

KASPARS KALNIŅŠ

Betonu nesagraujošās betona spiedes stiprības pārbaudes

Sākoties būvsezonai, aktualizējas jautājums par betona stiprības pārbaudēm, ko Latvijā ierasts veikt ar klasisko kubiņu vai cilindru graušanas metodi, tomēr ir vērts uzziņāt vairāk arī par citām, proti, negraujošajām, testēšanas metodēm – NDT.

Rezultāts 30 minūtēs

Jāatzīst, NDT testēšana ir ātrākais un vienkāršākais veids, kā novērtēt objekta stāvokli, piemēram, izmantojot minēto metodi, var noteikt stieģrojuma izvietojumu vai betona stiprību un rezultātu iegūt 30 minūtēs. Savukārt, izmantojot klasisko paraugu graušanas metodi laboratorijā, rezultātu ieguvei būs jāatvēr vairākas diennaktis. Lai gan ir uzskats, ka NDT metodes precizitāte, salīdzinot ar klasisko paraugu (kubiņu vai cilindru) graušanu, ir zemāka, prakse rāda, ka rezultātu ticamība ir pietiekami augsta.

Testējot ēkas vai to konstrukciju elementus, tiek izmantotas dažādas NDT metodes, kas tiek izvēlētas atkarībā no pasūtītāja vēlmēm un objekta specifikas. Atbilstoši katrai testēšanas metodei ir akceptēti normatīvie dokumenti (standarti), kas reglamentē šo metožu izpildi un lietojumu. Pašlaik «Inspecta Latvia» ir kompetenta strādāt, izmantojot šādas metodes: sedzošā slāņa biezums un stieģrojuma stieņu izvietojums – BS 1881 – 204:1988, atsitiena skaitlis – LVS EN 12504 – 2:2002, karbonizācijas dziļums – LVS EN 14630:2007, izraušana (CAPO-TEST) – LVS EN 12504 – 3:2005, adhēzija – EN ISO 4624:2002, atraušana (BOND-TEST) – BS 1881 – 207:1992, stieģrojuma stieņu korozijas līmenis – BS 1881:201:1986, hlordjonu saturs betonā – LVS EN 14629:2007, ultraskaņas impulsa izplatīšanās ātrums – LVS EN 12504 – 4:2004, Vindzora dibelis (iespiešanās dziļums) – BS 1881 – 207:1992.

Standartizēto metožu izmantošana betona stiprības noteikšanai klasiskās paraugu graušanas (spiedes stiprības tests) testa vietā nav pieļaujama, to nosaka minētie normatīvi. Tomēr, izmantojot atbilstošu korelāciju starp nosakāmo rādītāju,

piemēram, atsitiena skaitli, izraušanas spēku vai iespiešanās dziļumu, un betona spiedes stiprību, tiek noteikta betona stiprība.

Betonu nesagraujošo metožu attīstība

Betonu nesagraujošo metožu attīstība aizsākās iepriekšējā gadsimta vidū līdz ar būvtehnoloģiju attīstību. Mūsdienās kvalificēti NDT speciālisti ir ASV, Dānijā, Itālijā, Lielbritānijā un Krievijā.

Tik plašu lietojumu kā klasiskā spiedes stiprības noteikšana sagraujot šīs metodes nav guvušas, tomēr ilgu laiku pirms tam kā betonu nesagraujošās testēšanas metode tika izmantota tā sauktā **impulsa atbalss** metode (impact-echo method). Tā ir betona virsmas klauvēšana ar āmuru un dzirdamās skaņas analīze (ja pēc uzsitiena dzirdama dobja skaņa, var secināt, ka konkrētajā vietā ir tukšumi vai atslāņojumi). Arī mūsdienās šī pati senākā nesagraujošās kontroles metode ir attīstīta, un tirgū pat tiek piedāvāta aparatūra šādu testu veikšanai.

Līdzīgi attīstījusies arī **sklerometriskā** jeb atsitiena noteikšanas metode. Ja ar āmuru uzsit pa betona virsmu, tas atlec noteiktā attālumā – jo cietāka betona virsma, jo atlēciens ir lielāks. Pēc šī principa darbojas visplašāk pasaulē lietotā betonu nesagraujošās testēšanas ierīce – Šmita āmurs, ar kuru nosaka atsitiena skaitli, kas savukārt pēc noteiktas korelācijas parāda betona stiprību. Izpētīts, ka betona cietībai ir noteikta sakarība ar tā stiprību, un šī sakarība iestrādāta minētajā ierīcē. Protams, veicot atsitiena skaitļa noteikšanu, jāņem vērā dažādi rezultātu ietekmējoši faktori, kā betona karbonizācijas dziļums, stieģrojuma izvietojums un daudzums, pildvielas lielums, mitrums un citi. Modernām ierīcēm šos parametrus var ievadīt iestatījumos, līdz ar to ierīces uzrādītais rezultāts ir korekts bez liekiem aprēķiniem.

Pasaulē betonu nesagraujošās testēšanas iekārtu un aprīkojuma ražotāji līdz ar tehnoloģiju attīstību savus ražojumus ir uzlabojuši, un iekārtas kļuvušas ievērojami portatīvākas, ātrākas un precīzākas. Tāpat iekārtu ražotāji pilnveido iekārtas, lai palieli-

nātu to darbības precizitāti un iespēju ievērtēt vairāk rezultātu ietekmējošo faktoru ar dažādiem iestatījumiem. Tieši eksperimentālais un pētnieciskais darbs laboratorijās ar dažādiem betona sastāviem dažādās stiprības robežās ļāvis noteikt sakarības starp betona stiprību un atsevišķiem tā fizikālajiem parametriem.

Betonu nesagraujošo testēšanas metožu iedalījums

Betonu nesagraujošo testēšanu pēc tās pamatprincipiem iedala divās grupās: pirmā no tām ir pilnīgi nesagraujošā testēšana, kad pēc testēšanas betona konstrukcija (tās virsma un masa) netiek bojāta; otra ir gandrīz nesagraujošā testēšana, kad pēc testēšanas kontroles zonā paliek neliela bedrīte līdz 50 mm diametrā un līdz 30 mm dziļumā, kas, salīdzinot ar klasisko cilindru (diametrs no 100 mm un dziļums lielāks par 100 mm) izurbšanu no konstrukcijas, ir ievērojami mazāks bojājums.

Savukārt pēc nosakāmā parametra nesagraujošo testēšanu iedala: betona stiprības noteikšana, betona viendabības un plaisu novērtēšana, betona ķīmiskā sastāva analīze, stieģrojuma novērtēšana.

Radnieciska metode betonu nesagraujošajai testēšanai ir betonā iestrādātā stieģrojuma novērtēšana. Šī metode tieši neattiecas uz betona fizikālajām īpašībām vai ķīmiskā sastāva analīzi, taču ir neatņemama nesagraujošās kontroles sastāvdaļa.

Nesagraujošās testēšanas metožu lietojums būvniecībā

Nesagraujošās testēšanas metožu lietojumu būvniecībā nosaka projektētājs, iestrādājot projektā šo metožu izmantošanu un norādot metodi, izpildes apjomu, laiku un veidu. Atsevišķos gadījumos nesagraujošās testēšanas vajadzību nosaka būvnieks. Lielākoties tas ir tad, kad nepieciešams pārliecināties par betona konstrukcijas īpašībām, piemēram, vai betons ir uzņēmis noteikto stiprību (gatavs atveidņošanai), vai stieģrojuma izvietojums (sedzošā slāņa biezums, stieņu izvietojums un diametrs) atbilst prasībām.