

2012

584

KL

# ΤΥΠΟΒΑΦΗ ΣΥΜΜΙΚΤΟΥ ΥΦΑΣΜΑΤΟΣ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑ- ΕΛΑΣΤΑΝ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: ΕΛΙΣΣΑΒΕΤ ΜΑΚΡΟΓΛΟΥ -  
ΔΗΜΗΤΡΑ ΠΟΛΙΤΟΠΟΥΛΟΥ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΣΤΑΥΡΟΣ ΑΛΕΞΙΑΔΗΣ

ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΚΛΩΣΤΟΥΦΑΝΤΟΥΡΓΙΑΣ

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΒΑΦΙΚΗ

Μάρτιος 2012



Ευχαριστούμε θερμά τον  
καθηγητή μας κ. Σταύρο  
Αλεξιάδη για τις  
πολύτιμες συμβουλές του  
στην συλλογή και σύνταξη  
πληροφοριών για την  
διεκπεραίωση της  
πτυχιακής εργασίας

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ  
ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ

Ε. Μακρόγλου  
Δ. Πολιτοπούλου

*ΣΤΟΥΣ ΓΟΝΕΙΣ ΜΑΣ*



# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

## 1. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΗΣ ΚΛΩΣΤΟΥΦΑΝΤΟΥΡΓΙΑΣ

	σελίδα 7
1.1 Ιστορία της κλωστούφαντουργίας.....	σελίδα 8
1.2 Πρώτες ύλες.....	σελίδα 10
1.3 Περιγραφή και ταξινόμηση των βαφείων φινιριστήριων στην Ελλάδα.....	σελίδα 13
1.4 Ιστορικά στοιχεία για τα βαφεία φινιριστήρια στην Ελλάδα....	σελίδα 14
1.5 Χρηματοοικονομική ανάλυση του κλάδου.....	σελίδα 15
1.6 Προβλήματα και προοπτικές του κλάδου.....	σελίδα 16

## 2. ΤΥΠΟΒΑΦΗ

	σελίδα 17
2.1 Ιστορική αναδρομή της τυποβαφής.....	σελίδα 18
2.2 Μέθοδοι τυποβαφής.....	σελίδα 19
2.3 Ειδικές μέθοδοι τυποβαφής.....	σελίδα 21

## 3. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

	σελίδα 22
3.1 Τυπωτικές μηχανές.....	σελίδα 23
3.1.1 Κυλινδρικές τυπωτικές μηχανές.....	σελίδα 23
3.1.2 Μηχανές επίπεδων τελάρων.....	σελίδα 27
3.1.3 Μηχανές για θερμομεταφερόμενη τυποβαφή.....	σελίδα 31
3.2 Στεγνωτήρια.....	σελίδα 31
3.3 Ατμιστήρια.....	σελίδα 32
3.4 Πλυντήρια.....	σελίδα 34

## 4. ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΩΝ ΧΡΩΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΥΠΩΜΑ

## 5. ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑΣ

	σελίδα 38
5.1 Τυποβαφή συνθετικών κλωστούφαντουργικών προϊόντων....	σελίδα 39
5.1.1 Πολυεστέρας.....	σελίδα 39
5.1.2 Παραγωγή πολυεστέρα.....	σελίδα 39
5.1.3 Ιδιότητες πολυεστέρα.....	σελίδα 39
5.1.4 Χημικές ιδιότητες.....	σελίδα 40



5.1.5 Χημική σύνθεση-μορφολογία-δομή πολυεστέρα.....	σελίδα 40
5.1.6 Βαφική ικανότητα του πολυεστέρα.....	σελίδα 44
5.1.7 Χρήση πολυεστέρα.....	σελίδα 44

## **6. ΕΛΑΣΤΑΝ**

	σελίδα 46
6.1 Χημική σύνθεση και Παρασκευή .....	σελίδα 47
6.2 Ιδιότητες ελασάν.....	σελίδα 48
6.3 Εφαρμογές.....	σελίδα 48

## **7. ΜΕΘΟΔΟΙ ΤΥΠΟΒΑΦΗΣ ΣΥΜΜΙΚΤΩΝ ΥΦΑΣΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑ**

σελίδα 51

7.1 Απευθείας τυποβαφή.....	σελίδα 52
7.2 Μέθοδος αποχρωματισμού.....	σελίδα 55
7.3 Τυποβαφή παρεμπόδισης.....	σελίδα 57

## **8. ΜΕΤΑΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΥΠΟΒΑΦΗΣ ΣΥΜΜΙΚΤΩΝ ΥΦΑΣΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑ**

σελίδα 60

8.1 Ξήρανση.....	σελίδα 61
8.2 Φιξάρισμα.....	σελίδα 61
8.3 Πλύσιμο.....	σελίδα 62

## **9. ΕΠΙΛΟΓΗ ΧΡΩΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΥΠΟΒΑΦΗ ΣΥΜΜΙΚΤΩΝ ΥΦΑΣΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑ**

σελίδα 63

9.1 Χρώματα διασποράς.....	σελίδα 64
9.1.1 Αντοχή στην εξάχνωση.....	σελίδα 65
9.1.2 Αντοχή στο πλύσιμο.....	σελίδα 65
9.2 Μορφές διάθεσης στο εμπόριο των χρωμάτων διασποράς	σελίδα 66
9.3 Ιδιότητες χρωμάτων διασποράς.....	σελίδα 66

## **10. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

σελίδα 67

10.1 Διαδικασίες και αποτελέσματα πειραματικού μέρους	σελίδα 70
10,2 Μετακατεργασίες τυποβαφής δειγμάτων	σελίδα 76

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

*Ανάμεσα στις συνθετικές ίνες οι πολυεστερικές κατέχουν εξέχουσα θέση.*

*Σύμμικτα υφάσματα πολυεστέρα - μαλλιού, πολυεστέρα - ελαστάν, πολυεστέρα-βαμβακιού έχουν κατακλύσει την αγορά των υφασμάτων.*

*Στην παρακάτω πτυχιακή εργασία περιγράφονται οι ιδιότητες και η τυποβαφή του πολυεστέρα - ελαστάν με την χρήση χρωμάτων διασποράς.*

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>

## ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΗΣ ΚΛΩΣΤΟΪΦΑΝΤΟΥΡΓΙΑΣ



## 1.1 ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΚΛΩΣΤΟΥΦΑΝΤΟΥΡΓΙΑΣ

Η ιστορία της κλωστοϋφαντουργίας στην Ελλάδα συνδέεται με τις πρώτες προσπάθειες για την εκβιομηχάνιση της χώρας, καθώς από το 1830 και μετά, έπειτα από τη σύσταση του ελληνικού κράτους, η χώρα αναπτύσσονταν, κυρίως, ως αγροτική και εμπορική, με ανύπαρκτη βιομηχανία, ως τα 1870.

Μεταξύ του 1880 και του 1922 οι προστατευτικοί φόροι που επιβλήθηκαν σε πολλά εισαγόμενα είδη, η εισροή κεφαλαίων και ο ερχομός των προσφύγων από την Μικρά Ασία, που αποτέλεσαν ένα φθηνό μιν, αλλά όχι εντελώς ανειδίκευτο εργατικό δυναμικό, που εν πολλοίς εγκαταστάθηκε στα μεγάλα αστικά κέντρα (Αθήνα, Πειραιάς, Πάτρα, Θεσσαλονίκη), έδωσαν ιδιαίτερη ώθηση στον τομέα της κλωστοϋφαντουργίας.

