

ΙΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΗ ΙΣΤΟΡΙΑ



Η ΕΝΙΣΧΥΣΗ
ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΜΕ ΑΕΡΟΠΛΑΝΑ
ΑΠΟ ΤΙΣ ΗΠΑ
ΚΑΤΑ ΤΟ 1940-41

ΜΗΝΙΑΙΟ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΚΑΙ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΗ ΙΣΤΟΡΙΑ

84

ΣΕΛΙΔΕΣ!

ΚΡΕΣΥ 1346

Ο ΘΑΝΑΤΟΣ
ΤΟΥ ΣΙΔΗΡΟΦΡΑΚΤΟΥ
ΙΠΠΟΤΗ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ "BODENPLATTE"

Η ΙΣΟΠΕΔΩΣΗ
ΤΩΝ ΣΥΜΜΑΧΙΚΩΝ
ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΩΝ (1-1-1945)

ΤΟ ΟΘΩΜΑΝΙΚΟ
ΝΑΥΤΙΚΟ
ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ
1828-1923

ΠΟΛΙΟΡΚΗΤΙΚΕΣ
ΜΗΧΑΝΕΣ ΤΗΣ
ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΑΣ

Η ΕΚΣΤΡΑΤΕΙΑ ΤΟΥ ΙΩΑΝΝΗ ΤΣΙΜΙΣΚΗ
ΕΝΑΝΤΙΟΝ ΤΩΝ ΡΩΣ



ΟΙ ΜΑΧΕΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΝΕΜΙΑΝΣΚ ΚΑΙ Η ΔΡΑΣΗ ΤΗΣ 3ης Μ/Κ ΜΕΡΑΡΧΙΑΣ SS "ΤΚ"
ΟΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΑΦΡΙΚΗ ΚΑΤΑ ΤΟΝ Α' ΠΠ
ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΓΕΡΜΑΝΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ (1935-1940)
Η ΖΩΗ ΚΑΙ ΤΟ ΕΡΓΟ ΤΟΥ ΜΙΓΙΑΜΟΤΟ ΜΟΥΣΑΣΙ

ΠΟΛΙΟΡΚΗΤΙΚΕΣ ΣΤΗΝ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΑ

ΦΗΜΙΣΜΕΝΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΟΠΩΣ Ο ΑΡΤΕΜΩΝ, Ο ΕΠΙΜΑΧΟΣ, Ο ΔΙΑΔΗΣ ΚΑΙ Ο ΠΟΛΥΕΙΔΗΣ, ΥΠΟ ΤΙΣ ΔΙΑΤΑΓΕΣ ΟΡΜΗΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΕΓΑΛΟΦΥΩΝ ΣΤΡΑΤΗΓΩΝ, ΘΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΟΥΝ ΙΔΙΟΦΥΕΙΣ ΠΟΛΕΜΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΟΙ ΟΠΟΙΕΣ ΘΑ ΑΝΑΤΡΕΨΟΥΝ ΟΛΟ ΤΟ ΠΟΛΙΤΙΚΟ ΚΑΙ ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΟ "ΤΟΠΙΟ" ΤΟΥ ΑΡΧΑΙΟΥ ΚΟΣΜΟΥ ΑΠΟ ΤΟΝ 5ο ΑΙΩΝΑ π.Χ. ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΑΝΑΚΑΛΥΨΗ ΤΗΣ ΠΥΡΙΤΙΔΑΣ. ΦΛΟΓΟΒΟΛΑ, ΚΑΤΑΠΕΛΤΕΣ, ΠΥΡΟΒΟΛΑ, ΠΥΡΓΟΙ, ΚΡΙΟΦΟΡΕΣ ΧΕΛΩΝΕΣ, ΤΡΥΠΑΝΑ, ΘΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΟΥΝ ΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΑΙΧΜΗΣ ΚΑΙ ΘΑ ΕΙΣΑΓΑΓΟΥΝ ΩΣ ΑΝΑΠΟΣΠΑΣΤΟ ΤΜΗΜΑ ΚΑΘΕ ΣΤΡΑΤΟΥ ΤΟ ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΚΑΙ ΤΟ ΠΥΡΟΒΟΛΙΚΟ.

Από την εποχή της άλωσης της Τροίας από τους Μυκηναίους Έλληνες (1200 π.Χ.) μέχρι τα Μηδικά (490/80 π.Χ.) ο ελληνικός χώρος, μετά από μια περίοδο αναστάτωσης, έζησε γενικά μέσα σε ένα κλίμα σχετικής ηρεμίας που συνετέλεσε στην ανάπτυξη του εμπορίου και της οικονομίας γενικότερα. Ιδίως μετά την οριστική εγκατάσταση των νέων ελληνικών φύλων (Δωριείς), που ολοκληρώθηκε τον 9ο αι. π.Χ., τα ελληνικά κράτη σπάνια συγκρούστηκαν μεταξύ τους, αλλά κι όταν αυτό συνέβη η αναμέτρηση πραγματοποιήθηκε σε ανοικτό πεδίο. Μοναδική εξαίρεση ήταν η πολιορκία της Ιθώμης από τους Λακεδαιμόνιους, χωρίς ιδιαίτερα εντυπωσιακά αποτελέσματα από πλευράς πολιορκητών.

Αιτία αυτής της "ειρήνης" μεταξύ των ελληνικών κρατών (που έρχεται σε έντονη αντίθεση με όσα ακολούθησαν από τον 5ο αι. π.Χ. και μετά), είναι η απουσία επεκτατικής ιδεολογίας από πλευράς της πόλης-κράτους εκείνης της εποχής.

Είναι γνωστό βέβαια πως υπήρχαν ποικίλα κοινωνικο-οικονομικά προβλήματα τα οποία ήταν δυνατό να εξωτερικευθούν μέσα από μια προσπάθεια κατάληψης εδαφών άλλων κρατών. Αυτό όμως δεν συνέβη γιατί η ένταση και η όποια τάση για εξάπλωση διοχετεύτηκαν στο μεγάλο αποικισμό.

Η απουσία λοιπόν επεκτατικής ιδεολογίας, γεγονός που θα έθετε το πρόβλημα της εκπόρθησης τειχισμένων πόλεων, αλλά και ο αποικισμός των Ελλήνων σε μακρινές περιοχές, έρημες και ανοχύρωτες, δεν δημιούργησαν τις πολεμικές συνθήκες που θα προκαλούσαν με τη σειρά τους την ανάγκη ανάπτυξης της πολιορκητικής τέχνης. Έτσι η ανυπαρξία "ανάγκης και απαίτησης" δεν οδήγησε στην κατασκευή, με τη βοήθεια της τότε επιστήμης, μηχανών κατάλληλων για την άλωση οχυρωμένων πόλεων.

Τα πράγματα άρχισαν να αλλάζουν σταδιακά μετά την αναδίπλωση των Περσών από τον ελληνικό χώρο. Είχε ήδη πάρει τέλος και η αποικιστική κίνηση, ενώ οι αποικίες σε Ανατο-



Πετροβόλος καταπέλτης με σύστημα τόνων, που χρησιμοποίησε ο Μέγας Αλέξανδρος στις πολιορκίες της Αλικαρνασσού και της Τύρου (332 π.Χ.). Ομοίως κατασκευής με τον οξυβελή με σύστημα τόνων, αλλά μεγαλύτερων διαστάσεων.

ΜΗΧΑΝΕΣ

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΓΑΡΟΥΦΑΛΗΣ
Ιστορικός-Αρχαιολόγος

λή και Δύση αναδεικνύονταν σε ισχυρά κράτη, εντελώς ανεξάρτητα από τις μητροπόλεις τους. Οχυρές ελληνικές πόλεις κτίστηκαν στη μητροπολιτική Ελλάδα, στη Μικρά Ασία, στη Μεγάλη Ελλάδα και στον Εύξεινο Πόντο. Ο τότε γνωστός κόσμος είχε κατά μια έννοια "καταληφθεί" από την υπερπόντια εξάπλωση των Ελλήνων, χωρίς περαιτέρω (για την ώρα) περιθώρια. Οι Έλληνες δεν είχαν παρά να αγωνιστούν μεταξύ τους.

Μέχρι τότε, για να καταλάβει κάποιος μια οχυρωμένη πόλη έπρεπε να προσφύγει στην πονηριά (βλ. άλωση της Τροίας με το Δούρειο Ίππο - ίσως πρόκειται για την πρώτη πολιορκητική μηχανή!), στην αιφνίδια προσβολή ώστε να την καταλάβει απροετοίμαστη, στην προδοσία ή/και ακόμα στον εξαναγκασμό της σε παράδοση μετά από πολύμηνο αποκλεισμό. Ετσι κατά τις πρώτες δεκαετίες μετά τους Μηδικούς Πολέμους, οπότε τέθηκε το θέμα της εκπόρθησης πόλεων, η πολιορκητική δεν είχε αναπτυχθεί, ενώ βασικός τρόπος για την κατάληψη μιας πόλης ήταν ο εξαναγκασμός της σε παράδοση λόγω έλλειψης εφοδίων.

Μια πρώτη προσπάθεια απομάκρυνσης από αυτήν την παθητική στάση και ανάληψης πρωτοποριακής ενεργητικής δράσης για την εκπόρθηση πόλης, ήταν αυτή που εφάρμοσε ο Αθηναίος Στρατηγός Κίμων κατά την πολιορκία της Ηϊόνας (476 π.Χ.). Εστρεψε τα νερά του Στρυμόνα προς το πλίνθινο τείχος της πόλης, με αποτέλεσμα τη διάβρωση του κάτω μέρους του περιβόλου. Το γεγονός είναι σημαντικό γιατί σηματοδοτεί την αρχή της προσπάθειας εξεύρεσης δυναμικών τρόπων άλωσης οχυρωμένου "έρκουσ" (τείχους).

Η πολιορκία παίρνει άλλη μορφή και μπορεί να γίνεται λόγος για πολιορκητική τέχνη από τη στιγμή που εμφανίζονται οι πολιορκητικές μηχανές και άλλες μέθοδοι ενεργητικής άλωσης, όπως οι επιχωμάτωσεις, οι περιτειχίσεις και οι υπονομεύσεις τειχών. Πολιορκία με αυτήν την έννοια ήταν η προσπάθεια του Περικλή να εκπορθήσει τη Σάμο και να την επαναφέρει βίαια στην Αθηναϊκή Ηγεμονία, από την οποία είχε αποστατήσει. Από τους αρχαίους ιστορικούς θεωρείται ως ο πρώτος που χρησιμοποίησε πολιορκητικές μηχανές, "κριούς και χελώνες". Μάλιστα ο Διόδωρος (ΙΒ', 28) αναφέρει ότι "κατασκεύασε πολιορκητικές μηχανές, πρώτος απ' όλους, που τις κατασκεύασε ο Αρτέμων ο Κλαζομένιος. Και με μια ενεργητική και δραστήρια οργάνωση της πολιορκίας κατά την οποία γκρέμισε τα τείχη με τις μηχανές, έγινε κύριος της Σάμου".

