

Θραύση ΜΟ

- ▣ Θραύση μεταλλικών μερών
- ▣ Θραύση πλαστικών μερών
 - Θραύση βάσης
 - Αποκόλληση βάσης από πλέγμα
 - Θραύση ή αποκόλληση δοντιού/δοντιών

Θραύση ΜΟ

▣ Θραύση μεταλλικών μερών

Η θραύση των μεταλλικών σκελετών των ΜΟ, όταν γίνεται μέσα στο στόμα του χρήστη, οφείλεται στο φαινόμενο της **κόπωσης**, του υλικού κατασκευής τους.

Κόπωση είναι η καταπόνηση μίας κατασκευής με την εφαρμογή επαναλαμβανόμενων και μεταβαλλόμενων φορτίων, τα οποία είναι μικρότερα από το όριο αναλογίας του υλικού κατασκευής.

Θραύση ΜΟ

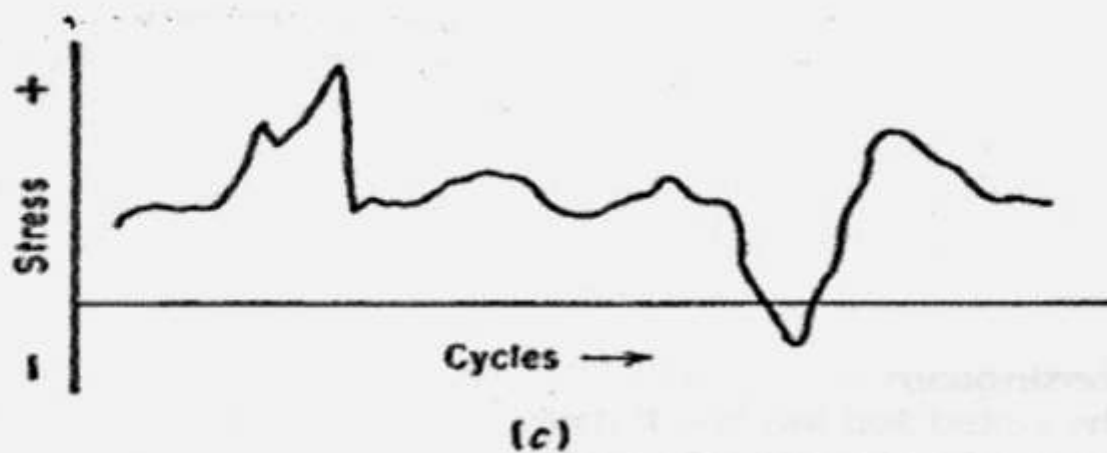
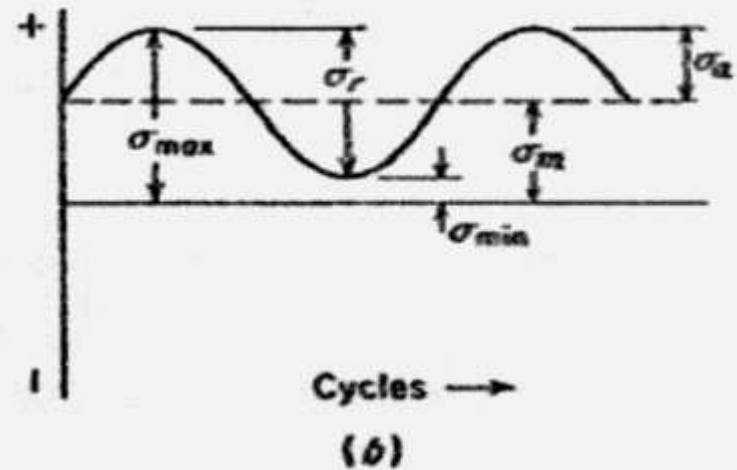
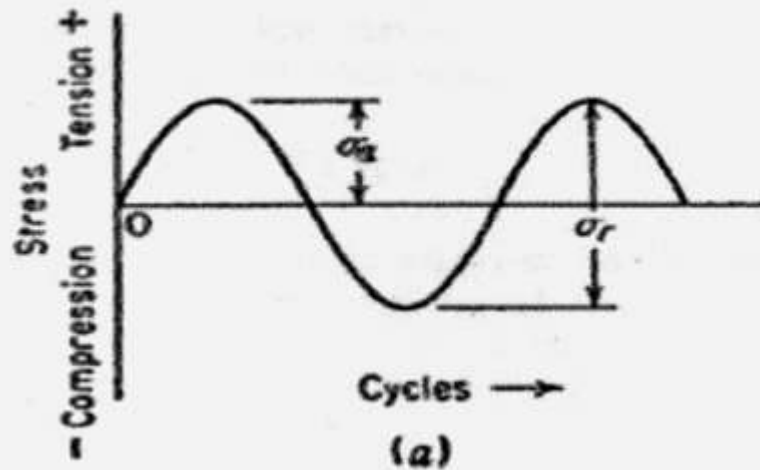
Θραύση μεταλλικών μερών