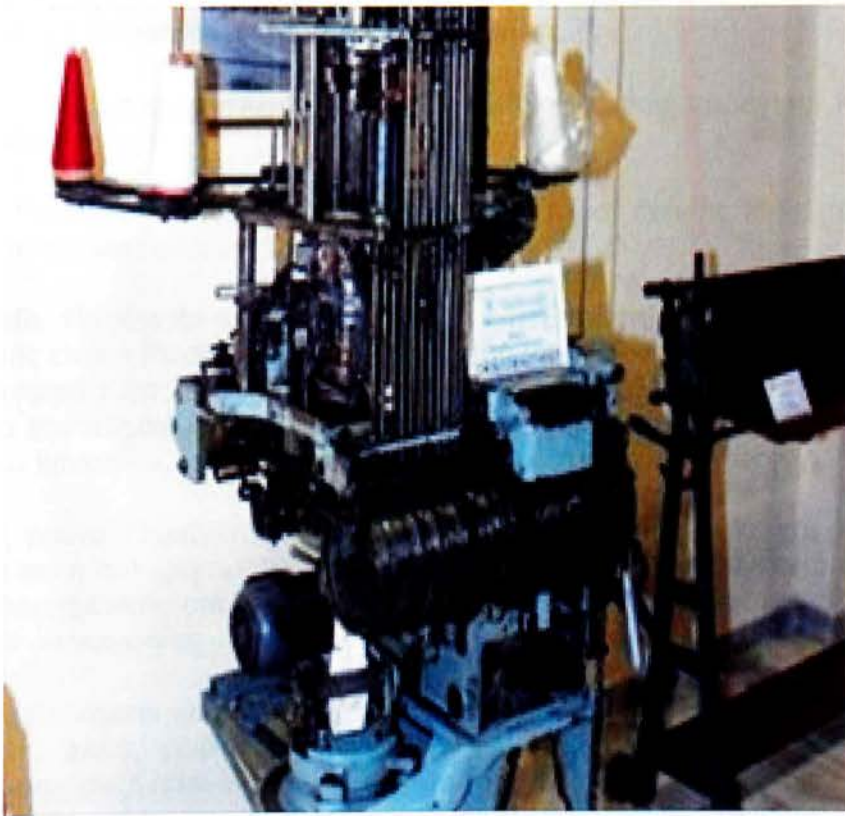
Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι το 1875 η πλειοψηφία του εργατικού δυναμικού της χώρας απασχολείται σε δύο κλάδους, τον κλάδο των τροφίμων και τον κλάδο της κλωστοϋφαντουργίας.

Η μεγάλη ώθηση στην κλωστοϋφαντουργία δίνεται από το 1920 και μετά. Δύο παράγοντες διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο, η εισροή χιλιάδων προσφύγων μετά την καταστροφή της Μικράς Ασίας, ένας αριθμός των οποίων κι εκεί ασχολούνταν σ' αυτό τον κλάδο (ειδικότερα στην ταπητουργία) και το δασμολόγιο που επιβλήθηκε στα εισαγόμενα προϊόντα από το 1926 και μετά.

Με τις σημερινές συνθήκες της αποβιομηχάνισης ειδικά του Λεκανοπεδίου τα παλιά βιομηχανικά κελύφη, όπως αυτά των κλωστοϋφαντουργείων «Μουζάκη» και «Λαναρά-Κύρτση», έχουν εγκλωβιστεί μέσα στην αναπτυσσόμενη πόλη και το ζητούμενο είναι να αποκτήσουν ένα νέο λειτουργικό ρόλο, αλλιώς υποβαθμίζονται και καταστρέφονται. Όπως δηλώνει στο Αθηναϊκό πρακτορείο, η καθηγήτρια ιστορίας στο Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, με ειδικότητα στην βιομηχανική ιστορία, Λήδα Παπαστεφανάκη, «τα κτίρια μαρτυρούν το ιστορικό παρελθόν της βιομηχανίας στην Ελλάδα, γιατί πράγματι αναπτύχθηκε από το 19ο αιώνα ως τα τελευταία χρόνια κάποια βιομηχανία στην Ελλάδα. Από την άποψη αυτή τα κτίρια μαρτυρούν μία διαδρομή ενδιαφέρουσα, αν και συχνά αντιφατική».

Ο βιομηχανικός, βιοτεχνικός κλάδος που περιλαμβάνει την κλωστική, υφαντική, πλεκτική, κεντήματα, βαφή, εξευγενισμό υφασμάτων, και τη σχοινοποιία. Τα προϊόντα της, χρησιμοποιούνται τόσο για ένδυση και οικιακές ανάγκες όσο και στη βιομηχανία και σε άλλους τομείς. Είναι από τους αρχαιότερους κλάδους. αναφέρεται και στη μυθολογία. Αναπτύχθηκε με την οικιακή οικονομία, και στην αρχαιότητα απασχολούνταν οι γυναίκες και μάλιστα οι γυναίκες των πλούσιων στρωμάτων. Με την αύξηση του πληθυσμού και των αναγκών πήρε εμπορευματικό, επιχειρηματικό χαρακτήρα από το Μεσαίωνα και μετά. Η νηματοποίηση γινόταν σε "σπίτια εργασίας", όπου εργάζονταν και κατάδικοι και γυναίκες ελευθέρων ηθών, μέσα σε απάνθρωπες συνθήκες και με αμοιβή ένα φαγητό μόνο.

Η ύφανση και η πλέξη γινόταν κατά παραγγελία στα σπίτια. Το 17ο και 18ο αι. αναπτύχθηκε πολύ στη Δ. Ευρώπη και το διεθνές εμπόριο πήρε μεγάλες διαστάσεις. Το 19ο αι. μέσω της μηχανοποίησης, έγινε ένας από τους σπουδαιότερους βιομηχανικούς κλάδους τόσο από άποψη αξίας προϊόντων όσο και από άποψη απασχόλησης. Επεκτάθηκε σε όλες τις ηπείρους, η δε κατανάλωση αυξάνεται συνεχώς. Πρώτες ύλες είναι οι κλωστικές ίνες ζωικής, φυτικής και χημικής προέλευσης (μαλλί, μετάξι, βαμβάκι, λίνο, καννάβι, γιούτα, σίσαλ, κυτταρίνη, τεχνικές ίνες κ.λπ.).



Κλωστική μηχανή περιοδικής λειτουργίας



## 1.2 ΠΡΩΤΕΣ ΥΛΕΣ.

Το μαλλί. Είναι η αρχαιότερη και πιο ευγενική πρώτη ύλη, με εξαιρετικές ιδιότητες (ελαστικότητα, ελαφριά, μαλακή, κρατά θερμοκρασία, βάφεται εύκολα κ.α.). Στο εμπόριο υπάρχουν πολλές ποιότητες. Χώρες μεγάλης παραγωγής είναι η Αυστραλία, Ουρουγουάη, Ν Ζηλανδία, Αργεντινή κ.λπ.

Το μετάξι. Παράγεται από το μεταξοσκώληκα. Παραγόταν κυρίως στην Ανατολική Ασία. Στην Ευρώπη μεταδόθηκε τον 7ο αι. Το μήκος της ίνας φτάνει τα 300 - 1.200 m κατά βομβύκια. Έχει αυξημένο κόστος και η κατανάλωση παραμένει στάσιμη. Δέχεται ανταγωνισμό από τις συνθετικές κλωστές.

Το βαμβάκι. Είναι η υφαντική ύλη που χρησιμοποιείται περισσότερο απ' όλες τις άλλες. Οι μεγαλύτερες χώρες παραγωγής είναι οι ΗΠΑ, Ρωσία, Κίνα, Ινδία, Αίγυπτο, Πακιστάν, Μεξικό, Βραζιλία κ.α. Η Ελλάδα κατέχει μια απ' τις πρώτες θέσεις παγκόσμια από πλευράς ποιότητας.

Το λινό. Είναι μια αρχαιότατη υφαντική πρώτη ύλη, που παράγεται κυρίως στην Ευρώπη.

Το ραμί. Παράγεται κυρίως στην ανατολική Ασία και έχει τις ίδιες περίπου ιδιότητες όπως και το λινό.

Το καννάβι. Παράγεται κυρίως στην Ασία και Ευρώπη. Κυριότερες χώρες παραγωγής είναι η Ρωσία, η Ινδία, το Πακιστάν, το Ιράν, η Τουρκία, η Συρία, η Βόρεια Αφρική κ.λπ. Περιέχει 35% λάδι, και χρησιμοποιείται στις ασιατικές χώρες για την παραγωγή και ναρκωτικού, γνωστού με το όνομα χασίσι. Από τις ίνες του κανναβιού κατασκευάζονται σχοινιά, σπάγγοι, λινάτσες.

Η ιούτη ή γιούτα. Παράγεται κυρίως στο Πακιστάν και στην Ινδία, και μετά το βαμβάκι είναι η πιο χρησιμοποιούμενη υφαντική ύλη. Η Ινδία συγκεντρώνει τα 2/3 της βιομηχανικής επεξεργασίας στον κόσμο. Κατασκευάζονται σακιά και υφάσματα συσκευασίας.

Το σισάλ. Παράγεται κυρίως στο Μεξικό, απ' όπου επεκτάθηκε η καλλιέργειά του και σε άλλες χώρες της Αφρικής, της Ασίας και στη Βραζιλία. Η κατανάλωση ανέρχεται στο 1 εκατομ. τόνους περίπου, και με τη μηχανοποίηση της παραγωγής του, γνώρισε μεγάλη ανάπτυξη στα μεταπολεμικά χρόνια. Χρησιμοποιείται για την κατασκευή σπάγγων, ταπήτων, σχοινιών κ.α.

