

Επιρροή της Διάβρωσης στη Σεισμική Συμπεριφορά Ράβδων Χάλυβα B500C

Πάνου Γεώργιος

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα Διπλωματική εργασία, πραγματοποιήθηκε πειραματική μελέτη της επίδρασης της διάβρωσης του χάλυβα οπλισμού B500c στη σεισμική του απόκριση. Με βάση πρόσφατες μελέτες της διεθνούς βιβλιογραφίας, όπου έχει αναδειχθεί η διαφοροποίηση της βλάβης διάβρωσης σε σχέση με το εκτιθέμενο στην διάβρωση μήκος της ράβδου, η παρούσα εργασία, εξέτασε συνολικά 84 δοκίμια ράβδων (διαμέτρου 16 mm) με περιορισμένο εκτιθέμενο μήκος στη διάβρωση ίσο προς 20 mm. Με στόχο την επέκταση της σημερινής γνώσης που περιορίζεται σε αποτελέσματα διάβρωσης χρόνου έκθεσης έως 400 ώρες, διεξήχθησαν πειράματα επιταχυνόμενης διάβρωσης έως 1000 ώρες, μέσω επιβολής σταθερής πυκνότητας ρεύματος 1 mA/cm^2 . Συγκεκριμένα, οι χρόνοι διάβρωσης που μελετήθηκαν (σε περιβάλλον XS1) ήταν: 250, 400, 500, 600, 800 και 1000 ώρες. Με το πέρας της εργαστηριακής διάβρωσης, εξετάστηκε η δυναμική απόκριση των διαβρωμένων ράβδων μέσω μηχανικών δοκιμών ολιγοκυκλικής κόπωσης σε σταθερά επιβαλλόμενα εύρη παραμόρφωσης $\pm 1.0\%$, $\pm 2.5\%$ και $\pm 4.0\%$, προσομοιώνοντας έτσι σταθερά blocks σεισμικών δράσεων. Τα αποτελέσματα των μηχανικών δοκιμών ανέδειξαν τη σημαντική επιρροή του διαβρωτικού παράγοντα στη σεισμική απόκριση του χάλυβα σε χαμηλά εύρη παραμόρφωσης, μικρότερα του $\pm 2.0\%$, στα οποία περιορίζεται σημαντικά η διάρκεια ζωής. Αξιοσημείωτο είναι ότι στην περίπτωση του $\pm 1\%$, ο

αριθμός των κύκλων φόρτισης ως την αστοχία (για επίπεδο διάβρωσης 16.1%) κατέγραψε δραματική μείωση σε σχέση με τα δοκίμια αναφοράς κατά 62.8%. Αντίθετα, σε μεγαλύτερα εύρη παραμόρφωσης, η εμφάνιση λυγισμικών φαινομένων κυριαρχεί στη βλάβη του υλικού και καθορίζει την αστοχία του.

Λέξεις κλειδιά

Διάβρωση Χάλυβα Οπλισμού, Σεισμική Φόρτιση, Διάρκεια Ζωής σε Κόπωση

The Influence of Corrosion on Seismic Behavior of B500C Rebars

George Panou

ABSTRACT

For the purpose of this dissertation an experimental research was carried out regarding the effect of corrosion on B500C steel reinforcement and its seismic response. Based on recent studies that have been conducted through the world, corrosion damage differs in accordance with the exposed corrosion length. In the present research 84 bar specimens (with a diameter of 16mm) and a short exposed length (20mm) to corrosion were examined. With the objective of expanding the current knowledge which is limited up to 400 hours of corrosion exposure, accelerated corrosion experiments up to 1000 hours were conducted with a current density of 1mA/cm^2 . Specifically, the corrosion times that were tested (XS1 environmental exposure) were: 250, 400, 500, 600, 800, 1000 hours. After the completion of the accelerated corrosion, the dynamic response of the corroded rebars was examined through low cycle fatigue mechanical tests at constant strain amplitudes of $\pm 1.0\%$, $\pm 2.5\%$ and $\pm 4.0\%$, simulating fixed blocks of seismic actions. The results of the mechanical tests indicated the significant influence of corrosion on the seismic response of steel in low strain amplitudes, less than $\pm 2.0\%$, in which its service life is crucially reduced. In the occasion of $\pm 1.0\%$, it is noteworthy that the number of loading cycles until failure (for a corrosion level 16.1%) recorded an intense degradation of 62.8% compared to the reference specimens. On the contrary, in larger strain amplitudes, the appearance of buckling phenomena dominates the material damage and determines its failure.

Τμήμα Μηχανολόγων και Αεροναυπηγών Μηχανικών – Τομέας Εφαρμοσμένης Μηχανικής vii

Key Words: Corrosion of Steel Reinforcement, Seismic Loading, Fatigue Life of Corroded Rebar