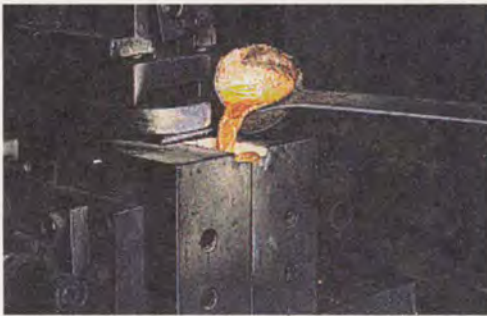


10.6 ΧΥΤΕΥΣΗ ΜΕ ΚΑΛΟΥΠΙΑ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ

10.6.1 Χύτευση σε μόνιμο καλούπι

Στη μέθοδο αυτή το καλούπι είναι κατασκευασμένο, ανάλογα με το υλικό που θα χυτευθεί, από χυτοσίδηρο, χάλυβα, μπρούντζο ή πυρίμαχα κράματα μετάλλων. Το καλούπι είναι χωρισμένο σε δύο τμήματα, όπως φαίνεται στο σχήμα 10.11 και κλείνει με μηχανικό τρόπο. Μετά την εισαγωγή του λιωμένου μετάλλου, το καλούπι ανοίγει και το χυτό απομακρύνεται. Η παροχή του λιωμένου μετάλλου γίνεται με βαρύτητα σε αντίθεση με τη **χύτευση σε μήτρα**, όπου το λιωμένο μέταλλο αναγκάζεται να εισέλθει στο καλούπι με πίεση. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται κυρίως για μη σιδηρούχα κράματα, μόλυβδο, ψευδάργυρο, κράματα μαγνησίου, μπρούντζο και χυτοσίδηρο και έχει πλεονέκτημα τη μεγάλη της παραγωγικότητα. Τυπικά παραδείγματα προϊόντων που παράγονται με αυτή τη μέθοδο είναι : έμβολα μηχανών εσωτερικής καύσης, block κυλίνδρων για συμπιεστές ψυγείων, εξαρτήματα γραφομηχανών από αλουμίνιο κ.λπ.. Στο σχήμα 10.11 φαίνεται η διαδικασία χύτευσης σε μόνιμο καλούπι, καθώς και ένα προϊόν από χύτευση με αυτή τη μέθοδο.



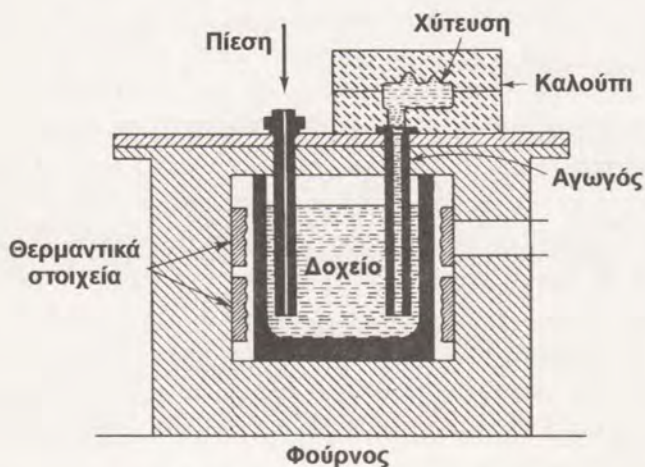
Σχήμα 10.11 : Χύτευση σε μόνιμο καλούπι

Η χύτευση σε μόνιμο καλούπι γίνεται συνήθως χειροκίνητα, αλλά σε ορισμένες περιπτώσεις γίνεται και με μηχανικό τρόπο. Στην περίπτωση αυτή το καλούπι μεταφέρεται σε διάφορες θέσεις εργασίας για καθαρισμό, τοποθέτηση των καρδιών, κλείσιμο, ψύξη, άνοιγμα και απομάκρυνση του χυτού.