Γενικά αναφέρονται τρεις τύποι επαναλαμβανόμενων τάσεων

- ▣ Επαναλαμβανόμενη τάση με αναστροφή (a). Σε αυτήν τη μορφή κόπωσης η τάση αυξάνει, ελαττώνεται μέχρι το μηδέν και μετά αναστρέφεται αυξανόμενη και αυτό επαναλαμβάνεται για μεγάλο αριθμό κύκλων φόρτισης.
- ▣ Επαναλαμβανόμενη τάση χωρίς αναστροφή (b). Η κόπωση γίνεται χωρίς την αναστροφή της τάσης φόρτισης. Αυτή η μορφή κόπωσης προσομοιάζει προς τη φόρτιση των προσθετικών εργασιών κατά τη μάσηση.
- ▣ Ακανόνιστα μεταβαλλόμενη τάση (c) . Σε αυτήν τη μορφή, η τάση φόρτισης αυξάνει, ελαττώνεται , αναστρέφεται η παραμένει σταθερή, με έναν ακανόνιστο τρόπο.

Θραύση ΜΟ

Θραύση μεταλλικών μερών



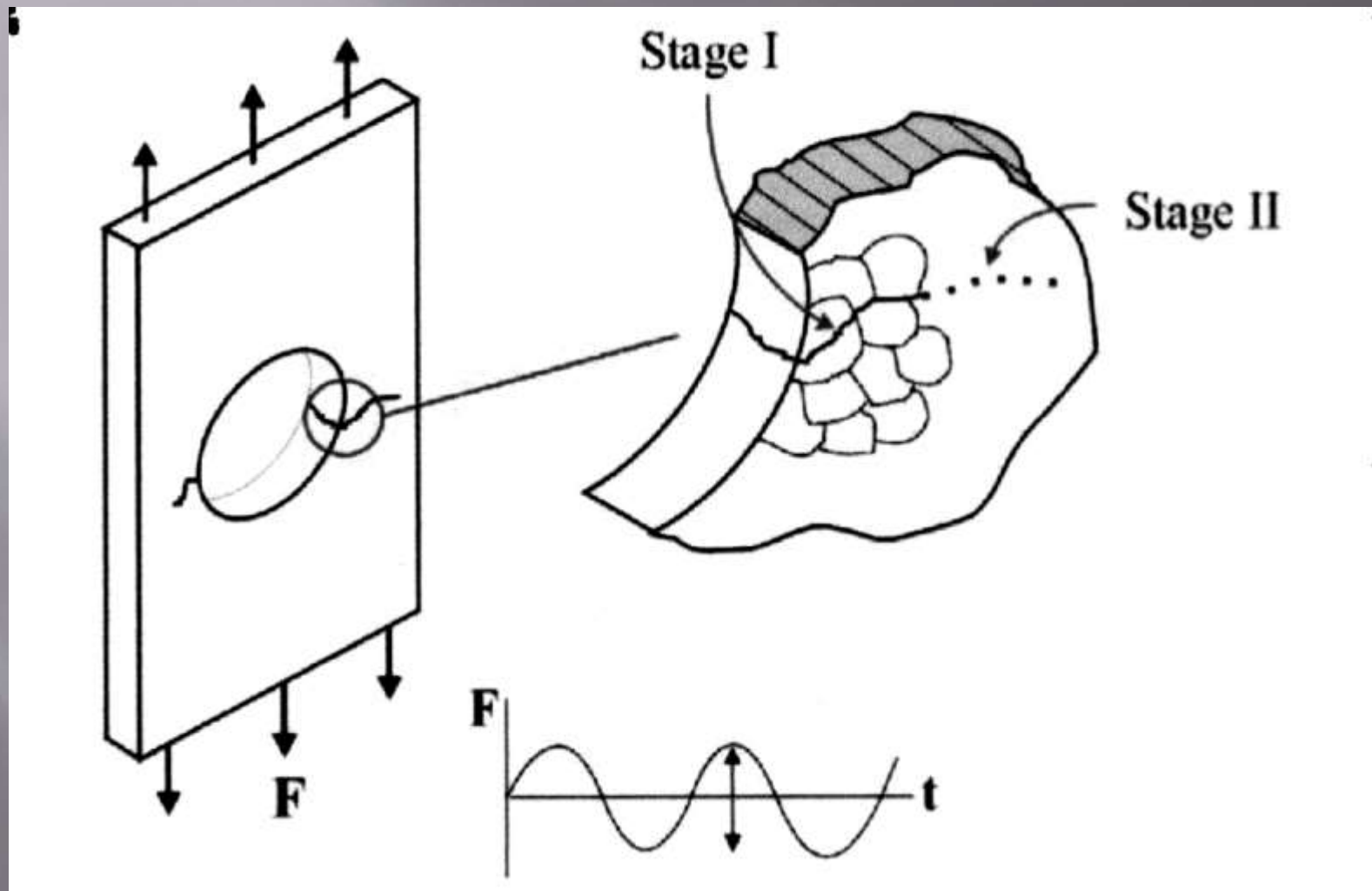
Θραύση ΜΟ

Θραύση μεταλλικών μερών