Το λινό της Μανίλας. Καλλιεργείται αποκλειστικά στις Φιλιππίνες. Επειδή δεν προσβάλλεται από το θαλασσινό νερό, χρησιμοποιείται για την κατασκευή ναυτικών καλωδίων, διχτυών ψαρέματος ανοιχτής θάλασσας κ.λπ.

Ίνες φοινικοκαρύδας. Παράγονται μόνο στην Ινδία και στην Κεϋλάνη. Γνέθεται μόνο με το χέρι, χρησιμοποιείται για κατασκευή ψαθών και χαλιών διαδρόμου.



Οι τεχνητές, χημικές ίνες. Γνώρισαν τεράστια ανάπτυξη στη μεταπολεμική εποχή, και συναγωνίζονται σκληρά τις φυσικές υφαντικές ύλες. Αρχισαν να χρησιμοποιούνται στις αρχές του 20ου αι. με την εφεύρεση της τεχνητής μέταξας σε συνέχεια, πριν από το Β' Παγκόσμιο πόλεμο, εφευρέθηκε το τεχνητό βαμβάκι και μαλλί (τσελβόλ) που μεταπολεμικά γνώρισαν μεγάλη ανάπτυξη. Την πιο μεγάλη όμως ανάπτυξη εμφάνισε η παραγωγή συνθετικών ινών (πολυαμιδικών, πολυακρλικών κ.λπ.) με βάση την ασετιλίνη, το υδροκυάνιο και άλλες χημικές ουσίες. Η ανάπτυξή τους οφείλεται στη χαμηλή τιμή και στη συμπλήρωση της αυξανόμενης ζήτησης κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων, τα οποία δεν μπόρεσαν να ικανοποιήσουν οι φυσικές ίνες. Επειδή όμως παρουσιάζουν και αρνητικές ιδιότητες από άποψη υγιεινής, τα τελευταία χρόνια μειώθηκε η ζήτησή τους. Στην κατασκευή των υφαντουργικών προϊόντων χρησιμοποιούνται σε ανάμειξη με τις άλλες φυσικές ίνες.

Η κλωστοϋφαντουργική τεχνική. Τα πρώτα εργαλεία ήταν οι χτένες και το αδράχτι του χεριού. Πριν από τη βιομηχανική επανάσταση (18ος αι.), είχε κατασκευαστεί ένα κλωστικό εργαλείο πάνω σε τροχό (τα λεγόμενα τσικρίκια), από το 15 αι. Με την εφεύρεση της σαΐτας από τον Άγγλο Τζ. Κέι, αυξήθηκε η παραγωγικότητα του χειροκίνητου εργαλείου και αργότερα, το 1735, ο Άγγλος Πάουλ κατασκεύασε την πρώτη κλωστική μηχανή συνεχούς λειτουργίας που τελειοποιήθηκε από άλλους Άγγλους μηχανικούς.

Έτσι άρχισε η σύγχρονη βιομηχανία κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων, που επεκτάθηκε σε πολλές άλλες χώρες και γνώρισε το 19ο αι. τεράστια ανάπτυξη, με μεγάλη βελτίωση της ποιότητας των υφασμάτων σε χαμηλότερο κόστος. Τον 20ο αι., τόσο η βελτίωση της μηχανικής, όσο και η ανάπτυξη της τεχνολογίας εξευγενισμού των προϊόντων (υφάσματα), έδωσε πολύ μεγάλη ώθηση στην ανοδική εξέλιξη του κλάδου. Σήμερα λειτουργούν υπεραυτόματες μηχανές με ηλεκτρονικούς εγκεφάλους που ελέγχουν όλη την παραγωγική διαδικασία, έτσι που η παραγωγικότητα σε άτρακτο και μονάδα χρόνου παραγωγής τετραπλασιάστηκε στα τελευταία 50 χρόνια.

Η κλωστική ή νηματουργία, δηλαδή το σύνολο των εργασιών για την κατασκευή συνεχόμενων κλωστών, είναι ένας από τους βασικότερους κλάδους της υφαντουργικής βιομηχανίας. Το ινώδες υλικό αφού υποβάλλεται σε αρκετές διαδοχικές κατεργασίες (διαχωρισμός, καθαρισμός, λανάρισμα) μετατρέπεται σε διαμορφωμένο προϊόν (κλωστή). Ανάλογα με το είδος των ινών διακρίνουμε κλωστική βαμβακιού, μαλλιού, λιναριού, μεταξιού κ.λπ. και οι κλάδοι ονομάζονται αντίστοιχα βαμβακονηματουργία, εριουργία, λινονηματουργία, μεταξονηματουργία κ.λπ. Για την κλωστική των διαφόρων ινών χρησιμοποιούν μηχανές διαφόρων τύπων και τεχνολογικές επεξεργασίες ανάλογα με τις ιδιότητες των ινών.

Τις συνθετικές ίνες, τις κατεργάζονται περίπου το ίδιο όπως και τις φυσικές ίνες, με μικρές τροποποιήσεις. Η κλωστή αποτελείται από σχετικά κοντές υφαντουργικές ίνες, που ενώνονται με στρίψιμο και μπορεί να είναι ομοιογενής ή και μεικτή με μείγμα διαφορετικών ινών. Επίσης οι κλωστές κατασκευάζονται από υπολείμματα νηματουργίας ("καρντέ"), και ανάλογα με τον προορισμό τους έχουν διαφορετικό τρόπο κατασκευής, ιδιότητες κ.λπ. Ο



δείκτης ποιότητας της κλωστής είναι η λεπτότητα της, ενώ οι μηχανικές της ιδιότητες είναι η αντοχή, η επιμήκυνση στον εφελκυσμό, το στρίψιμο κ.λπ.

Οι κλωστικές μηχανές περιοδικής λειτουργίας έχουν αντικατασταθεί, σήμερα, από τις συνεχούς λειτουργίας όπου και οι τρεις εργασίες (τέντωμα, στρίψιμο και περιτύλιξη) γίνονται ταυτόχρονα. Οι μηχανές αυτές κατασκευάζονται δίπλευρες (εξαρτήματα τάνυσης και αδράχτια) και ανάμεσά τους περνάει το νήμα. Η κάθε μηχανή έχει 200 - 1000 αδράχτια (αγκιστροειδή, δακτυλιοειδή, φυγοκεντρικά, επικαλυμμένα). Οι πιο παραγωγικές είναι εκείνες με δακτυλιοειδή αδράχτια. Μια εργάτρια εξυπηρετεί 200 - 3.000 αδράχτια που το καθένα κατασκευάζει 8 - 25 m κλωστής.

Ο κλάδος της οικονομίας που αφορά την κλωστοϋφαντουργία από το 19ο αι. κατείχε την πρώτη θέση μεταξύ των βιομηχανικών κλάδων.

Η οικονομική σημασία συνίσταται στο μεγάλο όγκο (σε αξία) των παραγόμενων και διακινούμενων πρώτων υλών, στον τεράστιο αριθμό των εργαζομένων που φτάνουν σήμερα στα 15 - 17 εκατομ. άτομα. Αντιπροσωπεύει το πρώτο στάδιο εκβιομηχάνισης των σημερινών αναπτυγμένων χωρών. Μέχρι τον Α' Παγκόσμιο πόλεμο, το παγκόσμιο κέντρο ήταν στην Ευρώπη και η Αγγλία κατείχε την πρώτη θέση. Σήμερα έχει μετατοπιστεί το βάρος και σε άλλες περιοχές του κόσμου (Αμερική, Ασία).

Η ανάπτυξη στην Ευρώπη στηρίχτηκε στο αποικιοκρατικό σύστημα αυτών των χωρών, που προμηθεύονταν πρώτες ύλες από τις αποικίες τους. Οι εξαγωγές κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων αυτών των χωρών κατά το 19ο αι. αντιπροσώπευαν το μεγαλύτερο μέρος των εξαγωγών των βιομηχανικών χωρών. Μετά τον Α' Παγκόσμιο πόλεμο, το στάδιο αυτό άρχισαν να το περνούν οι χώρες της Ασίας, σαν βάση οικονομικής ανάπτυξης.

Μετά το Β' Παγκόσμιο πόλεμο άλλαξε εντελώς η διάρθρωση της ευρωπαϊκής και παγκόσμιας βιομηχανίας, και η κλωστοϋφαντουργία διατήρησε στην Ευρώπη μικρότερο ρόλο αλλά με πολύ αναπτυγμένη τεχνολογία εισάγοντας πρώτες ύλες και εξάγοντας έτοιμα προϊόντα ή διατηρώντας την παντοδυναμία στην κατασκευή τεχνητών υλών. Σήμερα, πολλές υποανάπτυκτες και αναπτυσσόμενες χώρες εξάγουν υφαντουργικά προϊόντα και στις βιομηχανικές χώρες.