10.6.2 Χύτευση με χαμηλή πίεση

Η χύτευση με χαμηλή πίεση διαφέρει από τη χύτευση σε μόνιμο καλούπι στη διαδικασία εισόδου του λιωμένου μετάλλου. Το λιωμένο μέταλλο βρίσκεται σε ειδικό δοχείο που θερμαίνεται συνεχώς και αναγκάζεται να ει-

σέλθει στο καλούπι μέσω πίεσης, η οποία παραμένει μέχρι το υλικό να στερεοποιηθεί. Μόλις σταματήσει η πίεση, το χυτό απομακρύνεται, ενώ το παραμένον λιωμένο μέταλλο στον αγωγό επιστρέφει στο δοχείο. Στο σχήμα 10.12 φαίνεται η διαδικασία της μεθόδου αυτής.



Σχήμα 10.12 : Χύτευση με χαμηλή πίεση

Η μέθοδος αυτή δίνει μεσαίας τάξης ποιότητα επιφάνειας στο χυτό και διαστατική ακρίβεια. Χρησιμοποιείται για τη χύτευση αλουμινίου σε γύψινα καλούπια και χυτοσιδήρου. Παραλλαγή της μεθόδου αυτής είναι η **χύτευση σε κενό**. Στη μέθοδο αυτή, η άμμος συγκρατείται στο καλούπι με τη βοήθεια κενού. Τα δύο τμήματα του καλουπιού επικαλύπτονται με λεπτό στρώμα πλαστικού, ώστε να διατηρείται το κενό αυτό. Τα μοντέλα στη μέθοδο αυτή κατασκευάζονται, όπως και στις προηγούμενες μεθόδους.

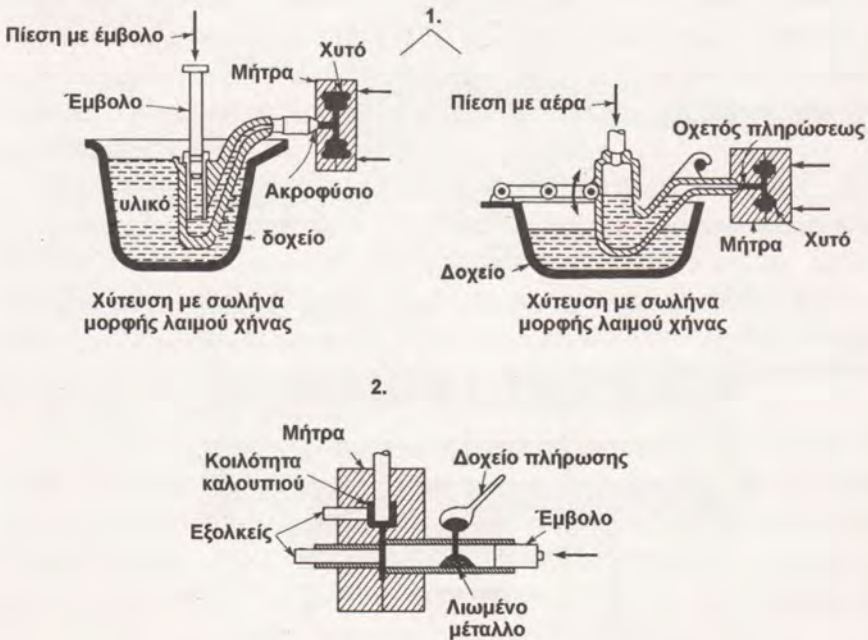
10.6.3 Χύτευση σε μήτρα

Η χύτευση σε μήτρα μοιάζει με τη χύτευση σε μόνιμο καλούπι και σε χαμηλή πίεση. Στη μέθοδο αυτή ασκείται πίεση στο λιωμένο μέταλλο που βρίσκεται σε ένα δοχείο, ώστε να γεμίσει ταχύτατα την κοιλότητα μίας μήτρας. Οι μήτρες αυτές κατασκευάζονται από χαλυβοκράματα ή ανθρακούχους χάλυβες, ανάλογα του υλικού που πρόκειται να χυτευθεί. Πλεονεκτήματα της μεθόδου είναι :

- η μεγάλη της παραγωγικότητα. Η παραγωγή μπορεί να φτάσει τα 1000 κομμάτια την ώρα, ανάλογα με το σχήμα και το μέγεθος του κομματιού που θα χυτευθεί,
- μεγάλη διαστατική ακρίβεια και καλή ποιότητα επιφάνειας στα χυτά,

- χυτά με αυξημένη μηχανική αντοχή και
- πολύ μικρή συρρίκνωση λόγω συστολής στο χυτό, που οφείλεται στην πίεση που ασκείται κατά τη χύτευση και τη στερεοποίηση.