Τους Αθηναίους ακολούθησαν και οι "συντηρητικοί" Σπαρτιάτες, οι οποίοι, αν και εκπαιδευμένοι σε μάχες ανοικτού πεδίου και όχι σε τειχομα-



Η σιδηρόφρακτη "ελέπολις" του Δημήτριου του Πολιορκητή. Είχε ύψος 47 m και 9 ορόφους, στους οποίους ήταν τοποθετημένοι πετrobόλοι και οξυβελείς καταπέλτες διαφόρων μεγεθών. Εκκινείτο με οκτώ τροχούς πλάτους 1 m, θωρακισμένους με χοντρό σίδερο (σχέδιο: Δ. Γαρουφαλής, 1996).

χίες, στην πολιορκία της Οινόης (431 π.Χ.) "προσβάλλουν το τείχος δια μηχανών και άλλων τρόπων" (Θουκ. ΙΙ, 18). Στην πολιορκία των Πλαταιών συσσώρευσαν χώματα σε σημεία της εξωτερικής πλευράς του τείχους (επιχωμάτωση). "Αρχισαν να φέρνουν εναντίον του τείχους και μηχανές πολιορκητικές. Μια από αυτές είχε στηθεί πάνω στο σωρό και τράνταζε το ψηλό τείχος" (Θουκ. ΙΙ, 74).

ΦΛΟΓΟΒΟΛΟ

Εκτός όμως από κριούς και χελώνες, τον 5ο αιώνα π.Χ. εμφανίστηκε ένα όπλο πρωτοφανές για την επο-

Το πρώτο "φλογοβόλο" στην παγκόσμια στρατιωτική ιστορία. Εφεύρεση των Πελοποννησίων, οι οποίοι το χρησιμοποίησαν, με εντυπωσιακά αποτελέσματα, εναντίον του περιτειχίσματος των Αθηναίων στο Δήλιο το 424 π.Χ. (αναπαράσταση: Δ. Γαρουφαλής, 1996).



χή: το φλογερό. Χρησιμοποιήθηκε από τους Βοιωτούς και τους Πελοποννησίους συμμάχους τους κατά την πολιορκία του ξύλινου περιτειχίσματος των Αθηναίων στο Δήλιο της Αττικής το 424 π.Χ. Η περιγραφή του όπλου είναι αποκαλυπτική (αν και όχι εντελώς σαφής) και μας δίνεται από το Θεουκιδίδη (IV,100): "Εφεραν μια μηχανή, η οποία πράγματι κυριεύσε το οχύρωμα, κατασκευασμένη ως εξής: Εσχισαν στο μέσο κατά μήκος με το πριόνι μια δοκό και την εκοίλαναν ολόκληρη και συναρμολόγησαν ακριβώς τα δύο μέρη πάλι σε σωλήνα, και στο άκρο κρέμασαν με αλυσίδες ένα λέβητα, εντός του οποίου εισερχόταν υπό γωνία με σφιδάσιο σιδερένιο, και είχαν επενδύσει με σίδηρο και ένα μεγάλο μέρος και του

υπόλοιπου ξύλου. Αυτή τη μηχανή τη μετέφεραν σε αμάξια από μεγάλη απόσταση κοντά στο τείχος, στο σημείο κυρίως που ήταν κτισμένο με τα κλήματα και τα ξύλα. Και όποτε έφθανε κοντά, τοποθετούσαν μέσα στο άκρο της δοκού που ήταν προς το μέρος τους φυσερά μεγάλα και φυσούσαν. Όπως ο αέρας περνούσε μέσα από το στεγανώς κατασκευασμένο σωλήνα στο λέβητα, που περιείχε αναμμένα κάρθουνα και θείο και πίσσα, δημιουργούσε φλόγα μεγάλη και άναβε σε διάφορα σημεία το τείχος και το αποτέλεσμα ήταν να μη μείνει κανείς επάνω..."

Με την εξέλιξη της πολιορκητικής τέχνης εφευρέθηκαν πολλές μηχανές για την εκπόρθηση των ισχυρών επάλξεων που εμφανίστηκαν από τα μέσα του 5ου αι. και μετά. Τις πολιορκητικές μηχανές είναι δυνατό να τις διακρίνουμε σε δύο μεγάλες κατηγορίες: α) Τις μηχανές πυροβολικού (καταπέλτες, όναγροι κ.ά.) β) Τις μηχανές για κατεδάφιση και υπονόμευση των τειχών (χελώνες, κριοί, τρύπανα, πύργοι κ.ά.).

ΚΑΤΑΠΕΛΤΗΣ (ΚΑΤΑΠΑΛΤΗΣ)

Επανάσταση στην πολιορκητική τέχνη επέφερε η εφεύρεση του καταπέλτη, ο οποίος ανέτρεψε όλα τα δεδομένα και τους όρους διεξαγωγής της τειχομαχίας, αλλά και της μάχης σε ανοικτό πεδίο. Η εμφάνιση του καταπέλτη μπορεί να συγκριθεί μόνο με εκείνη της πυρίτιδας. Την όλη δυναμική εξέλιξη συμπληρώνει και η χρήση κινητών πολυόροφων πύργων, εξοπλισμένων με κάθε είδους αφετήρια όργανα (καταπέλτες, βαλλίστρες κλπ.), που για πρώτη φορά κατέστησαν ευπρόσβλητες και τις πιο ισχυρές οχυρώσεις.

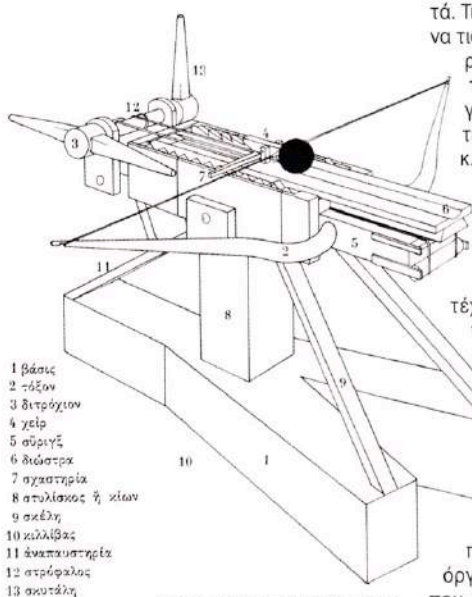
Αυτή η φοβερή πολεμική μηχανή (ο καταπέλτης), που αποτελεί προϊόν της συσσωρευμένης επιστημονικής γνώσης και της προόδου της εποχής εκείνης, εφευρέθηκε στις Συρακούσες τον 4ο αι. π.Χ., όταν ο ηγεμόνας της Διονύσιος ο Πρεσβύτερος δημιούργησε το πρώτο στον κόσμο επιστημονικό κέντρο πολεμικών ερευνών. Ο Διονύσιος στον τομέα των στρατιωτικών εφευρέσεων ήταν ο πρόδρομος των μεγάλων Μακεδόνων μηχανικών και στρατηγών και των μεθόδων που εκείνοι εφάρμοσαν αργότερα. Πρώτος κα-

τάνησε πως ο πόλεμος θα διεξάγεται με το συνδυασμό των ετερογενών στοιχείων κάθε στρατού: οι χερσαίες δυνάμεις, το ναυτικό, το ιππικό και το "πυροβολικό", αν συνεργαστούν στενά και συστηματικά, ως ενιαίο σύνολο, και αν θωρακιστούν με όπλα τεχνολογίας αιχμής, μπορούν να επιφέρουν συντριπτικό πλήγμα στον αντίπαλο, ακόμα κι αν αυτός είναι υπεράριθμος.

Ο Διονύσιος (399 π.Χ.), κατά την προετοιμασία του για τον πόλεμο εναντίον της Καρχηδόνας, συγκέντρωσε με διαταγή του τους καλύτερους τεχνίτες από την Ελλάδα, την Ιταλία και την Καρχηδόνα. Παρέχοντας δε κίνητρα, με μεγάλους μισθούς και πλήθος βραβείων, δημιούργησε τις προϋποθέσεις ώστε να επινοηθούν πολλά βέλη και πολεμικές μηχανές πρωτότυπες και ικανές να προσφέρουν μεγάλες υπηρεσίες. "Και πράγματι ο καταπέλτης εφευρέθηκε αυτόν τον καιρό στις Συρακούσες, γιατί είχαν συγκεντρωθεί από παντού στο ίδιο μέρος οι άριστοι τεχνίτες" (Διοδ. ΙΔ, 42).

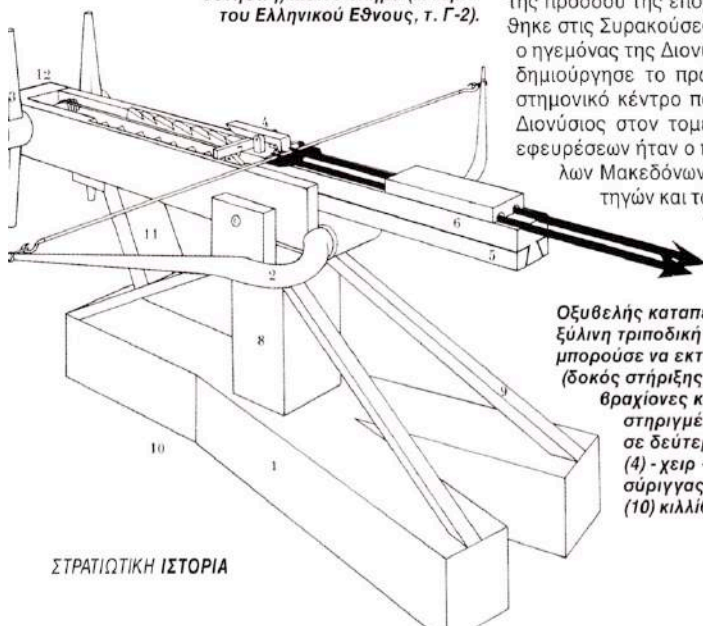
Ο Καταπέλτης ("καταπέλτης" - Αριστ. Ηθ. Νικ. ΙΙΙ, 1,17 - και "καταπάλτης" κατά τον Ησύχιο) είναι πολεμική μηχανή της κατηγορίας των αφετηρίων οργάνων, ικανή να ρίξει μεγάλα βέλη ή ακόντια (αργότερα και πέτρες) σε μεγάλη απόσταση (αρχικά ως τα 200 μέτρα, ύστερα ως τα 750 μέτρα). Οι καταπέλτες των αρχαίων ήταν ξύλινοι και στην αρχή είχαν τον μέγεθος ενός μεγάλου τόξου. Τέτοιος (ο παλαιότερος γνωστός), τον οποίο χρησιμοποίησε ο Διονύσιος κατά την πολιορκία της Μοτύης, ήταν ο "γαστραφέτης" (= κοιλιακός εκτοξευτής). Ο μικρός γαστραφέτης μπορούσε να αποτελέσει μέρος ατομικού οπλισμού, γιατί ήταν δυνατό να τον χειριστεί ένα άτομο.