Η ελληνική κλωστοϋφαντουργία. Έχει ιστορία πάνω από έναν αιώνα. Τα πρώτα εργοστάσια ιδρύθηκαν το 1860 στον Πειραιά και στη Σύρο αργότερα στην Πάτρα, στη Λιβαδειά και στο Άργος. Μετά τη μικρασιατική καταστροφή (1922) ιδρύθηκαν μεγάλες βιομηχανίες με χρησιμοποίηση προσφύγων εργατών. Μεγάλη όμως ανάπτυξη γνώρισε μετά το Β' Παγκόσμιο πόλεμο οπότε εισήχθησαν σύγχρονες μηχανές, και σε πολλά σημεία της χώρας ιδρύθηκαν πολλές μονάδες.

Στη δεκαετία του 50, η ντόπια κλωστοϋφαντουργία κάλυπτε το 70% της συνολικής κατανάλωσης με μικρές εξαγωγές νημάτων. Αργότερα αναπτύχθηκαν όλοι οι υποκλάδοι της (βαμβακουργία, εριουργία, μεταξουργία.

σχοινοποιία και πλεκτική). Παρά τη δασμολογική προστασία (60% της αξίας CIF των εισαγομένων κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων), ωστόσο τα εγχώρια προϊόντα δεν μπορούσαν τότε ν' ανταγωνιστούν τα ξένα. Τα τελευταία 20 χρόνια αναπτύχθηκε περισσότερο, με μηχανικό εξοπλισμό, με επιστημονική οργάνωση των επιχειρήσεων, με μαζική παραγωγή και αυξημένη παραγωγικότητα κ.λπ. Έτσι κατόρθωσε να αντεπεξέλθει στον ξένο ανταγωνισμό και να κάνει σήμερα σημαντικές εξαγωγές νημάτων, υφασμάτων και έτοιμων ενδυμάτων. Εργάζεται κυρίως με βάση το ελληνικό βαμβάκι ή με ανάμειξη εισαγόμενων και ντόπιων τεχνητών υφαντικών ινών και μαλλιού. Η βελτίωση αυτή της ελληνικής κλωστοϋφαντουργίας έγινε κάτω από την ισχυρή πίεση της σύνδεσης της Ελλάδας με την ΕΟΚ.

Η υφαντουργική βιομηχανία κατέχει μαζί με τη βιομηχανία τροφίμων τις πρώτες θέσεις στη διάρθρωση του βιομηχανικού προϊόντος, δείκτης μιας όχι αναπτυγμένης οικονομίας. Εξάγονται κυρίως νήματα και υφάσματα, και σε μικρό βαθμό έτοιμα ενδύματα.

### **1.3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ ΤΩΝ ΒΑΦΕΙΩΝ ΦΙΝΙΡΙΣΤΗΡΙΩΝ**

Ο κλάδος των βαφείων φινιριστηρίων ανήκει στον γενικότερο κλάδο της κλωστοϋφαντουργίας.

Σύμφωνα με τη μέχρι πρόσφατα χρησιμοποιούμενη κωδικοποίηση των βιομηχανιών από την ΕΣΥΕ, ο κλάδος των βαφείων –φινιριστηρίων ανήκει στην κατηγορία 237 και εμφανίζεται ως υποκλάδος των υφαντικών ειδών...

Ο κλάδος 237 υποδιαιρείται στις 3 παρακάτω υποκατηγορίες:

237.1 Βαφεία , λευκαντήρια, φινιριστήρια

237.2 Νεροτριβή

237.3 Τυποβαφεία



#### **1.4 ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΑ ΒΑΦΕΙΑ ΦΙΝΙΡΙΣΤΗΡΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.**

Η βιομηχανία τελικής επεξεργασίας υφάνσιμων υλών που αντιπροσωπεύεται από τον κλάδο των βαφείων-φινιριστηρίων, αποτελεί τμήμα της υφαντουργίας με ιδιαίτερη σημασία, καθώς μέσω των επεξεργασιών που υφίστανται τα νήματα και υφάσματα προσδίδονται σε αυτά οι επιθυμητές ιδιότητες και χαρακτηριστικά όπως χρώμα, απαλότητα, αντοχή, κλπ.

Οι πιο πολλές μονάδες του κλάδου ασχολούνται αποκλειστικά με την επεξεργασία υφανσίμων υλών παρέχοντας υπηρεσίες προς τρίτους, οι οποίες είναι κυρίως τα κλωστήρια και υφαντήρια. Οι σημαντικότεροι πελάτες του κλάδου είναι βιομηχανίες ή βιοτεχνίες που χρησιμοποιούν τα επεξεργασμένα υφάσματα για την παραγωγή έτοιμων ενδυμάτων, εσωρούχων, χαλιών, κλπ.

Ακόμα, υπάρχουν και βαφεία - φινιριστήρια που λειτουργούν στα πλαίσια καθετοποιημένων μονάδων και περιλαμβάνουν παραγωγικές διαδικασίες από την ύφανση μέχρι και τα έτοιμα ενδύματα.

Στο σύνολο του κλάδου παρατηρείται αύξηση των μονάδων, στην περίοδο 1963-1978, από 356 σε 395 ενώ εμφανίζεται σημαντική μείωση την περίοδο 1978-84 στις 318 μονάδες, ενώ τέλος κατά την τελευταία δεκαετία 1984-94 παρατηρείται σχετική μείωση στις 310 μονάδες

Η ισχύς των παραγωγικών μονάδων του κλάδου, αυξήθηκε την περίοδο 1963-94 κατά 762%. Η σύγκριση των παραπάνω δεδομένων, στην αρχή και στο τέλος της παραπάνω περιόδου φανερώνει τη σημαντική αύξηση της δυναμικότητας των μονάδων και κυρίως του μηχανικού εξοπλισμού, καθώς και τη δημιουργία μεγάλων μονάδων στον κλάδο.

Από τις μεγαλύτερες μονάδες του κλάδου βαφείων λευκαντηρίων και φινιριστηρίων, περίπου το 75% ασχολούνται αποκλειστικά με τη βαφή – φινίρισμα υφαντουργικών ειδών, ενώ οι υπόλοιπες είναι, σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό, καθετοποιημένες. Όσον αφορά την εξειδίκευση των μονάδων, πρέπει να σημειωθεί ότι οι περισσότερες και ειδικά οι μεγάλες μονάδες βαφείων-φινιριστηρίων δραστηριοποιούνται στην επεξεργασία βαμβακερών υφασμάτων και νημάτων για λογαριασμό τρίτων (φασόν), οπότε δεν υπάρχει μεγάλη εξειδίκευση, ούτε στον τύπο του προϊόντος, ούτε στις τεχνικές επεξεργασίες. Είναι γεγονός βέβαια ότι οι μεγάλες μονάδες του κλάδου, που επεξεργάζονται μεγάλη ποικιλία υφαντουργικών ειδών για λογαριασμό τρίτων προκειμένου να είναι σε θέση να εξυπηρετήσουν τους πελάτες τους, έχουν αρχίσει να εξειδικεύονται σε πολλές τεχνικές βαφής και φινιρίσματος. Η εξειδίκευση αυτή επιτυγχάνεται με την παροχή τεχνογνωσίας και με την εγκατάσταση σύγχρονου και αυτοματοποιημένου εξοπλισμού, που τους παρέχει τη δυνατότητα εφαρμογής πολλαπλών τεχνικών επεξεργασίας σε διαφορετικούς τύπους πρώτης ύλης.



## 1.5 ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ

Ο μέσος ετήσιος αριθμός των απασχολούμενων στο κλάδο των βαφείων – φινιριστηρίων μειώθηκε κατά 15%. Η μείωση αυτή, πάρα την αύξηση του αριθμού των μονάδων, οφείλεται εν μέρει στη μεγαλύτερη αυτοματοποίηση της παραγωγικής διαδικασίας και στην ανάγκη συμπίεξης του κόστους παραγωγής. Από το συνολικά απασχολούμενο προσωπικό περίπου το 1/3 αυτών είναι μισθωτοί ενώ τα 2/3 είναι ημερομίσθιοι, γεγονός το οποίο δείχνει και την εποχιακή απασχόληση του προσωπικού, ανάλογα με την παραγωγική δραστηριότητα.