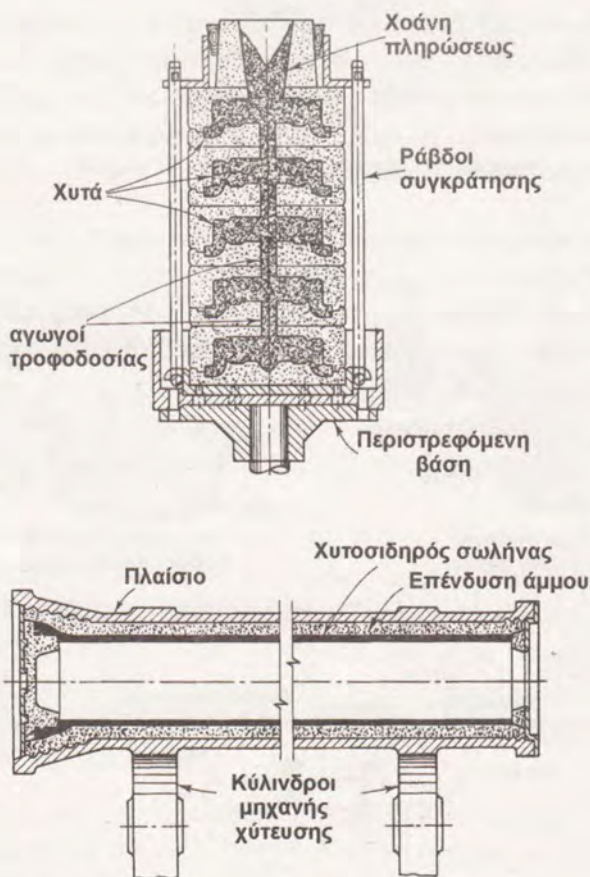
Η χύτευση σε μήτρα εμφανίζεται σε δύο βασικούς τύπους, στη χύτευση, όπου το λιωμένο μέταλλο βρίσκεται σε θερμό θάλαμο μέσα στη μηχανή χύτευσης (που λέγεται **χυτόπρεσα**), και στη χύτευση, όπου το λιωμένο μέταλλο λιώνει εκτός της μηχανής χύτευσης και τοποθετείται σε θάλαμο, όπου συμπιέζεται και οδηγείται στη μήτρα. Στο **σχήμα 10.13** φαίνονται οι δύο αυτές μέθοδοι. Στις δύο πρώτες εικόνες του σχήματος, το λιωμένο μέταλλο μεταφέρεται στην κοιλότητα του καλουπιού με τη βοήθεια πίεσης που ασκείται από ένα έμβολο ή με πίεση από αέρα και μέσω ενός αγωγού σε μορφή "λαιμού χήνας". Η μέθοδος αυτή λέγεται και **μέθοδος θερμού θαλάμου**. Στη χύτευση της εικόνας 2 το λιωμένο μέταλλο μεταφέρεται με δοχείο και χύνεται στο εσωτερικό ενός αγωγού. Στη συνέχεια, με τη βοήθεια εμβόλου, το λιωμένο μέταλλο συμπιέζεται και γεμίζει τη μήτρα. Η μέθοδος αυτή λέγεται και **μέθοδος ψυχρού θαλάμου**. Και στις δύο προαναφερόμενες περιπτώσεις, το έτοιμο χυτό απομακρύνεται με κατάλληλους εξολκείς και η διαδικασία επαναλαμβάνεται.