Η λειτουργία του γινόταν ως εξής: το πίσω μέρος του γαστραφέτη καταπέλτη ήταν κατασκευασμένο σε σχήμα ημικυκλικό, ώστε να προσαρμόζεται στην κοιλιακή χώρα (από εκεί προέρχεται και το όνομά του), ενώ το μπροστινό μέρος του ο χρήστης το στήριζε στο έδαφος και τραβούσε με δύναμη προς τα πίσω τη χορδή του τόξου (τοξίτιδα νευρά), ως το καθορισμένο σημείο της σκανδάλης (χειρός). Λόγω αυτής της κίνησης ο καταπέλτης ονομάστηκε και παλίντονος (πάλιν+τεινω = αυτός που τεντώνεται προς τα πίσω) και επειδή αρχικά έριχνε βέλη "οξυβελής καταπέλτης" (Διοδ. ΙΔ', 50). Κατόπιν οι χρήστες τοποθετούσαν το τόξο στην εγκοπή του ολκού. Αφήνοντας τη χορδή το βέλος έφτανε σε απόσταση 100-150 μέτρων. Ο μικρός γαστραφέτης ήταν ο πρόγονος της ρωμαϊκής και της μεσαιωνικής



- 1 βάση
- 2 τόξον
- 3 διτρόχιον
- 4 χείρ
- 5 σύριγγα
- 6 διώστρα
- 7 σχαστηρία
- 8 ατυλίσκος ή κίων
- 9 σκέλη
- 10 κιλίβας
- 11 αναπαυστηρία
- 12 στρόφαλος
- 13 σκυτάλη

Πετροβόλος καταπέλτης με παλίντονο τόξο. Ήταν όμοιας κατασκευής και λειτουργίας με τον οξυβελή, ενώ στη θέση του βέλους ετίθετο (σφαιρικό συνήθως) λίθινο βλήμα (Ιστορία του Ελληνικού Έθνους, τ. Γ-2).



Οξυβελής καταπέλτης (γαστραφέτης) με το παλίντονο τόξο στηριγμένο πάνω σε ξύλινη τριποδική βάση, εφεύρεση των μηχανικών του Διονυσίου. Ο τύπος αυτός μπορούσε να εκτοξεύει μαζί δύο τόξα. Αποτελείται από: τη βάση (1), το στυλίσκο (δοκός στήριξης) (8) με τα σκέλη του (9), το τόξο (2), αποτελούμενο από δύο βραχίονες και από τη χορδή, τη σύριγγα (5), δοκό με πλατύτερη επιφάνεια στηριγμένη εμπρός κάθετα στο στυλίσκο (ορθοστάτη) και στην πίσω άκρη της σε δεύτερη ξύλινη δοκό, την αναπαυστηρία (11), το μηχανισμό σκανδάλης (4) - χείρ - που ήταν μεταλλικός, τη διώστρα - κάννη (6) και στο πίσω μέρος της σύριγγας το στρόφαλο (12) με τη σκυτάλη (13). (3) διτρόχιον, (7) σχαστηρία, (10) κιλίβας (Ιστορία του Ελληνικού Έθνους, τ. Γ-2).

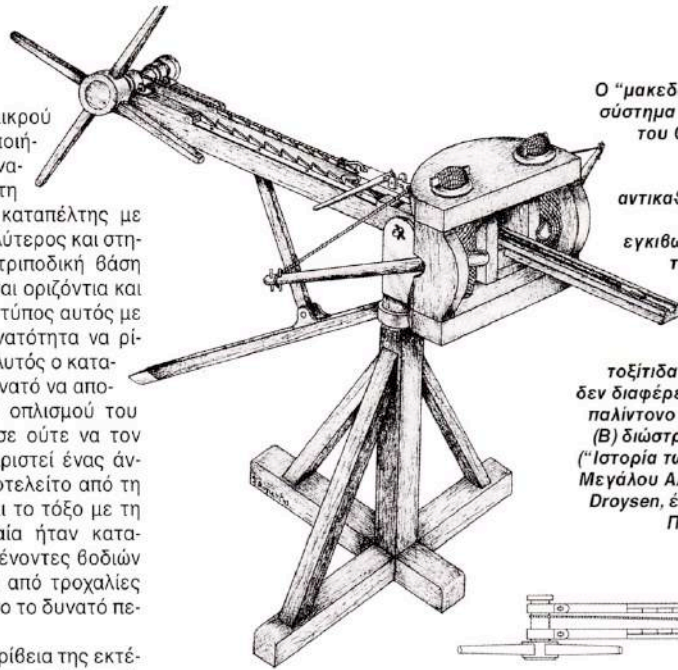
βαλλιστρίδας.

Μια παραλλαγή του μικρού γαστραφέτη, που χρησιμοποιήθηκε από τον Διονύσιο εναντίον των Καρχηδονίων στη Μοτύη, ήταν ο οξυβελής καταπέλτης με παλίντονο τόξο. Ήταν μεγαλύτερος και στηριζόταν σε ειδική ξύλινη τριποδική βάση που του επέτρεπε να κινείται οριζόντια και κάθετα με σταθερότητα. Ο τύπος αυτός με μια μετατροπή είχε τη δυνατότητα να ρίχνει συγχρόνως δύο βέλη. Αυτός ο καταπέλτης δεν ήταν βέβαια δυνατό να αποτελεί μέρος του ατομικού οπλισμού του μαχητή, γιατί δεν μπορούσε ούτε να τον μεταφέρει ούτε να τον χειριστεί ένας άνδρας. Ήταν ξύλινος και αποτελείτο από τη βάση, τη δοκό στήριξης και το τόξο με τη χορδή (νευρά). Η τελευταία ήταν κατασκευασμένη από τρίχες ή τένοντες βοδιών και μέσω ενός μηχανισμού από τροχαλίες και μοχλούς τεντωνόταν όσο το δυνατό περισσότερο.

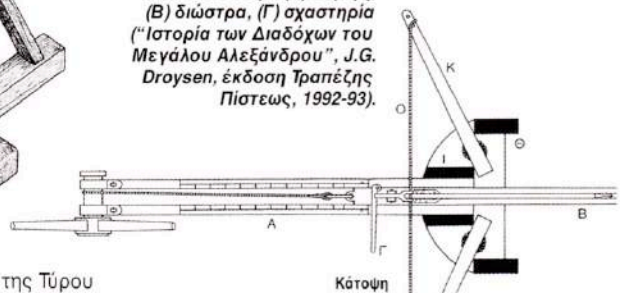
Ο καλός χειρισμός, η ακρίβεια της εκτέλεσης και η εξασφάλιση του επιθυμητού βεληνεκούς, ήταν ζητήματα μεγάλης εξάσκησης, γνωστής αργότερα ως "καταπελταφείσας". Το βέλος τοποθετείτο πάνω στη σύριγγα με την αιχμή προς τον ορθοστάτη και με το πίσω άκρο στο κέντρο της χορδής. Επειτα τεντωνόταν η χορδή ως την κατακλείδα με τη βοήθεια του στροφάλου, κάμπτοντας τους βραχίονες του τόξου. Την κατάλληλη στιγμή, με το σήκωμα της χειρός (σκανδάλης) μέσω της σχαστηρίας, ελευθερωνόταν η χορδή και κατά την επαναφορά στην αρχική της θέση το βλήμα εξακοντιζόταν με τρομερή ορμή σε απόσταση 150-200 μέτρων, έχοντας πολύ μεγάλη διατρητική δύναμη.

Το αποτέλεσμα ήταν πραγματικά εντυπωσιακό, ιδιαίτερα κατά την πρώτη χρήση του καταπέλτη, μια και κανένας ατομικός αμυντικός οπλισμός δεν ήταν σε θέση να προστατεύσει τον άνδρα-στόχο. Ο Διόδωρος μας μεταφέρει τον πανικό των Καρχηδονίων από την επαφή τους με το όπλο: "Αυτά τα βέλη προξενούσαν μεγάλο φόβο, γιατί είχαν φερευρεθεί τότε για πρώτη φορά. Με τους καταπέλτες εξουδετέρωναν αυτούς που μάχονταν πάνω στις επάλξεις". Βέλη διαφόρων μεγεθών κεραυνοβόλησαν τους Καρχηδόνιους στρατιώτες, διαπερνώντας τους μέσα από ασπίδες και μεταλλικούς θώρακες. Εντρομοί τράπηκαν σε φυγή με πολύ χαμηλό ηθικό.