Το κόστος παραγωγής στην επεξεργασία υφαντικών ειδών, περιλαμβάνει το κόστος των βαφών και χημικών ουσιών στα διάφορα στάδια επεξεργασίας, το κόστος εργατικών, το κόστος επίβλεψης της παραγωγής και το κόστος ενέργειας και νερού που περιλαμβάνει και την επεξεργασία των αποβλήτων. Η κατανομή του κόστους για διάφορους τύπους νημάτων, σύμφωνα με παλιότερη μελέτη, έχει εκτιμηθεί ως ακολούθως.

<b>Κατανομή κόστους %</b>	<b>Ακρυλικά</b>	<b>Νάυλον</b>	<b>Πολυεστερικά</b>	<b>Μαλλί</b>
Βαφές και χημικές ουσίες	29-44	39-45	32-45	55
Επίβλεψη	27-32	24-27	25-28	20-22
Εργατικά	18-22	16-18	16-19	13-14
Ενέργεια & νερό	11-17	15-17	13-21	10-12

Από τα παραπάνω, φαίνεται ότι το μεγαλύτερο μέρος αφορά στο κόστος χημικών και υλικών βαφής, ενώ σημαντικό είναι και το κόστος επίβλεψης που περιλαμβάνει τα γενικά έξοδα και την απόσβεση μηχανημάτων και κτιρίων.

Είναι γεγονός ότι ο κλάδος των βαφείων-φινιριστηρίων έχει γίνει εντάσεως κεφαλαίου, καθώς για τη διασφάλιση της υψηλής ποιότητας προϊόντων, για την αύξηση της παραγωγικότητας με ταυτόχρονη συμπίεση του κόστους παραγωγής και για τη δυνατότητα εφαρμογής εξειδικευμένων τεχνικών βαφής και φινιρίσματος στα προϊόντα απαιτείται συνεχής ανανέωση και πλήρης αυτοματοποίηση του μηχανολογικού εξοπλισμού, καθώς και εξειδικευμένο προσωπικό για την οργάνωση και παρακολούθηση της παραγωγής. Έτσι γίνεται φανερό ότι η αντικατάσταση του παλιού και συμβατικού εξοπλισμού είναι αναγκαία για μια σύγχρονη και μεγάλου μεγέθους μονάδα, η οποία προσβλέπει σε υψηλή ποιότητα προϊόντων, τόσο για διάθεση στην Ελληνική αγορά όσο και για εξαγωγές προς άλλες χώρες.

Κάποιες μονάδες έχουν προβεί σε αντικατάσταση του συμβατικού εξοπλισμού ή για προμήθεια πρόσθετου και πλέον σύγχρονου εξοπλισμού, που αφορά κυρίως σε αυτοματοποιημένες βαφικές μηχανές, σε νέες πλήρως

αυτοματοποιημένες μηχανές τυποβαφής, σε στυπτικές μηχανές καθώς και σε λοιπό εξοπλισμό, μονάδες φινιρίσματος μονάδες πλύσης, εγκαταστάσεις αξιοποίησης της αποβαλλόμενης ενέργειας, κ.λπ.. Οι επενδύσεις για ανανέωση ή αντικατάσταση του μηχανικού εξοπλισμού αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος των συνολικών επενδύσεων των μονάδων, ενώ η διαδικασία του εκσυγχρονισμού είναι διαρκής, καθώς υπάρχει συνεχής ανάγκη για προμήθεια νέου και πιο αυτοματοποιημένου εξοπλισμού, προκειμένου να βελτιώνεται η ποιότητα των προϊόντων και να μειώνεται το κόστος παραγωγής των μονάδων. Άλλο σημαντικό μέρος των επενδύσεων οφείλεται σε νέες κτηριακές εγκαταστάσεις για επέκταση των χώρων παραγωγής, αποθήκης και γραφείων, σε οχήματα για τη διακίνηση των προϊόντων και εξυπηρέτηση των πελατών, καθώς και σε νέες εγκαταστάσεις επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων ή σε επεκτάσεις και αναβαθμίσεις των υφαντικών μονάδων.

## **1.6 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ.**

Τα προβλήματα που απασχολούν τον κλάδο των βαφείων-φινιριστηρίων είναι συνοπτικά τα εξής:

- Έλλειψη του απαραίτητου εξειδικευμένου προσωπικού (τεχνικοί παραγωγής).
- Έλλειψη ποιοτικού ελέγχου και σήματος ποιότητας.
- Εξάρτηση σε μεγάλο βαθμό από το εξωτερικό, τόσο από πλευράς μηχανολογικού εξοπλισμού, όσο και βαφών, βοηθητικών υλικών της βαφής και φινιρίσματος.
- Έλλειψη εξειδίκευσης στην παραγωγή.
- Εκσυγχρονισμός του εξοπλισμού.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>

### ΤΥΠΟΒΑΦΗ (PRINTING)



Σαν τυποβαφή ορίζεται η τοπική εφαρμογή χρώματος σε παχύρρευστη μορφή, σ' ένα κλωστοϋφαντουργικό υπόστρωμα για τη δημιουργία ενός σχεδίου.

Η παχύρρευστη πάστα τυποβαφής παράγεται, αναμειγνύοντας τις απαιτούμενες ποσότητες (κατά βάρος) το παχυντικό μέσο, τα βοηθητικά και τις έγχρωμες ουσίες. Ένας χρήσιμος γενικός κανόνας κατά την προετοιμασία των παστών τυποβαφής, είναι "η προσθήκη αραιού σε πηκτό", δηλαδή, διαλύματα ή διασπορές θα πρέπει να προστίθενται στο παχυντικό μέσο και όχι το αντίστροφο. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό, όταν χρησιμοποιούνται μεγάλες ποσότητες, επειδή είναι δύσκολη η διάλυση του παχυντικού μέσου σε μεγάλους όγκους διαλύματος χρωμάτων. Η καταλληλότερη σύσταση για μια πάστα τυποβαφής διαφέρει ανάλογα με τη μέθοδο εφαρμογής και το κλωστοϋφαντουργικό προϊόν που τυπώνεται.

## **2.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΥΠΟΒΑΦΗΣ**

Η τυποβαφή έχει ιστορία εκατοντάδων χρόνων. Στην αρχή οι Ινδουιστές τύπωναν με ξύλινα πλαίσια, τα οποία σκάλιζαν για να λειτουργήσουν σαν σφραγίδα.

Στη συνέχεια οι Ιάπωνες κάλυπταν το ύφασμα με αδιάβροχο χαρτί και έκοβαν το χαρτί εκεί που ήθελαν να κάνουν σχέδια και στην συνέχεια έβαφαν το ύφασμα.

Οι σύγχρονες μέθοδοι τυποβαφής χρησιμοποιούν πλέον επίπεδα ή κυλινδρικά τελάρα και μεταφέρουν το χρώμα μέσω μιας γάζας.

Η τυποβαφή θεωρείται μια ειδική μέθοδος βαφής, με την οποία επιτυγχάνουμε την δημιουργία πολύχρωμου σχεδίου.

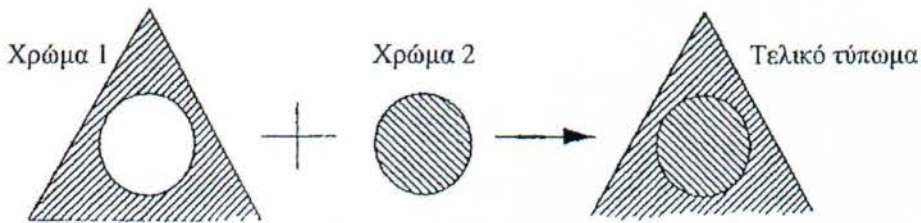
Οι διαφορές της βαφής με την τυποβαφή είναι οι ακόλουθες:

1. Στη βαφή εμφανίζεται ομοιόμορφη χρώση όλης της μάζας του υφάσματος, ενώ στην τυποβαφή έχουμε την εμφάνιση ενός πολύχρωμου σχεδίου σε συγκεκριμένες περιοχές του υφάσματος.
2. Στη βαφική όλη η διαδικασία γίνεται μέσα στο λουτρό βαφής, ενώ η τυποβαφή επιτυγχάνεται με τις πάστες, με τις οποίες τυπώνονται τα χρώματα.
3. Με διαφορετική διαδικασία γίνεται το πλύσιμο ενός βαμμένου υφάσματος, από ότι ενός τυπωμένου υφάσματος.
4. Τα τυπωμένα υφάσματα είναι πολύ πιο ελκυστικά από τα βαμμένα υφάσματα.