Σχήμα 10.13 : Χύτευση σε μήτρα

10.6.4 Φυγοκεντρική χύτευση

Στη φυγοκεντρική χύτευση χύνεται, με σταθερή παροχή, λιωμένο μέταλλο σε ένα περιστρεφόμενο μεταλλικό καλούπι. Οι φυγόκεντρες δυνάμεις, που αναπτύσσονται με την περιστροφή, οδηγούν το λιωμένο μέταλλο στην εσωτερική επιφάνεια του καλουπιού. Με αυτή τη μέθοδο μπορούν να κατασκευασθούν χυτοσιδηροί σωλήνες μεγάλων διαμέτρων, κύλινδροι και γενικά τεμάχια συμμετρικά εκ περιστροφής. Πλεονεκτήματα της μεθόδου είναι το χαμηλό κόστος, η καλή ποιότητα του χυτού και η οικονομία στο υλικό, μια και δε χρησιμοποιούνται αγωγοί πληρώσεως, ενδιάμεσες αποθήκες κ.λπ.. Η οικονομία που γίνεται στο υλικό φθάνει το 40%. Στο σχήμα 10.14 φαίνονται, η κατακόρυφη και οριζόντια φυγοκεντρική χύτευση. Από την κατακόρυφη χύτευση του σχήματος προκύπτει μία δέσμη τροχών (ζάντες), ενώ από την οριζόντια ένας χυτοσιδηρός σωλήνας.



Σχήμα 10.14 : Κατακόρυφη και οριζόντια φυγοκεντρική χύτευση

10.6.5 Χύτευση σφυρηλάτησης

Η χύτευση με σφυρηλάτηση είναι σχετικά νέα μέθοδος χύτευσης και πρωτοεμφανίστηκε στη δεκαετία του '60. Η μέθοδος αυτή μοιάζει με τη σφυρηλάτηση, επειδή χρησιμοποιείται μία μήτρα στην οποία μέσα χύνεται το λιωμένο μέταλλο, ένα έμβολο που διαμορφώνει το υλικό με πίεση (όπως στη σφυρηλάτηση) και ένας εξολκέας για να απομακρύνει το χυτό. Στο σχήμα 10.15 φαίνονται οι φάσεις της μεθόδου.



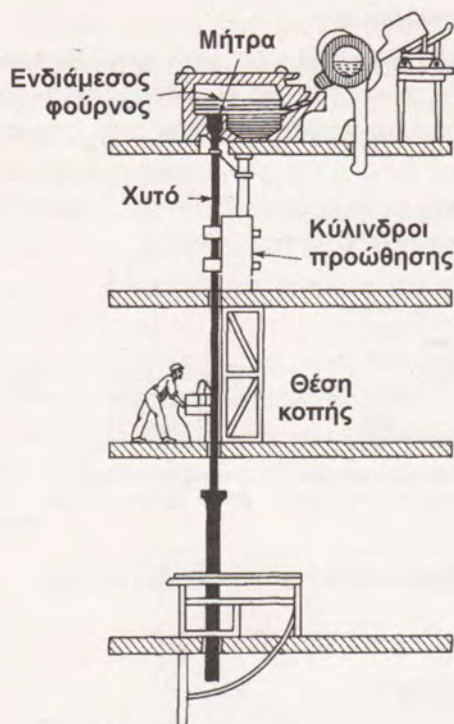
Σχήμα 10.15 : Χύτευση σφυρηλάτησης

10.6.6 Συνεχής Χύτευση

Στη συνεχή χύτευση εισέρχεται λιωμένο μέταλλο από το ένα άκρο ενός καλουπιού, που είναι ανοικτό και από τις δύο άκρες, ψύχεται απότομα και εξέρχεται στερεοποιημένο από το άλλο άκρο του καλουπιού, έχοντας μία συγκεκριμένη μορφή. Υλικά που χυτεύονται με αυτή τη διαδικασία είναι ο χαλκός, ο μπρούντζος, το αλουμίνιο και σε ειδικές περιπτώσεις χάλυβας, χυτοσίδηρος κ.λπ..