Τα βλήματα ήταν ξύλινα βέλη, με σιδερένια αιχμή και ουραίο πτερύγιο. Ο καταπέλτης μπορούσε να ρίχνει περίπου ένα βέλος το λεπτό, εκτός από τους πολυβόλους καταπέλτες που έριχναν δύο (και τρία αργότερα). Η εξέλιξη της πολεμικής τέχνης και η αναγνώριση της τεράστιας επίδρασης του καταπέλτη, οδήγησαν και τις οχυρωμένες πόλεις να εξοπλιστούν με μικρούς ("ελάσσονες") καταπέλτες, που μπορούσαν να τους ανεβάσουν στα τείχη και από εκεί, μέσα από πολεμίστρες, να βάλλουν κατά του εχθρού. Κάτι τέτοιο έγινε

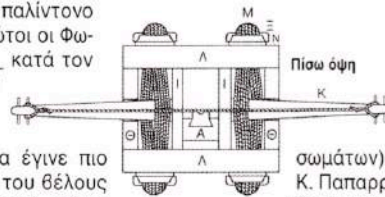


Ο "μακεδονικός" καταπέλτης, οξυβελής, με σύστημα "τόνων", εφεύρεση του Πολυεΐδη του Θεσσαλού με εντολή του Φιλίππου Β'. Οι "τόνοι" (ελατήρια από συνεστραμμένες τρίχες ή ίνες) αντικαθιστούν το παλαιό τόξο. Το πλινθίο (ή τράπεζα), μέσα στο οποίο ήταν εγκλιθωτισμένοι οι τόνοι, αποτελείτο από τα περίτρητα (Α), τους παραστάτες (Θ), τους αντιστάτες (Ι), τους αγκώνες (Κ), τους δύο τόνους (Μ), τις χοινικίδες (Ν), τις επιζυγίδες (Ξ) και τη χορδή - τοξίτιδα νευρά (Ο). Η υπόλοιπη κατασκευή δεν διαφέρει από τον παλαιό καταπέλτη με το παλίντονο τόξο. (Α) σύριγγα, (Β) διώστρα, (Γ) σχαστηρία ("Ιστορία των Διαδόχων του Μεγάλου Αλεξάνδρου", J.G. Droysen, έκδοση Τραπεζής Πίστεις, 1992-93).



στην πολιορκία της Περίνθου, της Τύρου και της Ρόδου.

Από τον οξυβελή καταπέλτη προήλθε ο πετροβόλος καταπέλτης με παλίντονο τόξο, που χρησιμοποίησαν πρώτοι οι Φωκείς εναντίον του Φιλίππου Β_ κατά τον Ιερό πόλεμο (355 π.Χ.). Ήταν πανομοιότυπης κατασκευής με τον οξυβελή, εκτός από τη μορφή της διώστρας, η οποία έγινε πιο ευρεία λόγω του ότι στη θέση του βέλους ετίθετο λίθος (συνήθως κυκλικού σχήματος). Ετσι από τότε και στο εξής υπήρχαν αυτοί οι δύο βασικοί τύποι καταπέλτη, με διαφορετικό προορισμό: 1) Ο οξυβελής καταπέλτης, μόνο κατά προσωπικού. 2) Ο πετροβόλος καταπέλτης, κατά προσωπικού πυκνά συγκεντρωμένου, πολιορκητικών μηχανών ή (κυρίως) οχυρώσεων (επάλλεων). Ο συνδυασμός των δύο γινόταν με ομοβροντίες από τους πετροβόλους για το γκρέμισμα των επάλξεων και με καταιγιισμό βελών από τους οξυβελείς κατά των αμυνομένων πάνω σ' αυτές. Να πως αναφέρει ο Διόδωρος (ΙΣΤ', 74) την αποτελεσματικότητα του καταπέλτη σε συνδυασμό με άλλες πολιορκητικές μηχανές (χελώνες, κριούς, πύργους), κατά την πολιορκία της Περίνθου το 340 π.Χ. από το Βασιλιά της Μακεδονίας Φίλιππο Β': "Ο Φίλιππος, που έπληττε συνεχώς τα τείχη με κριούς, τα γκρέμιζε και με τους καταπέλτες καθάριζε τις επάλξεις από τους υπερασπιστές και ταυτόχρονα εισορμούσε από τα γκρεμισμένα τείχη με το στρατό του κατά μάζες, ενώ με κλίμακες ανέβαινε στο μέρος εκείνο των τειχών που είχε εκκαθαρίσει".



σωμάτων). Ο αείμνηστος Κ. Παπαρρηγόπουλος μας δίνει μια εικόνα: "Εις όλα ο Φίλιππος συνεπλήρωσε τους στρατιωτικούς θεσμούς μέσω της συγκροτήσεως επιτηδαιοτάτου μηχανικού σώματος, το οποίο, περιλαμβάνοντας μεγάλην προμήθειαν μηχανών και εξακοντισμάτων, ήτο συγχρόνως χρήσιμον σε πολιορκίες και μάχες και υπερέβαλλε ο,τιδήποτε υπήρχε πρωτύτερα εις τους στρατούς".

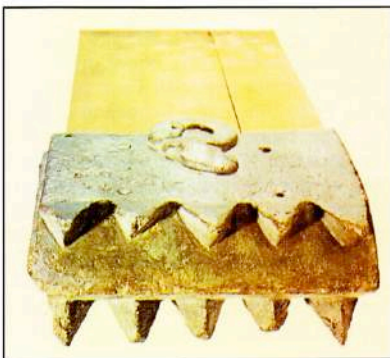
Ο Φίλιππος, κατανοώντας ότι η εμφάνιση του καταπέλτη στη Δύση θα οδηγούσε ταχύτατα στην ανατροπή της μέχρι τότε πολιτικο-στρατιωτικής φυσιογνωμίας του μεσογειακού χώρου, έδωσε μεγάλη βαρύτητα στην ανάπτυξη μηχανικού σώματος και άρχισε να συγκεντρώνει (όπως παλαιότερα ο Διονύσιος) φημισμένους μηχανικούς με σκοπό τη βελτίωση όλων των οπλικών συστημάτων, ιδίως των αφετηρίων οργάνων (καταπελτών, τοξοβαλλιστρών και γενικά βλητικών μηχανών). Εργο του μηχανικού Πολυεΐδου του Θεσσαλού ήταν ένας νέος τύπος καταπέλτη, ο λεγόμενος "μακεδονικός". Επρόκειτο για έναν ισχυρότατο καταπέλτη, στον οποίο οι "τόνοι", ελατήρια κατασκευασμένα από συνεστραμμένες τρίχες ή άλλες ίνες τυλιγμένες σε ξύλινο πλαίσιο, αντικαθιστούσαν το παλίντονο τόξο. Αυτός ο τύπος, κατάλληλα τροποποιημένος, μπορούσε να ρίχνει πέτρες μεγάλου βάρους, ικανές να γκρεμίζουν λίθινα τείχη.

Νέα ώθηση στην πολιορκητική και στη

Ο Καταπέλτης βελτιώθηκε ακόμα περισσότερο και άρχισε μια γενίκευση της χρήσης του κατά τα χρόνια του Φιλίππου Β'. Οι βελτιώσεις που επέφερε ο Φίλιππος αφορούσαν όλους τους στρατιωτικούς τομείς (τακτική, οργάνωση, οπλισμός, συνδυασμός όπλων, ευελιξία και ταχύτητα

μηχανική θα σημειωθεί επί Μεγάλου Αλεξάνδρου. Το εκστρατευτικό σώμα του μεγάλου στρατηλάτη περιελάμβανε ειδικό Σώμα Μηχανικού, το οποίο απαρτιζόταν από τους "μηχανοποιούς" (Διάδης, Χαρίας κ.ά.) και από τους "χειροτέχνες" (σκαπανείς, γεφυροποιούς κ.ά.). Αυτό το Σώμα είχε στη διάθεσή του βλητικές μηχανές ("ακροβολισμοί", "πετροβόλοι", "παντοδαπαί μηχαναί", "οξυβελείς"), τεχνικά πολιορκητικά μέσα (κλίμακες, γέφυρες, πύργοι, κριοί, χελώνες - χωστρίδες) και μέσα για τη διάβαση ποταμών. Πολυάριθμοι μηχανικοί επιστήμονες, διάσημοι στην εποχή τους, όπως ο Διάδης, ο Πελλάιος, ο Αριστόβουλος, ο Γόργος, αλλά και ο υδραυλικός μηχανικός Κράτης κ.ά., κλήθηκαν να δώσουν λύσεις στα προβλήματα που προέκυψαν σε διάφορες πολιορκίες (της Αλικαρνασσοῦ, της Τύρου και αλλού).

Η γνώση που είχε συσσωρευτεί σχετικά με τις πολεμικές μηχανές και ιδίως τη βολιστική, οδήγησε σε μια ακόμα βελτίωση του καταπέλτη με το σύστημα τόνων, που είχε χρησιμοποιήσει ο Φίλιππος Β'. Ο νέος καταπέλτης έγινε πιο ισχυρός και έφτασε σε εντυπωσιακά μεγέθη. Και εδώ εμφανίστηκαν και οι δύο τύποι, ο οξυβελής και ο πετροβόλος καταπέλτης. Η βάση και ο μηχανισμός του οξυβελούς (κατά προσωπικό) ήταν από ξύλο, εκτός από τα εξαρτήματα του μηχανισμού της σκανδάλης και κάποια σημεία ενίσχυσης του σκελετού, που ήταν μεταλλικά. Η χορδή (τοξίτης νευρά) ήταν από ζωικούς τένοντες και οι τόνοι από τένοντες ή τρίχες (Βιτρούβιος, Χ, 11, 2, IG2, II, αρ. 1467: "καταπάλας διπήχεις τριχοτόνους" και "νευροτόνους"). Εκτός από το μηχανισμό των τόνων η εξολοποιη κατασκευή δεν απέχει από εκείνη του παλίντονου οξυβελούς καταπέλτη. Οι τένοντες των τόνων ήταν εγκλιωτισμένοι, μέσα σε μια ορθογωνίου σχήματος κατασκευή (την τράπεζα ή πλινθίο). Ο οξυβελής καταπέλτης μπορούσε να ρίχνει βλήματα ξύλινα, με σιδερένια αιχμή και ουραίο πτερύγιο, μήκους από δύο πιαμές (0,45 m) μέχρι 3 πήχεις (1,40 m) με μέγιστο βλητικό από 200 ως 400 m και ταχυβολία ένα βέλος το λεπτό (με μονή ολκή-κάννη). Απαιτούντο 3-7 άτομα προσωπικό (σε συνάρτηση με το μέγεθος του μηχανήματος) για το χειρισμό του.