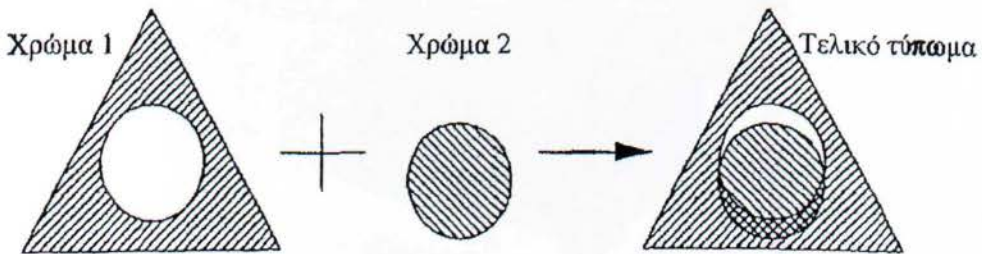
## 2.2. ΜΕΘΟΔΟΙ ΤΥΠΟΒΑΦΗΣ

### **A) Απ' ευθείας τύπωμα (direct printing)**

Στην απ' ευθείας τυποβαφή, τυπώνονται λευκά υφάσματα, τα χρώματα συνήθως δεν επικαλύπτονται μεταξύ τους και καθένα έχει τη δικιά του συγκεκριμένη θέση στο ύφασμα. Με άλλα λόγια, για κάθε χρώμα κρατιέται μια θέση στο ύφασμα και η διαδικασία της τυποβαφής διασφαλίζει ότι τα σωστά χρώματα θα τυπωθούν σ' αυτές τις προσδιορισμένες θέσεις.



Όταν απαιτείται τα δυο χρώματα μόλις που να αγγίζουν μεταξύ τους, τότε θα πρέπει να κάνουν ακριβώς αυτό, χωρίς επικαλύψεις μεταξύ τους, όπως απεικονίζεται παρακάτω :



Ο ανοικτός κύκλος στο τρίγωνο αντιπροσωπεύει την "προσδιορισμένη" θέση για το χρώμα 2.

### **B) Discharge, resist και reserve printing**

Αυτοί οι δύο όροι περιγράφουν έναν έξυπνο συνδυασμό τεχνικών τυποβαφής και βαφής. Στο πραγματικό discharge τύπωμα, το ύφασμα βάφεται αρχικά σε ένα από τα μηχανήματα βαφής με εξάντληση όπως ζίγκερ, καρούτα (winch), jet ή pad-batch μονάδες. Το στεγνό ύφασμα στη συνέχεια τυπώνεται με πάστες που περιέχουν κάποιο χημικό (αναγωγικό), το οποίο θα καταστρέψει το χρώμα της βαμμένης απόχρωσης στις τυποβαμμένες περιοχές, ενώ ταυτόχρονα δε θα επηρεάσει το φιξάρισμα ή την απόχρωση των χρωμάτων που περιέχονται στις πάστες τυποβαφής.

Στο τύπωμα resist, η διαδικασία τυποβαφής προηγείται και στη συνέχεια, είτε βάφεται με τεχνική pad ή τυπώνεται ολόκληρη η επιφάνεια του υφάσματος με το τελευταίο τελάρο της τυπωτικής μηχανής (reserve). Πάλι εδώ στις πάστες



τυποβαφής περιέχεται μια χημική ουσία, η οποία δεν εμποδίζει τη σταθεροποίηση των χρωμάτων που περιέχονται στις πάστες (φιξάρισμα), αλλά αντιστέκεται στη σταθεροποίηση του χρώματος στην μετέπειτα βαφή του υφάσματος, στις τυποβαμμένες περιοχές.

Το χημικό μέσο που χρησιμοποιείται για discharge, resist ή reserve μέθοδο τυποβαφής, στο αρχικό χρώμα είναι ένα αναγωγικό μέσο, ανάλογα με τα χρώματα που χρησιμοποιούνται. Όμως, είναι σημαντικό ότι η καταστροφή του χρώματος με το οποίο είναι βαμμένο το ύφασμα, δεν πραγματοποιείται κατά την τυποβαφή αλλά, στην ακολουθούμενη διαδικασία φιξαρίσματος με υδρατμό.



**Flatbed Textile Printing Machine (SCP1045)**

## 2.3 ΕΙΔΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΤΥΠΟΒΑΦΗΣ

### 1.ΒΑΤΙC

Με τη μέθοδο αυτή τα σχέδια δημιουργούνται με χρήση κεριού πάνω σε ύφασμα το οποίο στην συνέχεια εμβαπτίζεται σε λουτρό βαφής για να απορροφήσουν χρώμα οι περιοχές που δεν έχουν καλυφθεί με κερί.

Το κερί αναμιγνύεται με μια ρητίνη και τοποθετείται στις περιοχές του υφάσματος που δεν θα βαφτούν.

Η τοποθέτηση του κεριού γίνεται με ειδικό όργανο.

Άλλες φορές η μέθοδος πραγματοποιείται με την χρήση στάμπας σχεδίου. Η στάμπα πιέζεται πάνω σε διαποτισμένο με υγρό κερί ύφασμα και το σχέδιο που προκύπτει είναι περιορισμένης καλλιτεχνικής ποιότητας.

Όμως με αυτή την μέθοδο μπορούν να τυπωθούν πολλά περισσότερα μέτρα προϊόντος σε σύγκριση με την προηγούμενη μέθοδο.

Και στις δύο περιπτώσεις το ύφασμα βυθίζεται σε βαφικό λουτρό για να βαφούν οι περιοχές που δεν είναι καλυμμένες με κερί.

Μετά το ύφασμα κατεργάζεται για να σταθεροποιηθεί το χρώμα και μετά πλένεται για να φύγει το κερί.

Η μέθοδος batic είναι ποιο πολύπλοκη και ποιο ακριβή διαδικασία.

Όμως έχουν τέτοια καλλιτεχνική αξία τα υφάσματα που παράγονται με αυτή την διαδικασία, που δεν συγκρίνεται με τις συνηθισμένες μεθόδους.

### 2.DEVORE

Αυτή η μέθοδος είναι επιτυχής μόνο όταν χρησιμοποιείται σε σύμμεικτο ύφασμα, το οποίο αποτελείται από τεχνητές και φυσικές ίνες. Η πάστα DeVore όπου τυπώνεται, απελευθερώνει αργά μία χημική ουσία (π.χ.θειϊκό οξύ) η οποία καταστρέφει τη μία από τις δύο ποιότητες του σύμμεικτου υφάσματος (π.χ. βαμβάκι, σε σύμμεικτο ύφασμα πολυεστέρα-βαμβάκι), κατά την διάρκεια φιξαρίσματος στο φούρνο. Στη συνέχεια το ύφασμα πλένεται για να απομακρυνθούν τα καμένα υπολείμματα των βαμβακερών ινών.

### 3. ΘΕΡΜΟΜΕΤΑΦΕΡΟΜΕΝΗ ΤΥΠΟΒΑΦΗ

Με την μέθοδο αυτή έχουμε απευθείας μεταφορά του χρώματος από το χαρτί στο ύφασμα με παροχή θερμότητας.

Με την πίεση των δύο επιφανειών (υφάσματος-χαρτιού) και την παροχή θερμότητας το χρώμα περνά από την στερεά κατάσταση στην αέρια (εξάχνωση) και με αυτό τον τρόπο βάφει την ίνα του υφάσματος.

Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται σε κουρτίνες και υφάσματα επιπλώσεων.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>

# ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

## 3.1 ΤΥΠΩΤΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ

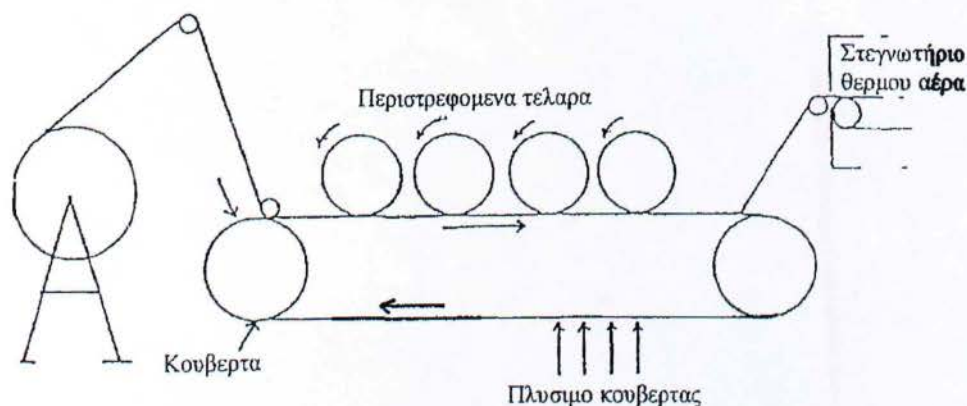
### 3.1.1 ΚΥΛΙΝΔΡΙΚΕΣ ΤΥΠΩΤΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ

Το τύπωμα με επίπεδα τελάρα είναι μια ασυνεχής μέθοδος και έτσι δε μπορεί να συναγωνιστεί το τύπωμα με κυλίνδρους, όσο αφορά στην παραγωγικότητα. Έτσι, αναπτύχθηκε το τύπωμα με κυλινδρικά τελάρα σαν πλήρης συνεχής τεχνική για να ανταγωνιστεί και να ξεπεράσει το τύπωμα με ανάγλυφους κυλίνδρους. Στο τύπωμα με αυτές τις μηχανές, χρησιμοποιούνται τελάρα κυλινδρικής μορφής, τα οποία αποτελούνται από μεταλλική σίτα νικελίου, με τις άκρες τεντωμένες και κολλημένες, χωρίς να φαίνεται ραφή. Κάθε περιστρεφόμενο τελάρο τοποθετείται κατά πλάτος του υφάσματος και κινείται ανεξάρτητα από τα άλλα.

