sekund po uvolnění jehly podle toho co je dřív.
- Vpichy jehly se opakují na stejné cementové kaši v prstenci v různých místech
- Zaznamená se doba, která uplynula od počátku míchání cementové kaše do okamžiku, kdy jehla poprvé vnikla jen 0,5 mm do cementové kaše s přesností 15 minut jako konec tuhnutí cementu.

Vyhodnocení zkoušky:

Uvede se doba, po které jehla poprvé vnikla jen 0,5 mm do cementové kaše s přesností 15 minut.

D. Stanovení pevnosti cementu

Zkušební zařízení a pomůcky:

Míchačka, váhy, forma pro zhotovení 3 zkušebních vzorků o rozměrech 40x40x160 (mm), kovový nástavec, zhutňovací stůl, lisovací přípravky pro stanovení pevností v tahu za ohybu a v tlaku, zkušební lis s regulací rychlosti zatěžování, křemičité písky, stěrka, špachtle a další laboratorní pomůcky.

Příprava zkušebních těles:

- Zkušební tělesa se vyrobí z 1 dílu cementu (450 g), tří dílů normovaného písku CEN (450 g písku jemné frakce 0,08 – 0,15 mm, 450 g písku střední frakce 0,50 - 1,00 mm, a 450 g písku hrubé frakce 1,70 – 2,00 mm) a půl dílu vody (225 ml, $w = 0,5$).
- Do míchací nádoby se nalije voda a vsype odvážený cement. Po 30 s se do míchací nádoby nasype písek za chodu míchačky v rozmezí 30s a poté míchačka přejde na vyšší otáčky a míchá se dalších 30 vteřin. Pak se míchání pozastaví na 90 s, kdy se v prvních 30 s směs setře ze stěn míchací nádoby. Nakonec se směs ještě zamíchá 60 s za vysokých otáček.

- Forma se naplní do poloviny a 60 úderů se zhutňuje. Po té se forma doplní a dalšími 60 úderů se směs zhutní.
- Po 24 hodinách se trávce odformují a uloží do vodního prostředí. Zkoušky pevností se provádějí po 28 dnech.

Postup zkoušky:

- Zkušební tělesa se změří a zváží pro stanovení objemové hmotnosti.
- Proveďte se stanovení pevnosti v tahu za ohybu [N/mm^2], která se vypočítá dle vzorce:

$$R_f = \frac{3 \cdot F \cdot l}{2 \cdot b \cdot h^2}$$

kde	b	šířka zkušební vzorku [mm],
	h	výška zkušební vzorku [mm]
	l	vzdálenost válcových podpěr [mm]
	F	lomové zatížení, vynaložené na střed zkušebních vzorků [N]

- Výsledkem je aritmetický průměr tří hodnot pevnosti v tahu za ohybu, které jsou stanoveny na sadě tří zkušebních těles.
- Výsledné hodnoty pevností v tahu za ohybu se udávají s přesností na $0,1 \text{ N/mm}^2$.
- Stanovení pevnosti v tlaku se provede na zlomcích po stanovení pevnosti v tahu za ohybu. Pevnost v tlaku [N/mm^2] se stanoví podle vzorce:

$$R_c = \frac{F_c}{A}$$

kde	F_c	nejvyšší zatížení při porušení [N]
	A	plocha pomocných destiček (1600 mm^2)

- Výsledkem je aritmetický průměr šesti hodnot pevnosti v tlaku, které jsou stanoveny na sadě tří zkušebních těles.
- Výsledné hodnoty pevností v tlaku se udávají s přesností na $0,1 \text{ N/mm}^2$.

Vyhodnocení zkoušky:

Na základě zjištěných hodnot se zkoušený cement zařadí do pevnostní třídy v souladu s normou.