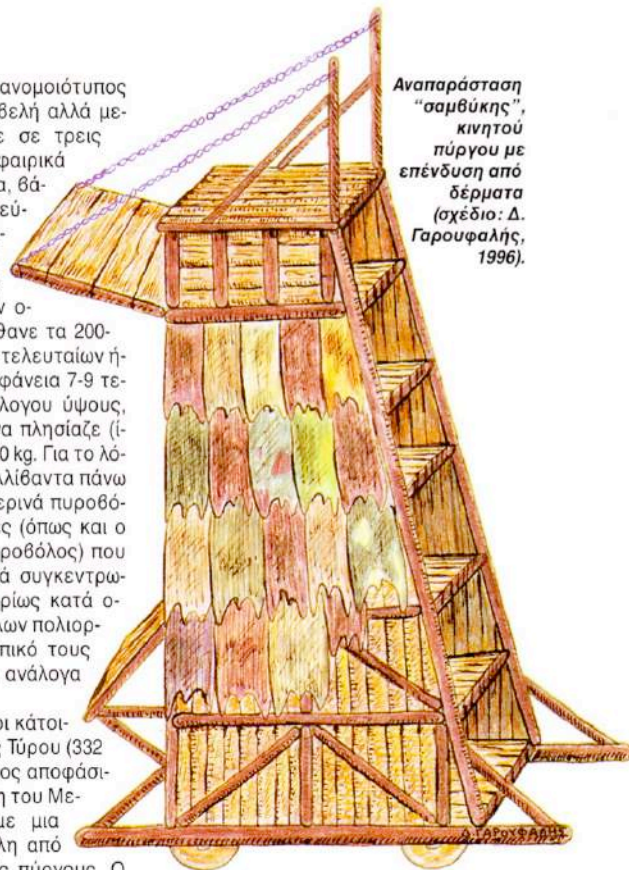


Χάλκινη κεφαλή κριού από την Ολυμπία.

Ο πετροβόλος καταπέλτης, πανομοιότυπος στην κατασκευή με τον οξυβελή αλλά μεγαλύτερος, κατασκευάστηκε σε τρεις τύπους. Ο πρώτος έριχνε σφαιρικά βλήματα πέτρινα ή μολυβένια, βάρους 2-30 μινών (1-13 kg), ο δεύτερος 25 kg (λεγόταν ταλαντιαίος) και ο τρίτος 75 kg (τρι-ταλαντιαίος). Το βλητικό του ήταν μικρότερο από τον οξυβελή: του ταλαντιαίου έφθανε τα 200-300 m. Οι διαστάσεις των δύο τελευταίων ήταν τεράστιες: κάλυπταν επιφάνεια 7-9 τετραγωνικών μέτρων και ανάλογοι ύψους, ενώ το βάρος τους πρέπει να πλησίαζε (ίσως και να ξεπερνούσε) τα 700 kg. Για το λόγο αυτό μεταφέρονταν με κιλλίβαντα πάνω σε τροχοφόρα, όπως τα σημερινά πυροβόλα. Επρόκειτο για εκτοξευτές (όπως και ο παλαιότερος παλίντονος πετροβόλος) που χρησιμοποιούντο κατά πυκνά συγκεντρωμένου προσωπικού, αλλά κυρίως κατά οχυρώσεων (επάλξεων) και άλλων πολιορκητικών μηχανών. Το προσωπικό τους υπολογίζεται σε 4-10 άνδρες, ανάλογα με το μέγεθός τους.

Τέτοια όπλα αντικρυσαν οι κάτοικοι της Αλικαρνασσοῦ και της Τύρου (332 π.Χ.) όταν ο Μέγας Αλέξανδρος αποφάσισε να τις κυριεύσει. Η επίθεση του Μεγάλου Αλεξάνδρου έγινε με μια "βροχή" από πέτρες και βέλη από τους ψηλούς πολιορκητικούς πύργους. Ο Διόδωρος (ΙΖ' 24) ιστορεί: "Ο Αλέξανδρος μετέφερε δια θαλάσσης τις παντός είδους πολιορκητικές μηχανές και έβαλλε στα τείχη". Στην Τύρο οι αμυνόμενοι είχαν κι αυτοί μεγάλη αφθονία από καταπέλτες πάνω στα τείχη, που έβαλλαν μέσα από πολέμιστρες. "Με αυτά τα παντοειδή και πρωτότυπα όργανα γέμισε ο περίβολος της πόλης από μηχανές... και εξόπλισαν και μικρά σκάφη με οξυβελείς καταπέλτες κτυπώντας έτσι τους εργαζόμενους στο μώλο. Από την άλλη η ορμή του Μακεδόνα κατακτητή θα είναι χωρίς προηγούμενο. Με τους πετροβόλους καταπέλτες κτυπούσε εναντίον των τειχών, ενώ με τους οξυβελείς κτυπούσε αυτούς που ήταν ταγμένοι στις επάλξεις" (Διοδ. ΙΖ', 41). Ο Αλέξανδρος εξόπλισε με παντός είδους καταπέλτες τους πολιορκητικούς πύργους, τους πιο ψηλούς που είχαν κατασκευαστεί ως τότε.

Όμως, όπως συμβαίνει με την ανακάλυψη κάθε νέου όπλου, υπήρξαν αντίμετρα. Οι Τύριοι, με τους περίφημους μηχανικούς τους, δεν άργησαν να αντιδράσουν. "...Κατασκεύασαν έξιμνα μηχανήματα (φιλότεχνα βοηθήματα). Εναντίον των βελών των καταπελτών κατασκεύασαν τροχούς με πολλές ακτίνες, τους έθεταν σε περιστροφική κίνηση με κάποιο μηχανήμα και άλλα από τα βέλη τα συνέτριβαν και άλλα τα εποστράκιζαν, πάντως έσπαζαν την ορμή όλων. Τους λίθους από τους πετροβόλους τους δέχονταν πάνω σε μαλακά και ελαστικά υλικά και έτσι αδυνάτιζαν τη δύναμη από την εκτόξευσή τους" (Διοδ. ΙΖ'. 41). Ακόμα έραβαν προβίε ή διπλά κατεργα-



Αναπαράσταση "σαμβύκης", κινητού πύργου με επένδυση από δέρματα (σχέδιο: Δ. Γαρουφαλής, 1996).

σμένα δέρματα, τα παραγέμιζαν με φύκια και απέκρουαν με αυτά τα βέλη των οξυβελών. Όμως στο τέλος οι Τύριοι υπέκυψαν στην ακάθεκτη ορμή των Ελλήνων στρατηλάτη και στη συνεχή εφευρετικότητα των μηχανικών του.

Στα τέλη του 4ου αι. π.Χ. οι καταπέλτες είχαν ήδη χρησιμοποιηθεί, τοποθετημένοι πάνω σε πολεμικά πλοία, σε ναυμαχίες. Ο Μακεδόνας στρατηγός Δημήτριος, ο οποίος έμεινε στην ιστορία γνωστός με το όνομα "Πολιορκητής", τελειοποίησε ακόμα περισσότερο τους καταπέλτες και σε διάφορα μεγέθη (από θαλλιστρίδες και διμναία μέχρι πετροβόλους και πολυβόλους καταπέλτες) τους χρησιμοποίησε πάνω σε πύργους και σε πλοία (ακόμα και πύργους πολιορκητικούς πάνω σε πλοία). Στη ναυμαχία που έδωσε στο όρμο της Σαλαμίνας στην Κύπρο (306 π.Χ.), επέφερε με τους καταπέλτες του βαριές απώλειες στις δυνάμεις του Πτολεμαίου. Ένας σκληρός αγώνας διεξήχθη πάνω από τα καταστρώματα των πλοίων. Βροχή από βέλη κάθε μεγέθους και είδους (πυροφόρα) και χαλάζι από λίθους εκσφενδονίζονταν από τα βλητικά μηχανήματα. Η αλλαγή από την ομόνυμη ναυμαχία που είχε γίνει πριν από 200 χρόνια κατά των Περσών, ήταν τεράστια. Τότε μικρές και ευέλικτες τριήρεις, εξοπλισμένες μόνο με ένα ισχυρό έμβολο, έπρεπε με συγχρονισμένες κινήσεις να εγκλωβίσουν και να εξουδετερώσουν τον αντίπαλο. Το 306 π.Χ. βαριά πλοία με πλατιά καταστρώματα, για να δέχονται μεγάλους και μικρούς κατα-



Ο πρώτος καταπέλτης, ο "γαστραφέτης" (οξυβελής καταπέλτης με παλίντονο τόξο), ο οποίος επινοήθηκε από τους μηχανικούς του Διονυσίου το 400 π.Χ. Ήταν μικρός σε μέγεθος και τον χειριζόταν ένας μόνο άνδρας.

πέλτες, ήταν περισσότερο πλωτές εξέδρες απ' όπου έβαλλαν αυτά τα "θηρία" παρά πολεμικά πλοία (με την παλιά έννοια).

Το βεληνεκές των μηχανών αυτών πείκιλλε, ανάλογα με το μέγεθος και το βάρος τους, από 200 ως 750 μέτρα. Οι μικρότεροι καταπέλτες είχαν και το μεγαλύτερο βεληνεκές, ενώ οι μεγαλύτεροι έριχναν βαρύτερα βλήματα σε μικρότερη απόσταση. Λόγω του μέγιστου βεληνεκού των 750 μέτρων (4 σταδίων), οι πολιορκητές εγκαθιστούσαν τα στρατόπεδά τους σε απόσταση 5 σταδίων από τα τείχη της πολιορκούμενης πόλης.

Το πόσο εφευρετικός ήταν στην πολιορκητική τέχνη ο Δημήτριος ο Πολιορκητής φάνηκε αρχικά στην πολιορκία της Σαλαμίνας. Κατασκεύασε κάθε λογής τεράστιες μηχανές, χελώνες, κριούς, καταπέλτες και πετροβόλα μεγάλου βεληνεκού. Οι ογκώδεις αυτές μηχανές μπορούσαν να ρίχνουν βράχους βάρους 80 kg σε απόσταση 150 m, γκρεμίζοντας τις επάλξεις των τειχών. Όμως τη μεγάλη του ικανότητα την έδειξε στην πολιορκία της Ρόδου (305 π.Χ.). Κατασκεύασε πολιορκητικές μηχανές που έμειναν πρωτότυπες στην πολεμική τε-

χνική του αρχαίου κόσμου. Πήρε μικρά πλεούμενα, κάλυψε τα καταστρώματά τους με σανίδες, άνοιξε στις πλευρές μικρές οπές και τοποθέτησε μέσα οξυβελείς καταπέλτες. Αυτοί έβαλλαν σε απόσταση 700 m. Επρόκειτο για τους λεγόμενους "τριπίθαμους καταπέλτες" (Αθήναιος, Περί Μηχανημάτων: "ο γαρ τριπίθαμος έβαλλε τρία στάδια και ημιστάδιον"). Ταυτόχρονα πετροβόλοι ταλανταίοι καταπέλτες ("σφοδρότατοι", Φίλων, Βελοποιϊκά), που έριχναν πέτρες βάρους 25 kg σε απόσταση 300 μέτρων, συγκλόνιζαν τα τείχη της Ρόδου.