Καθώς περιστρέφεται το τελάρο, τροφοδοτείται εσωτερικά με την πάστα. Η πάστα πιέζεται από τα ανοίγματα (οπές) της σίτας από μια σταθερή σπάτουλα στη βάση του τελάρου κάτω από τον κινούμενο συνεχώς τάπητα τύπωσης. Η σπάτουλα μπορεί να είναι μια συμβατική λαστιχένια, μεταλλική ή πολυμερική ή ακόμη μια μεταλλική ράβδος που συγκρατείται στη βάση του τελάρου από ένα σταθερό ηλεκτρομαγνήτη κάτω από τον τάπητα τύπωσης.

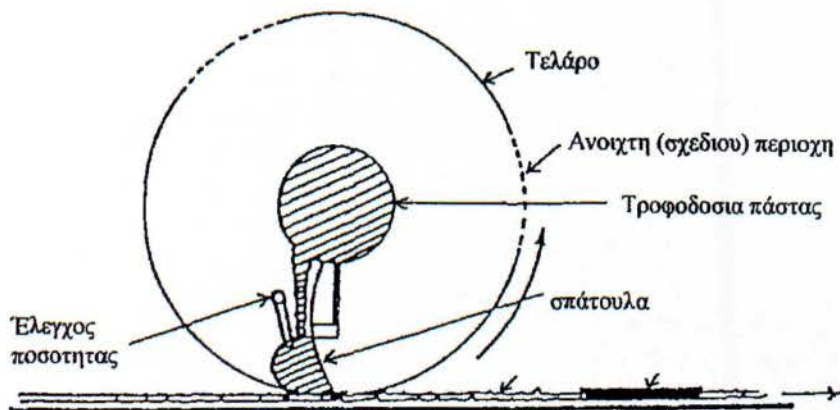
Στα περισσότερα σύγχρονα τυπωτικά μηχανήματα με τελάρα, το ύφασμα αφού τυπωθεί, στεγνώνεται περνώντας μέσα από ένα στεγνωτήριο θερμού αέρος. Τόσο στα μηχανήματα επίπεδων τελάρων, όσο και σ' αυτά με περιστρεφόμενα, η θέση κάθε τελάρου θα πρέπει να ελέγχεται με μεγάλη ακρίβεια για να διασφαλιστεί η σωστή τύπωση του σχεδίου. Πρόσφατες καινοτομίες στο σχεδιασμό με τελάρα, ειδικότερα με τα περιστρεφόμενα, επιτρέπουν το τύπωμα λεπτομερέστατων σχεδίων, τα οποία ήσαν πριν κατορθωτά μόνο με τις τεχνικές των ανάγλυφων κυλίνδρων. Αυτό το γεγονός, μαζί με το μειωμένο χρόνο συντήρησης για το τύπωμα με τελάρα, αποτελούν τους δυο κύριους λόγους για τη συνεχή μείωση χρήσης του τυπώματος με ανάγλυφους κυλίνδρους.

Ο τρόπος λειτουργίας της μηχανής και η μέθοδος εφαρμογής της πάστας στο τύπωμα με περιστρεφόμενα τελάρα απεικονίζονται στα παρακάτω σχήματα.





## Η διαδικασία στο τύπωμα με περιστρεφόμενα τελάρα



## Η εφαρμογή της πάστας στο τύπωμα με περιστρεφόμενα τελάρα



## ΜΗΧΑΝΗ ΕΚΤΥΠΩΣΗΣ ΚΥΛΙΝΔΡΙΚΩΝ ΤΕΛΑΡΩΝ



Μηχανή εκτύπωσης Busser, κυλινδρικών τελάρων





Μηχανή εκτύπωσης Zimmer, κυλινδρικών τελάρων



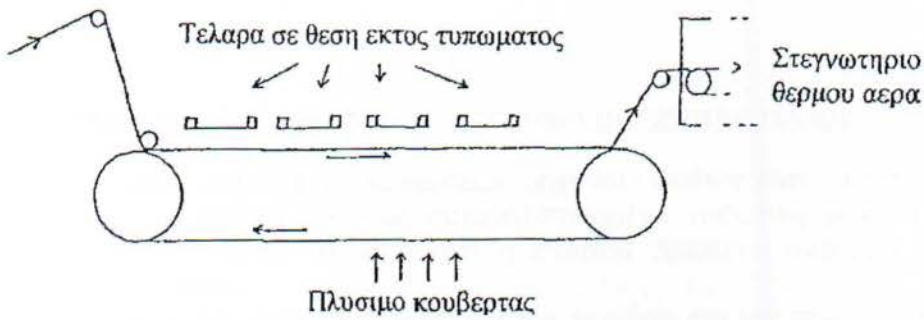
Stork Ruby V-II

### 3.1.2 ΜΗΧΑΝΕΣ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΤΕΛΑΡΩΝ

Η εισαγωγή των συνθετικών υφασμάτων με νάυλον και ιδιαίτερα πολυεστέρα έδωσε την δυνατότητα να κατασκευαστούν επίπεδα τελάρα στα οποία δεν χαλαρώνει η γάζα όταν βρέχονται, εξαιτίας της υδρόφοβης φύσης τους.

Το ύφασμα τροφοδοτεί συνέχεια την τυπωτική μηχανή και το σταθερό τραπέζι της χειρονακτικής μορφής έχει αντικατασταθεί από ένα ατέρμονα μεταφορικό τάπητα τύπωσης.

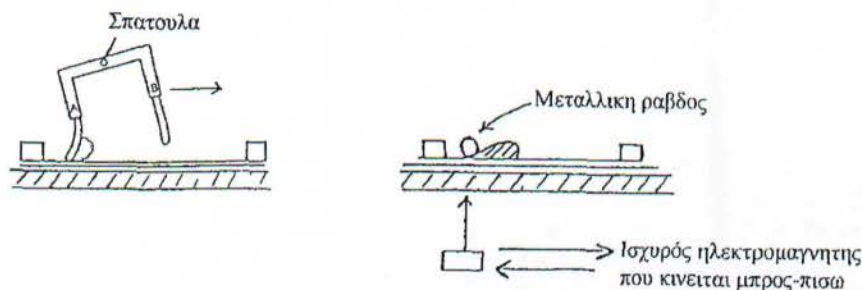
Όλα τα τελάρα που δημιουργούν το σχέδιο τοποθετούνται πλάι - πλάι, πάνω από αυτό τον τάπητα, που ρυθμίζεται να κινείται προς τα μπρος κατά μια ή περισσότερες επαναλήψεις σχεδίου κάθε φορά. Όταν ο τάπητας είναι σταματημένος τα τελάρα χαμηλώνουν και ακουμπούν επάνω του. Τα χρώματα μεταφέρονται στο ύφασμα με την βοήθεια των σπατουλών και μετά αυτά ανυψώνονται πάλι, για να μετακινηθεί ο τάπητας τύπωσης τόσο, όσο είναι το μήκος της επανάληψης του σχεδίου που τυπώνεται. Το χρώμα τροφοδοτείται με το χέρι ή με αντλία στο κάθε τελάρο και η κίνηση της σπάτουλας γίνεται μηχανικά.