Αυτά τα επαναλαμβανόμενα φορτία, αν και μικρά σε μέγεθος είναι δυνατόν να προκαλέσουν τη θραύση των σκελετών των ΜΟ με το μηχανισμό της έναρξης και διάδοσης μίας ρωγμής. Σύμφωνα με αυτόν το μηχανισμό οι ατέλειες της κατασκευής, που μπορεί να είναι είτε ατέλειες στη σχεδίαση, είτε εσωτερικές ατέλειες (εσωτερικοί πόροι), είτε εξωτερικές ατέλειες (εξωτερικοί πόροι ή ατέλειες στη στίλβωση), λειτουργούν σαν σημεία τοπικής συγκέντρωσης άρα και αύξησης των τάσεων από όπου μπορεί να ξεκινήσει μία ρωγμή η οποία μετά διαδίδεται μέσα στη δομή της κατασκευής και προκαλεί τη θραύση της.

Θραύση ΜΟ

Θραύση μεταλλικών μερών



Θραύση ΜΟ

Θραύση μεταλλικών μερών

Όριο κόπωσης (fatigue limit)

Σαν όριο κόπωσης ορίζεται η επαναλαμβανόμενη τάση στην οποία όταν υποβάλλεται το υλικό παρουσιάζει απεριόριστη αντοχή στην κόπωση. Το ίδιο ισχύει και για κάθε τάση μικρότερη από το όριο κόπωσης.