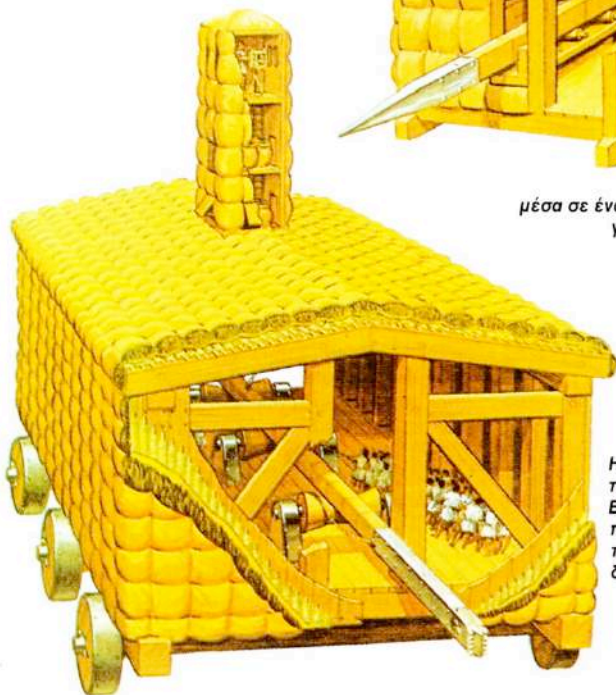
Με μηχανήματα απάντησαν και οι Ρόδιοι. Κατασκεύασαν βάσεις για βλητικά μηχανήματα πάνω σε αραγμένα φορητά πλοία, τις γνωστές ως "βελοστάσεις" (Διοδ. Κ', 85), για να τοξεύουν από αυτά, ενώ σε όλη την περίμετρο του τείχους είχαν τοποθετήσει καταπέλτες όλων των ειδών και έριχναν μέσα από τις πολεμίστρες. Ετσι και οι δύο πλευρές έβαλλαν από μακριά με καταπέλτες και πετροβόλα.

Ο ΟΝΑΓΡΟΣ ΚΑΙ ΑΛΛΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΠΥΡΟΒΟΛΙΚΟΥ

Στην κατηγορία των βαρέων βλητικών οργάνων, που

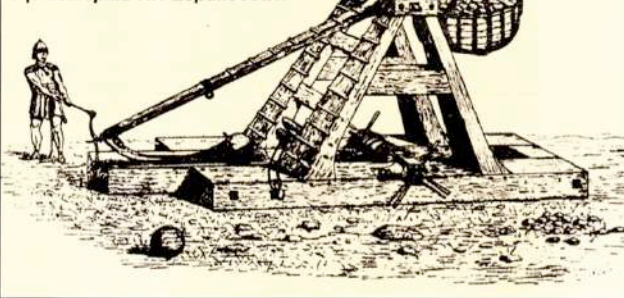


Το τρύπανο που αναφέρει ο Βιτρούβιος. Είχε μήκος 25 m και κινείτο πάνω σε κυλίνδρους μέσα σε ένα ξύλινο αυλάκι. Χρησιμοποιείτο για να ανοίγει τρύπες στα τείχη.



Η γιγαντιαία κριοφόρος χελώνη του Διάδη που περιγράφει ο Βιτρούβιος. Ο κριός που περιείχε κυλούσε πάνω σε τροχίσκους και τον χειρίζονταν δύο ομάδες ανδρών.

Βαλλιστικό μηχανήμα που χρησιμοποιήθηκε από τους Ρωμαίους κατά την πολιορκία των Συρακουσών.



έτυχε μεγάλης χρήσης, ιδίως στα ύστερα ελληνιστικά και τα ρωμαϊκά χρόνια, ανήκε ο όναγρος (όνος-άγριος). Με το μηχανήμα αυτό εκσφενδονίζονταν πέτρες τεράστιες, όχι όμως σε απόσταση μεγαλύτερη των 150 μέτρων. Αποτελείτο από μια ξύλινη βάση και από τον ρυμό (ξύλινη δοκί) εκσφενδόνισης. Το κάτω μέρος του ρυμού ήταν στερεωμένο εντός πηνίου (τρίχινου τόνου), ο οποίος στρεφόμενος με ένα σύστημα τροχαλιών και μοχλών "παγίδευε" την απαιτούμενη ενέργεια για την εκσφενδόνιση του λίθου. Στο άνω άκρο του ρυμού υπήρχε σιδερένιο άγκιστρο, από το οποίο στερεωνόταν η σφενδόνη (με θύλακα από πλεκτό σχοινί), εντός της οποίας τοποθετείτο η πέτρα. Όταν αυτή τοποθετείτο στη σφενδόνη, τέσσερις άνδρες και από τις δύο πλευρές της μηχανής τραβούσαν με τις τροχαλίες το ρυμό προς τα πίσω. Καθώς έφθανε σε οριζόντια θέση, τον συγκρατούσαν με ένα γόμφο. Στη συνέχεια αφαιρούσαν με ένα κτύπημα το γόμφο και ο ρυμός επανερχόταν με μεγάλη δύναμη προς τα εμπρός εκσφενδονίζοντας την πέτρα. Το μηχανήμα αυτό χρησιμοποιήθηκε και για άμυνα και για επίθεση κατά οχυρωμένης πόλης.

Τα βαλλιστικά μηχανήματα βελτιώθηκαν περισσότερο και εμφανίστηκαν νέα, με την εξέλιξη των επιστημών στα ελληνιστικά χρόνια. Ο μεγαλύτερος μαθηματικός της αρχαιότητας, ο Αρχιμήδης, ανάμεσα στα άλλα επιτεύγματά του διακρίθηκε και για τις πολεμικές μηχανές που κατασκεύασε, σε μια προσπάθεια να προστατεύσει την πατρίδα του (τις Συρακούσες) από τους Ρωμαίους (212 π.Χ.). Οι "διαβολικές" μηχανές του Αρχιμήδη, όπως τις χαρακτήρισε ο Ρωμαίος Μάρκελλος που πολιορκούσε τις Συρακούσες, έμειναν στην ιστορία της στρατιωτικής τέχνης. Γιγαντιαίοι καταπέλτες εκσφενδόνιζαν σε μεγάλη απόσταση ογκόλιθους και "σκορπιοί" (καταπέλτες για μικρές αποστάσεις) έριχναν καταγισμό βλημάτων από τις πολεμίστρες.

Το πιο σημαντικό όμως πολεμικό του επίτευγμα ήταν το περίφημο αρχιτρόνιτο, το ατμοπυροβόλο. Πρόκειται για το πρώτο τηλεβόλο στη στρατιωτική ιστορία και λειτουργούσε με ατμό. Ανάβοντας φωτιά κοντά στο ξύλινο άκρο της κάννης και με την είσο-

δο νερού από μια θαλβίδα, σχηματιζόταν απότομα ατμός. Με την πίεση του ατμού το σφαιρικό βλήμα εκσφενδονιζόταν σε απόσταση 1.200 μέτρων (Πετράρχης).

Ο Κτησίβιος ο Αλεξανδρεύς (150 π.Χ.), όπως μας πληροφορεί ο μαθητής του Φίλων ο Βυζάντιος στο έργο του "Μηχανική σύνταξις" αναφερόμενος στην κατασκευή των πυροβόλων, εφευρέθηκε πολλές μηχανές που λειτουργούσαν με την πίεση του αέρα. Μια από αυτές ήταν το "αερότονο", μηχανή ικανή να εξακοντίζει βέλη με την πίεση του αέρα.

Όλοι οι καταπέλτες χρησιμοποιήθηκαν ιδιαίτερα σε πολιορκίες, αλλά όχι μόνο. Χρησιμοποιήθηκαν και σε πόλεμο κινήσεων αναπεπταμένου (ανοικτού) πεδίου. Πρώτος πραγματοποίησε μια τέτοια χρήση ο Μέγας Αλέξανδρος, κατά τη διάβαση του ποταμού Ταναΐδος (Αρρ. Αν. 4.4.4). Ακολούθησε ο τύραννος της Σπάρτης Μαχανίδας, όταν κατά την αποφασιστική μάχη της Μαντίνειας (207 π.Χ.) χρησιμοποίησε καταπέλτες εναντίον του στρατηγού Φιλοποίμενος, επικεφαλής του στρατηγού της Αχαϊκής Συμπολιτείας ("τοποθετεί τους καταπέλτες του προ της δικής του γραμμής σε ορισμένα διαστήματα" - Πολύβ. 11. 12.4). Όμως αυτά δεν ήταν αρκετά για να του χαρίσουν τη νίκη εμπρός στη στρατηγική ικανότητα του Φιλοποίμενος. Οι Μακεδόνες χρησιμοποίησαν καταπέλτη σε διάφορες μάχες που έδωσαν με τους Ρωμαίους (μάχη των στενών του Αώου το 198 π.Χ., μάχη των Θερμοπυλών το 191 π.Χ.). Οι Ρωμαίοι χρησιμοποίησαν και αυτοί πολύ τους καταπέλτες (και άλλες μηχανές) σε πολιορκίες και σε μάχες ανοικτού πεδίου. Κάθε ρωμαϊκή λεγεώνα είχε 55 βαλλίστρες ("σκορπιούς") και 10 όναγρους. Κατά τον 4ο αι. μ.Χ. συγκροτήθηκαν τέσσερις λεγεώνες αποκλειστικά από "βαλλιστράριους".

ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΗΣ, ΥΠΟΝΟΜΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΡΡΙΧΗΣΗΣ

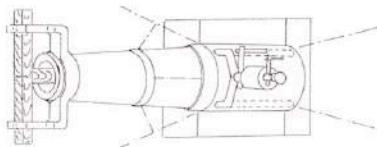
Πύργος - Σαμβύκη - Ελέπολις

Αν και οι επιχωμάτωσεις και οι υπονομεύσεις των τειχών ήταν γνωστές στην Ασία από αιώνες, στην Ελλάδα, λόγω των συνθηκών που αναφέραμε, καθυστέρησε πολύ η χρήση τους και τις συναντάμε μόλις τον 5ο αι. π.Χ. Η επιχωμάτωση είναι, θα λέγαμε, ένα στάδιο πριν από την κατασκευή του πολιορκητικού πύργου. Αργότερα κατέστη απαραίτητος ο συνδυασμός των δύο (πύργος πάνω σε επιχωμάτωση).