Μία τυπική διαδικασία συνεχούς χύτευσης φαίνεται στο σχήμα 10.16. Το υλικό χύνεται μέσα στο καλούπι ή σε μήτρα από ένα ενδιαμέσο φούρνο. Το πάνω μέρος του καλουπιού ψύχεται με ψεκασμό νερού, ώστε το λιωμένο μέταλλο να ψύχεται και να στερεοποιείται γρήγορα. Το στερεό πλέον μέταλλο απομακρύνεται συνεχώς με τη βοήθεια περιστρεφόμενων κυλίνδρων και κόβεται στο μήκος που είναι επιθυμητό. Η διαδικασία ξεκινά με μια αρχική ράβδο στην οποία χύνεται το πρώτο μέταλλο.

Η συνεχής χύτευση χρησιμοποιείται για παραγωγή τυποποιημένων ράβδων διαφόρων διατομών, είτε αυτές είναι κοίλες είτε γεμάτες. Οι διαστάσεις μπορούν να κυμαίνονται από μερικά mm σε διάμετρο, έως περίπου 250mm, ενώ το μήκος των ράβδων που παράγονται φθάνει τα 6m. Οι μήτρες ή τα καλούπια που χρησιμοποιούνται είναι κατασκευασμένα από χαλκό ή γραφίτη, είναι απλά στην κατασκευή τους και οικονομικά.



Σχήμα 10.16 : Συνεχής χύτευση



ΠΕΡΙΛΗΨΗ 10ου ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- Η χύτευση είναι μία από τις παλαιότερες μεθόδους μορφοποίησης προϊόντων. Σήμερα με τη χύτευση παράγονται προϊόντα από διάφορα υλικά, συνήθως πολύ κοντά στην τελική τους μορφή.
- Η χύτευση πραγματοποιείται σε καλούπια που έχουν εσωτερικές κοιλότητες, που δημιουργούνται από ξύλινα ή μεταλλικά μοντέλα. Στις περισσότερες διαδικασίες χύτευσης χρησιμοποιούνται πυρήνες ή καρδιές, που είναι φτιαγμένες από άμμο ή μέταλλο, μέσα στην κοιλότητα του καλουπιού, για να δημιουργήσουν εσωτερικές διαμορφώσεις στο χυτό. Κάθε καλούπι διαθέτει επίσης ένα σύστημα καναλιών για να κατανεμηθεί το λιωμένο μέταλλο και κατακόρυφους αγωγούς για τροφοδοσία του λιωμένου μετάλλου. Ιδιαίτερα για τα κομμάτια που έχουν μεγάλο όγκο, χρησιμοποιούνται στα καλούπια ενδιάμεσες αποθήκες υλικού.

- Οι μέθοδοι χύτευσης διακρίνονται σε εκείνες στις οποίες καταστρέφεται το καλούπι ώστε να αποκαλυφθεί το χυτό και σε εκείνες στις οποίες το καλούπι χρησιμοποιείται πολλές φορές.
- Οι κυριότερες μέθοδοι χύτευσης σε καλούπια μίας χρήσης είναι : η χύτευση σε άμμο, η χύτευση σε κέλυφος, η χύτευση με εξατμιζόμενο μοντέλο, η χύτευση σε γύψο, η χύτευση σε κεραμικό καλούπι και η χύτευση με την τεχνική του χαμένου κεριού.
- Οι κυριότερες μέθοδοι χύτευσης με καλούπια πολλαπλών χρήσεων είναι : η χύτευση σε μόνιμο καλούπι, η χύτευση με χαμηλή πίεση, η χύτευση σε μήτρα, η φυγοκεντρική χύτευση, η χύτευση σφυρηλάτησης και η συνεχής χύτευση.
- Η κατάλληλη μέθοδος χύτευσης που πρέπει να χρησιμοποιηθεί κατά περίπτωση, εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως είναι το υλικό που θα χυτευθεί, το μέγεθος του χυτού που θα παραχθεί, η πολυπλοκότητα της μορφής του χυτού, κ.λπ..
- Τα προβλήματα που εμφανίζονται συχνά στη χύτευση σχετίζονται κυρίως με σφάλματα στη δημιουργία του καλουπιού, στη σχεδίαση του μοντέλου και των καρδιών, στην τοποθέτηση των οχετών εισόδου ή των ενδιάμεσων αποθηκών λιωμένου υλικού, στη διαδικασία της χύτευσης, κ.λπ..