

Резиме

Сопствената тежина на мостови и земјениот притисокот на тунели и потпорни ѕидови се типови на товари со постојано дејство на бетонските конструкции. Овие товари може да се зголемат во текот на животниот век на конструкцијата, на пример после санација или во случај на доградба на нови елементи. Експерименталните докази покажуваат дека при дејство на постојани товари, однесувањето на бетонот може да биде значително различно од однесувањето при краткотрајни товари. Во инженерската пракса, пристапот кон дејството на постојан товар во гранична состојба на употребливост е поинаков од пристапот во гранична состојба на лом. Разликата е во тоа што продолжените деформации во тек на време како последица на линеарно течење, се земаат во предвид одвоено од намалувањето на носивоста, како последица од оштетувањето од нелинеарно течење под висок постојан товар. Иако практичен, овој пристап не е доволен за да се разбере феноменот на намалување на носивоста при дејство на високи постојани товари, како и потенцијалните корисни ефекти кои се јавуваат од долготрајното однесување на бетонот.

Оваа докторска дисертација воведува сеопфатен приод за анализа на долготрајното однесување на бетонските конструкции, овозможувајќи доследно испитување на нивното однесување во гранична состојба на употребливост како и во гранична состојба на лом. Првиот дел од дисертацијата има за цел да утврди теоретски концепт за проценка на носивоста на бетонот на униаксијален притисок под постојани товари. Овој теоретски концепт е валиден за секое ниво на товар и за различни истории на товарење, потврдено врз база на специјално дизајнирани лабораториски експерименти. Со помош на две експериментални серии на бетонски цилиндрични проби под униаксијален притисок со различни брзини на товарење, како и експерименти со постојани товари од друга стручна литература, утврден е критериум за лом под постојан товар врз основа на капацитетот за нееластична деформација на бетонот. Механичкиот метод на Fernández Ruiz et al. (2007) за анализа на нелинеарно течење е усовршен и неговата валидност е проширена за комплексни истории на товарење. Врз основа на овој метод, се докажува дека намалувањето на носивоста на бетонот е поизразено под константен постојан товар отколку во случај на нанесување на товарот со бавна брзина на товарење. Покрај тоа, механичкиот метод и спроведените експерименти покажуваат дека негативниот ефект на постојаните товари е пропратен со потенцијално поволно зголемување на капацитетот на деформација при лом. За детална проверка на конструкции со комплексна историја на товарење, концептот на кумулативно оштетување на бетонот по Palmgren-Miner е прилагоден за поедноставено земање во предвид на штетните ефекти од постојан товар. Овој концепт покажува слични резултати со оние од механичкиот метод. Притоа се разгледуваат ситуации типични за инженерски дизајн, како што е случајот при нанесување на променлив товар по извесен период од нанесувањето на постојаниот товар (на пример проаѓање на специјален транспорт на мост). Времето потребно за продолжената хидратација на цементот да го надмине негативниот ефект од постојани товари е исто така предмет на истражување.

Вториот дел од дисертацијата истражува дали постојаните товари имаат негативно влијание на јакоста на смолкнување на бетонски елементи без арматура за смолкнување (узенгии). Оваа тема е многу слабо истражена во минатото и актуелните норми во инженерската пракса покажуваат

конфликтни решенија. Со цел да се утврди евентуалното влијание, две серии на експерименти се спроведени на кратки и долги бетонски греди критични на смолкнување. Резултатите од двете серии, како и споредба со други експерименти од друга стручна литература, покажуваат дека не постои значително намалување на јакоста на смолкнување при дејство на постојани товари или многу бавни брзини на товарење во споредба со експерименти со стандардна брзина на товарење. Овој заклучок е поддржан со детални набљудувања извршени со помош на дигитална фотограмetriја, овозможувајќи да се квантифицира придонесот на различните потенцијални механизми за пренесување на силата на смолкнување.

Оваа дисертација се фокусира на долготрајното однесување на бетонските конструкции под дејство на високи постојани товари. Врз база на детален механички концепт, неколку предлози за подобрување на актуелните норми се презентирани и дискутирани во детал.

Клучни зборови: Постојани товари, брзина на товарење, лом под постојан товар, нелинеарно течење, нееластична деформација, капацитет на деформација, внатрешна редистрибуција на сили, јакост на смолкнување, теорија на критична пукнатина на смолкнување (CSCT), дигитална фотограмetriја (DIC)