Την πρώτη μαρτυρία για επιχωμάτωση μας τη δίνει ο Θουκυδίδης (II,74). Στην πολιορκία των Πλαταιών οι Πελοποννήσιοι κατασκεύασαν πρώτα δύο τοιχώματα, τοποθετώντας ξύλα στρωμένα "ψαθωτά". Επειτα γέμισαν το χώρο ανάμεσα στα ξύλινα τοιχώματα με χώμα, πέτρες και θάμνους. Αυτό το επανέλαβαν τόσες φορές, έως ότου έφθασαν σε ύψος από όπου μπορούσαν

να προσβάλουν τις επάλξεις. Βέβαια οι Πλαταιείς εφάρμοσαν αμέσως αντίμετρα, υπερυψώνοντας το τείχος τους. Κατασκεύασαν ένα ξύλινο πλαίσιο (σκεπασμένο με δέρματα για προστασία και από μέσα έκτισαν άλλο πλινθόκτιστο τείχος. Συγχρόνως έσκαψαν έναν υπόνομο μέσα από την πόλη, έφτασαν κάτω από το σωρό και άρχισαν να τραβούν το χώμα προς το μέρος τους. Επί του σωρού οι Πελοποννήσιοι έστησαν μηχανές (κρίους) και άρχισαν να τραντάζουν το τείχος. Η τεχνική της επιχωμάτωσης εφαρμόστηκε πολλές φορές αργότερα, ιδίως όταν προ των τειχών υπήρχε τάφος. Μεγάλη χρήση της θα γίνει από τους Ρωμαίους, για να μπορέσουν να προσεγγίσουν οι πολιορκητικοί τους πύργους τις επάλξεις της πολιορκούμενης πόλης.

Πρώτη χρήση πύργου στον ελληνικό κόσμο έγινε από τον Διονύσιο τον Πρεσβύτερο, κατά την πολιορκία της Μοτύης (398 π.Χ.). "Χρησιμοποίησε εναντίον των τειχών και τους πύργους που σύρονταν με τροχούς και είχαν έξι ορόφους, ώστε να φτάνουν στο ύψος των σπιτιών" (Διοδ. ΙΔ', 50). Και ο Φίλιππος "κατασκεύασε πύργους, ύψους 80 πήχων, που υπερυψώνονταν κατά πολύ πάνω από τους πύργους της Περίνθου, και μαχόμενοι από ψηλότερα μέρη κατέφθειραν τους πολιορκούμενους" (Διοδ. ΙΣΤ', 74). Οι μηχανικοί του Αλεξάνδρου κατασκεύασαν ψηλούς πύργους "ίσους με τα τείχη και με αυτό τον τρόπο έριχναν γέφυρες και ορμούσαν με θάρρος στις επάλξεις (...)...οι Τύριοι πάλι εφάρμοσαν πολλά αντίμετρα. Κατασκεύασαν μεγάλες σιδερένιες τρίαινες με αγκιστρωτή αιχμή στα δόντια και χτυπούσαν με αυτές αυτούς που ανέβαιναν στους πύργους (...). Άλλοι πάλι έ-



Αναπαράσταση του ατμοπυροβόλου του Αρχιμήδη από το μηχανικό Ι. Σακκά (κάτοψη).

ριχναν αλιευτικά δίχτυα πάνω σε αυτούς που μάχονταν στις γέφυρες" (Διοδ. ΙΖ', 44). Ο Διόδωρος μας ιστορεί πως οι πολιορκούμενοι έριχναν στους Μακεδόνες που βρίσκονταν στους πύργους ακόμα στις καυτή άμμο, με ανατριχιαστικά αποτελέσματα στη σάρκα των πολεμιστών, ενώ με τους "κόρακες" και τα "σιδερένια χέρια" άρπαζαν αυτούς που ήταν τοποθετημένοι στα θωράκια των πύργων.

Ο αρχιμηχανικός του Αλεξάνδρου Διάδης ο Πελλαίος (μαθητής του Πολυεΐδου), κατασκεύασε αυτούς τους κινητούς πολιορκητικούς πύργους, οι οποίοι αποτελούντο από κομμάτια τα οποία μετέφερε ο στρατός και συναρμολογούντο επί τόπου πριν από την πολιορκία. Ο Διάδης, περιγράφοντας έναν πύργο ύψους 30 μέτρων, αναφέρει πως είχε πλάτος 8 μέτρα στη βάση

και στένευε στα 6,5 μέτρα από την κορυφή. Ο πύργος ήταν χωρισμένος σε 10 ορόφους, ο καθένας από τους οποίους είχε παράθυρα από τις τρεις πλευρές. Στο επίπεδο του κάθε ορόφου υπήρχε μπαλκόνι πλάτους 1,5 μέτρου. Όλος ο πύργος ήταν καλυμμένος με δέρματα. Οι πύργοι αυτοί κινούντο με ρόδες ή κορμούς δένδρων. Ο Διάδης κατασκεύασε επίσης την "επιβάθρα", ένα μηχανήμα για την προσπέλαση των τειχών, αλλά και για την προσπέλαση σε εχθρικά σκάφη κατά τις ναυμαχίες. Ήταν ένα είδος κινητής γέφυρας (την περιγράφει ο Βίτων).

Μια ελαφρά παραλλαγή του κινητού πύργου ήταν και η "σαμβύκη" ή "σανδύκη" (Πολύβ. VIII, 6.2-11). Αποτελείτο από ένα τροχοφόρο ικρίωμα πάνω στο οποίο στήριζονταν κατακόρυφοι δοκοί (ύψους ανάλογου με το προσβαλλόμενο τείχος). Επί του ικρίωματος προσαρμόζονταν επίμηκες κατάστρωμα με γέφυρα. Η σαμβύκη ήταν καλυμμένη με δέρματα, που συνεχώς βρέχονταν για να μη παίρνουν φωτιά. Ευρεία χρήση της σαμβύκης έγινε από τους Ρωμαίους κατά την πολιορκία των Συρακουσών - τις είχαν τοποθετήσει πάνω σε δεμένα ζευγάρια τριήρων.

Όμως η νέα, καταπληκτική και πανίσχυρη κατασκευή, ήρθε από τον μεγαλύτερο Πολιορκητή της αρχαιότητας, τον Δημήτριο, και από το μηχανικό του Επίμαχο τον Αθηναίο. Στην πολιορκία της Σαλαμίνας εμφανίστηκε η περίφημη "ελέπολις" ("μικρά ελέπολις"), η κυριεύτρια των πόλεων, κατασκεύασμα πελώριο που συνδύαζε τη δύναμη πολλών πετροβολιστικών μονάδων σε όσο το δυνατόν πιο μικρό χώρο, εξασφαλίζοντας τρομερή αποτελεσματικότητα. Ήταν πύργος, με 40 μέτρα ύψος και 21 πλάτος στην κάθε πλευρά της, κυλούσε πάνω σε τέσσερις συμπαγείς τροχούς ή κυλίνδρους που είχαν διάμετρο 3,5 μέτρων περίπου. Στα χαμηλότερα από τα εννέα πατώματα βρίσκονταν διάφορα πετροβόλα που έριχναν βαριές πέτρες (ως 75 kg - τριταλανταίοι καταπέλτες), στη μέση οι πιο μεγάλοι (οξυβελείς) καταπέλτες (μηχανές που έριχναν σε ευθεία τροχιά-ευθύφορα) και στα πάνω πατώματα πολλά μικρότερα βλητικά μηχανήματα και καταπέλτες, με 200 άνδρες να τα χειρίζονται. Αριστερά και δεξιά του πύργου ήταν συνδεδεμένοι δύο πελώριοι κρίοι, για να συνεργούν, με ανάλογες από πάνω τους χελώνες (Διοδ. Κ', 47-48). Ο αρχηγός των πολιορκούμενων Μενέλαος, αδελφός του Πτολεμαίου, κατάφερε να κάψει αυτή την ελέπολη τη νύχτα.

Μεγαλύτερη και τελειότερη ήταν η "Μεγάλη Ελέπολις" που κατασκεύασε ο Επίμαχος με εντολή του Πολιορκητή την επόμενη χρονιά (305 π.Χ.), στην πολιορκία της Ρόδου. Ήταν ίδια με αυτή της Σαλαμίνας, αλλά πυραμιδοειδής με τετράγωνη βάση, πλευράς 23 m, με ύψος 47 περίπου μέτρων. Οι τρεις τις πλευρές, για να μην αρπάζουν φωτιά από τα πυρφόρα βέλη, ήταν σκεπασμένες με ακατέργαστα δέρματα και υφάσματα, καθώς και με γερές σιδερένιες

πλάκες. Το συνολικό βάρος αυτής της κατασκευής ήταν 180 τόνοι και άντεχε σε πλήγμα από λίθινο βλήμα (από εχθρική βαλλίστρα) θάρους ως 180 kg. Στην πρόσωση άνοιγαν θυρίδες για διάφορα βλητικά όπλα, με δερμάτινα καλύμματα γεμάτα μαλλί για να απορροφούν την ορμή των βλημάτων. Τα εννέα πατώματα εξυπηρετούντο από δύο πλατιές σκάλες, μια για την άνοδο και μια για την κάθοδο. Στους κάτω ορόφους τοποθετήθηκαν "πετροβόλες μηχανές" για λίθους θάρους 150 kg. Στα μεσαία πατώματα υπήρχαν τεράστιοι καταπέλτες και στα πάνω πατώματα μικρότεροι οξυβελείς και πετροβόλοι καταπέλτες. Ολο το "οικοδόμημα" ήταν εγκατεστημένο πάνω σε οκτώ τροχούς, πλάτους 1 m και με σιδερένια θωράκιση. Εκτός από τους τροχούς υπήρχαν και "αντίστρεπτα" (μικροί τροχοί), με τα οποία μπορούσε να στρίβει προς όλες τις διευθύνσεις. Για την κίνηση αυτού του συστήματος χρειάζονταν 3.400 γεροί άνδρες, άλλοι ταξιμένοι έξω και άλλοι μέσα της (Βιτρούβιος, *De Architectura*, Βιβλίο X-281,3). Στην περίπτωση της Ρόδου όμως οι ντόπιοι κατάφεραν να αμυνθούν γενναία και ο Δημήτριος εγκατέλειψε την πολιορκία και άφησε τις μηχανές ως δώρο στους Ρόδιους.