Θραύση ΜΟ

Θραύση μεταλλικών μερών

Π.χ. ένα κράμα χρωμίου-κοβαλτίου με αντοχή εφελκυσμού της τάξης των 827 MPa και όριο αναλογίας 482 MPa παρουσιάζει όριο κόπωσης της τάξης των 275 MPa, όταν υποβάλλεται σε κόπωση με αναστροφή της κάμψης. Ενώ με επαναλαμβανόμενη τάση χωρίς αναστροφή της κάμψης το όριο κόπωσης είναι 482-551 MPa.

Η τάση σε μία γλωσσική δοκό κατά τη χρήση της ΜΟ (ενδοστοματική φόρτιση) είναι πολύ κάτω από το όριο κόπωσης του υλικού. Αντίθετα στον συγκρατητικό βραχίονα του αγκίστρου η αναπτυσσόμενη τάση είναι πολύ κοντά στο όριο κόπωσης του υλικού. Για αυτό το λόγο σε μία ΜΟ τα άγκιστρα θραύονται συχνότερα από τους μείζονες συνδετήρες.

Θραύση ΜΟ

Εσωτερική δομή και αντοχή στην κόπωση

Η αντοχή της κατασκευής στην κόπωση εξαρτάται άμεσα από:

- ▣ Τη μεταλλογραφική δομή και
- ▣ Την ύπαρξη εσωτερικών ατελειών.

Σύμφωνα με ορισμένους ερευνητές οι μικροί κόκκοι (λεπτόκοκκο χυτό) αντέχουν περισσότερο στην παραμόρφωση και δίνουν αυξημένη αντοχή στον εφελκυσμό και ελαστικότητα στο κράμα.

Θραύση ΜΟ

Εσωτερική δομή και αντοχή στην κόπωση

Γενικά οι ατέλειες που οδηγούν στη θραύση του χυτευμένου κράματος των μεταλλικών σκελετών των ΜΟ είναι οι εξής:

- ▣ Χυτά με εμφανείς ατέλειες στο εσωτερικό της δομής τους
- ▣ Χυτά χωρίς εμφανείς εσωτερικές ατέλειες

Θραύση ΜΟ

Εσωτερική δομή και αντοχή στην κόπωση

Σε εμφανείς εσωτερικές ατέλειες παρατηρούνται:

- ▣ **Έγκλειστα.** Αυτά είναι συνήθως οξειδία ή ξένα σώματα και σχετίζονται με την ύπαρξη οξυγόνου. Τα οξειδία μπορεί να λειτουργήσουν σαν σημεία συγκέντρωσης τάσεων.
- ▣ **Καρβίδια.** Αύξηση της περιεκτικότητας του κράματος σε άνθρακα πάνω από το 0.3% προκαλεί μείωση της αντοχής και της ολκιμότητάς του. Το κράμα γίνεται εξαιρετικά ψαθυρό. Τα μεγάλα καρβίδια στα όρια των κόκκων υποβοηθούν τη θραύση.
- ▣ **Πόροι.** Μπορεί να είναι έγκλειστα αερίων και έχουν σχέση με την απόσταση της φλόγας από το κράμα. Μπορεί επίσης να είναι πόροι συρρίκνωσης λόγω συστολής κατά την στερεοποίηση του κράματος.

Θραύση ΜΟ

Εσωτερική δομή και αντοχή στην κόπωση

Στις θραύσεις χωρίς εμφανείς εσωτερικές ατέλειες παρατηρούνται οι εξής περιπτώσεις:

- ▣ Υψηλές τάσεις που οδηγούν σε θραύση από κόπωση ή σε μόνιμη παραμόρφωση, λόγω κακού σχεδιασμού
- ▣ Θραύση από τυχαία ζημιά (κατά λάθος λυγισμός του σκελετού)
- ▣ Σε περιοχές με μεγάλους κόκκους. Η βάση του βραχίονα του αγκίστρου που έχει μεγάλους κόκκους έχει και μικρή αντοχή στην κόπωση ενώ το άκρο του βραχίονα με μικρούς κόκκους έχει μεγαλύτερη αντοχή σε αυτή.