Χελώνες - Κριοί - Τρύπανα

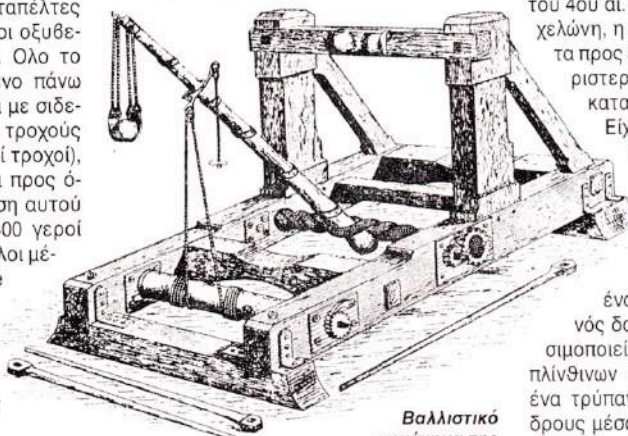
Μηχανήματα κατεξοχήν κατεδάφισης ήταν οι κριοί, οι κριοφόρες χελώνες και τα τρύπανα. Η χελώνη αρχικά κατασκευάστηκε από τον Αρτέμωνα τον Κλαζομένιο και χρησιμοποιήθηκε από τον Περικλή στην πολιορκία της Σάμου (439 π.Χ.), για να παρέχει προστασία στους πολιορκητές στρατιώτες που επιχειρούσαν να προσεγγίσουν τα τείχη υπό τον καταιγισμό βελών. Καλυπτόταν από δέρματα νωπά, ώστε να προφυλάσσεται από τα εχθρικά πυρφόρα βέλη. Η εξωτερική μορφή αυτού του μηχανήματος είχε το σχήμα του κελύφους της χελώνας, κάτω από το οποίο καλύπτονταν οι πολιορκητές. Υπήρχαν διάφοροι τύποι χελώνας, ανάλογα με το έργο που επιτελούσαν.

Συνήθως με τις χελώνες προσέγγιζαν τις τάφρους των πόλεων και τις γέμιζαν με χώματα, για να μπορούν να πλησιάσουν τα κρουστικά πολιορκητικά μηχανήματα και οι στρατιώτες με τις κλίμακες. Η "χωστρίδα χελώνα" (Διοδ. Κ', 95) κάλυπτε τις χωματογενικές εργασίες. Ο Αλέξανδρος με τη βοήθεια των χωστρίδων χελώνων ("χωστρίσι χελώναις") προστάτευσε τους εργαζόμενους κάτω από τα τείχη κατά την πολιορκία της Αλικαρνασσού (332 π.Χ.). Στην ίδια πολιορκία χρησιμοποίησε και "γεροχελώνη", στέγαστρο σε σχήμα στοάς το οποίο αποτελείτο από 4-10 πασσάλους και πλεκτά παραπετάσματα από λυγαριά. Με τη βοήθεια της γεροχελώνης εκτελούντο χωματογενικές εργασίες (όπως και με τη χωστρίδα), αλλά αυτή λειτουργούσε και ως κάλυμμα για μαχόμενους πολεμιστές.

Φημισμένη ήταν και η χελώνη με επέν-

δυση πάνω σε τροχούς, έργο του περίφημου μηχανικού της ύστερης αρχαιότητας Απολλόδωρου του Δαμασκηνού (60-125 μ.Χ.). Απλής μορφής χελώνη ήταν και η "άμπελος", που δεν ήταν τίποτα άλλο από προστατευτικό κάλυμμα μικρής ομάδας στρατιωτών (σαν μεγάλη ασπίδα στηριζόμενη με μια δοκό στη μέση).

Ένα μηχανήμα που χρησίμευε κυρίως για την κατακρήμνιση των τειχών, ήταν ο πολεμικός "κρίος". Αποτελείτο από μια μακριά ξύλινη δοκό, μήκους 25-45 m, στο άκρο της



Βαλλιστικό μηχανήμα της εποχής του Αρχιμήδη (όναγρος).

οποίας προσαρμοζόταν η "εμβολή", σιδερένια ή χάλκινη κεφαλή (πολλές φορές με μορφή κεφαλής κριού). Η δοκός αναρτάτο από ξύλινο τροχοφόρο ικρίωμα με σχοινιά ή αλυσίδες. Την τραβούσαν προς τα πίσω οι στρατιώτες, όσο επέτρεπε το σχοινί, και κατόπιν (καθώς την ωθούσαν δυνατά) ερχόταν προς τα εμπρός κτυπώντας το τείχος. Και με αυτή τη μηχανή συνδέεται ο Αρτέμων, ο μηχανικός του Περικλή. Στην πολιορκία των Πλαταιών οι Σπαρτιάτες χρησιμοποίησαν κρίο. "Ένας από αυτούς είχε τοποθετηθεί πάνω στο σωρό της επιχωμάτωσης και τράνταζε το τείχος". Οι Πλαταιείς γρήγορα βρήκαν τρόπους να τον εξουδετερώσουν: "Τραβώντας τις μηχανές με βρόχους ή σπάζοντάς τις ριχνοντας από ψηλά μεγάλα δοκάρια. Έδεναν μεγάλες δοκούς από τα δύο άκρα με μακριές σιδερένες αλυσίδες, συγκρατούσαν αυτές οριζόντια από δύο κεραίες επικλινείς οι οποίες προεξείχαν από το τείχος και κάθε φορά που πρόκειτο να κτυπήσει κάπου η μηχανή άφηναν από τα χέρια τους τις αλυσίδες και τότε η δοκός, πέφτοντας με ορμή, απέκοπτε το προεξέχον άκρο του εμβόλου" (Θουκ. II.ό.π). Εδώ γίνεται λόγος για έμβολο "κριού".

Τους κριούς τελειοποίησαν οι Μακεδόνες, ενώ η χρήση τους ήταν ευρεία σε όλες τις πολιορκίες. Δέχθηκαν πολλές βελτιώσεις από τον Πολυεΐδη και από τον Διάδη. Μια τέτοια μηχανή του Διάδη ήταν η κριοφόρος χελώνη, ένας συνδυασμός κριού και χελώνης. Η περιγραφή της έχει διασωθεί από τον Βιτρούβιο. Επρόκειτο για μια γιγαντιαία κριοφόρο χελώνη, ύψους 7,39 m και ελάχι-

στου πλάτους 14,78 m, με χαμηλή δίριχτη στέγη. Στην κορυφή της τοποθετείτο ένας μικρός πύργος εμβαδού δύο τετραγωνικών μέτρων, ο οποίος χωριζόταν σε τρεις ορόφους. Οι δύο χαμηλότεροι περιείχαν δοχεία με νερό για να σθίνουν τις φωτιές, ενώ ο ψηλότερος ένα μικρό καταπέλτη ("σκορπιό"). Μέσα στο στέγαστρο ο κρίος στηριζόταν πάνω σε μικρούς τροχούς και σφύριαν εμπρός και πίσω με σχοινιά ("κριός επί τροχών", Βιτρούβιος, X). Ο Ηγήτορας ο Βυζάντιος, ένας άλλος σημαντικός μηχανικός του 4ου αι. π.Χ., κατασκεύασε μια παρόμοια χελώνη, η οποία μπορούσε να κινηθεί άνετα προς έξι διευθύνσεις (εμπρός, πίσω, αριστερά, δεξιά, πάνω και κάτω) και να καταστρέψει τείχος ύψους 30 μέτρων. Είχε βάρος 4.000 τάλαντα (240 τόνοι) και τη χειρίζονταν 100 άτομα.

Ένα ακόμα κρουστικό μηχανήμα ήταν το τρύπανο, το οποίο χρησίμευε στη διάνοιξη οπών στα τείχη. Αποτελείτο από ένα σιδηρό μοχλό διαμετρήματος ενός δακτύλου και μήκους 1,5-2 m. Χρησιμοποιείτο κυρίως για την προσβολή πλίνθινων τειχών. Ο Βιτρούβιος αναφέρει ένα τρύπανο που εκκινείτο πάνω σε κυλίνδρους μέσα σε ένα ξύλινο αυλάκι και ετίθετο σε λειτουργία με ένα βαρούλκο και τροχαλίες. Περιφημος ήταν ο διατηρητής τειχών του Διάδη.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- (1) Θουκυδίδης: ΙΣΤΟΡΙΑΙ.
- (2) Πλούταρχος: ΒΙΟΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ.
- (3) Πλούταρχος: ΒΙΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ.
- (4) Αρριανός: ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ ΑΝΑΒΑΣΗ, ΙΝΔΙΚΗ, ΠΕΡΙΠΛΟΥΣ ΕΥΞΕΙΝΟΥ ΠΟΝΤΟΥ, ΤΕΧΝΗ ΤΑΚΤΙΚΗ.
- (5) Διόδωρος Σικελιώτης: ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ.
- (6) Πολύβιος: ΙΣΤΟΡΙΑΙ.
- (7) Στράβων: ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ
- (8) Αρχιμήδης: ΑΠΑΝΤΑ.
- (9) Κόνιτος Κούρτιος: ΙΣΤΟΡΙΑΙ.
- (10) Αθήναιος: ΠΕΡΙ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ, 3-7 (εκδ. Wescher, 8).
- (11) Ηρων: ΒΕΛΟΠΟΙΚΑ ΚΑΙ ΧΕΙΡΟΒΑΛΛΙΣΤΡΑΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΣΥΜΜΕΤΡΙΑ.
- (12) Φίλων: ΒΕΛΟΠΟΙΚΑ.
- (13) Βίτων: ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΙ ΠΟΛΕΜΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΠΑΛΤΙΚΩΝ.
- (14) Βιτρούβιος: Βιβλίο X.
- (15) ΚΑΤΑΠΕΛΤΗΣ, ΙΕΕ, τομ. Γ2.
- (16) ΠΟΛΙΟΡΚΗΤΙΚΗ, ΙΕΕ, τομ. Γ2.
- (17) Werner Soedel/Vernard Foley: ANCIENT CATAPULTS, *Scientific American*, March 1979.
- (18) Barton C. Hacker: GREEK CATAPULTS AND CATAPULT TECHNOLOGY, *Technology and Culture* 9, 1 (Sum. 1968).
- (19) W.W. Tarn: HELLENISTIC MILITARY AND NAVAL DEVELOPMENTS, Cambridge University Press, 1930.
- (20) Adcock, F.E.: GREEK AND MACEDONIAN ART OF WAR, California University Press, 1957.
- (21) Peter Connoly: Η ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΤΕΧΝΗ ΤΩΝ ΑΡΧΑΙΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ, I. Σιδέρης, Αθήνα.