#### Η διαδικασία τυπώματος με επίπεδα τελάρα



Υπάρχουν δύο συστήματα εφαρμογής της τυπωτικής πάστας στο μηχάνημα επιπέδων τελάρων. Χρησιμοποιείται είτε ένα ζεύγος συμβατικών σπατουλών που κινείται μπρος-πίσω σ' όλο το μήκος του τελάρου με μοτέρ ή αντί για σπάτουλα χρησιμοποιείται μια μικρής διαμέτρου μεταλλική ραβδος, η οποία έλκεται και περιστρέφεται πάνω στο τελάρο από έναν ισχυρό ηλεκτρομαγνήτη που βρίσκεται και κινείται κάτω από τον τάπητα τύπωσης.



### **Η εφαρμογή της πάστας στο τύπωμα με επίπεδα τελάρα**

Ο ελβετικός οίκος κατασκευής τυπωτικών μηχανών Busser είναι αυτός που κατασκεύασε την πρώτη πλήρως αυτοματοποιημένη τυπωτική μηχανή με επίπεδα τελάρα το 1948 και από τότε η εταιρεία βρίσκεται ανάμεσα στις κορυφαίες του κόσμου.

Η μηχανή Busser έχει σπουδαία φήμη για την ακρίβεια και την ποιότητα των τυπωμάτων της. Είναι ικανή να παράγει τυπώματα όμοια σε ποιότητα με την καλύτερη χειροποίητη τύπωση.

Τα πιο πρόσφατα μοντέλα της εταιρείας είναι τα Hydromag 6 και 7.



Η μηχανή επίπεδων τελάρων Hydromag 7 της Buser.





### Η μηχανή με επίπεδα τελάρα Hydromag 7 της Buser

Τα παραπάνω δύο μοντέλα διατίθενται από τον κατασκευαστή τους για τύπωμα σε πλάτος 1.600, 1.900, 2.300, 2.600 και 3.200 mm.

Όλες οι λειτουργίες της μηχανής είναι δυνατόν να ελέγχονται από ηλεκτρονικό υπολογιστή.

### **3.1.3 ΜΗΧΑΝΕΣ ΓΙΑ ΘΕΡΜΟΜΕΤΑΦΕΡΟΜΕΝΗ ΤΥΠΟΒΑΦΗ**

Αυτή η τρίτη μέθοδος τυποβαφής υφασμάτων είχε σχεδιαστεί αρχικά για υφάσματα συνθετικών ινών και ειδικότερα για πολυεστέρα. Τα ειδικά χρώματα που χρησιμοποιούνται (επιλεγμένα χρώματα διασποράς) τυπώνονται αρχικά σε κυτταρινικό χαρτί με συμβατικές τεχνικές τυπώματος χαρτιού ή ακόμα και με μηχανήματα περιστρεφόμενων τελάρων. Το ύφασμα που πρόκειται να τυπωθεί και το τυπωμένο χαρτί τροφοδοτούνται σε μια μεταφορική καλάνδρα. Σ' ένα κλασσικό μηχάνημα μεταφοράς (σχήμα 3.19), το ύφασμα και το τυπωμένο χαρτί συγκρατείται σε μορφή σάντουιτς από την πίεση που ασκείται από μια ατέρμονη μεταφορική ταινία πάνω σ' ένα θερμό μεταλλικό τύμπανο, καθώς περνά μέσα από το μηχάνημα. Το τύμπανο θερμαίνεται εσωτερικά με λάδι και η θερμοκρασία φτάνει μέχρι τους 180 °C. Κάτω απ' αυτές τις συνθήκες ελεγχόμενης θερμοκρασίας, πίεσης και χρόνου το χρώμα εξαχνώνεται και μεταφέρεται στο ύφασμα. Στη συνέχεια το χρώμα διασποράς εισχωρεί στο εσωτερικό της ίνας και εγκλωβίζεται. Αφήνοντας την καλάνδρα, το χρώμα είναι συνήθως επαρκώς φιξαρισμένο για τις περισσότερες τελικές χρήσεις και δεν απαιτείται επιπλέον φιξάρισμα ή πλύσιμο.

Η τεχνική μεταφοράς στην αέρια φάση περιορίζεται μόνο για συνθετικές ίνες, και παρ' όλο που υπάρχουν σήμερα διαθέσιμες μέθοδοι μεταφοράς για τύπωμα φυσικών ινών δε στηρίζονται στη μεταφορά μέσω της αέριας φάσης. Αυτός ο περιορισμός στον τύπο του προϊόντος έχει μειώσει σημαντικά τη χρήση της μεθόδου μεταφοράς στην αέρια φάση για μαζικό τύπωμα υφασμάτων, η ευκολία όμως του τυπώματος την κάνει αρκετά ελκυστική ακόμη και στους μη ειδικούς.

Το τύπωμα με ανάγλυφους κυλίνδρους καθώς και με μεταφορά στην αέρια φάση συνεχώς μειώνεται, γιατί έχει περιορισμένες εφαρμογές, ενώ το τύπωμα με επίπεδα τελάρια είναι κατάλληλο για συγκεκριμένα σχέδια με μεγάλες επαναλήψεις και το τύπωμα με περιστρεφόμενα τελάρια έχει αναδειχθεί σαν την πιο απλή και πιο σημαντική μέθοδο για μαζικό τύπωμα υφασμάτων.

### **3.2 ΣΤΕΓΝΩΤΗΡΙΑ**

Στην τυποβαφή το ύφασμα στεγνώνει σε δύο στάδια της παραγωγικής διαδικασίας. Αρχικά αμέσως μετά τη μεταφορά της πάστας πάνω στο ύφασμα.

Σε αυτό το στάδιο το στέγνωμα πραγματοποιείται σε θαλάμους που αποτελούν συνέχεια των τυπωτικών μηχανών και γίνεται με τη βοήθεια θερμού αέρα.

Εντελώς διαφορετικά στεγνωτήρια χρησιμοποιούνται στις μηχανές επίπεδων τελάρων από ότι στις μηχανές περιστρεφόμενων τελάρων. Σκοπός τους είναι να απομακρύνουν την ποσότητα του νερού που μεταφέρθηκε μαζί με την πάστα.

Στέγνωμα όμως πραγματοποιείται και στο τελικό στάδιο της επεξεργασίας δηλαδή μετά το άτμισμα και το πλύσιμο.



### 3.3 ΑΤΜΙΣΤΗΡΙΑ

Τα ατμιστήρια χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

#### **1.Ατμιστήρια παρτίδων**

Αυτά χρησιμοποιούνται για μικρές παρτίδες τυπωμένων υφασμάτων. Σε αυτά δεν παρατηρούνται τσαλακώματα στα τυπωμένα υφάσματα ούτε παραμόρφωση του σχεδίου. Το ατμιστήρι αποτελείται από ένα θάλαμο το στόμιο του οποίου κλείνει μετά την είσοδο του υφάσματος στο εσωτερικό του. Από την βάση του θαλάμου εισάγεται υδρατμός απαλλαγμένος από αέρα υπό πίεση 2-4 atm.

#### **2. Ατμιστήρια συνέχειας**

Με αυτά επιτυγχάνουμε μεγάλες ταχύτητες παραγωγής, λόγω της συνεχούς εισαγωγής του υφάσματος στο εσωτερικό του θαλάμου όπου φιξάρεται. Ο θάλαμος είναι αρκετά μεγάλος σε μήκος για να επιτυγχάνεται το φιξάρισμα του υφάσματος κατά την διαδρομή του μέχρι να εξέλθει από το στόμιο εξόδου.

Η ιταλική εταιρεία **arioli** έχει μια πολύχρονη παρουσία στην κατασκευή ατμιστηρίων συνέχειας, με τεράστια εμπορική επιτυχία.

Τα πρώτα ατμιστήρια που κατασκευάστηκαν από την εταιρεία ήταν τα **vapolitermotex** με θάλαμο ανοιχτό στον κάτω μέρος του. Η κατασκευή του βασίζεται στην αρχή ότι ο υδρατμός είναι ελαφρύτερος από τον αέρα. Ο σχηματισμός υδρατμού προκαλείται από βρασμό νερού στη βάση των δύο πλαγίων τοιχωμάτων, ο υδρατμός θερμαίνει τα τοιχώματα και μπαίνει στο θάλαμο άτμισης από ανοίγματα που βρίσκονται στο κεντρικό μέρος της οροφής. Η απώλεια της θερμότητας από το κάτω μέρος της μηχανής βοηθά στην αποφυγή της υπερθέρμανσης. Το μοντέλο αυτό έχει κυριαρχήσει σε όλο τον κόσμο στο φιξάρισμα φυσικών ή συνθετικών ινών.



Το ατμιστήρι συνέχειας Vapolitermotex της ARIOLI



### 3.4 ΠΛΥΝΤΗΡΙΑ

Το πλύσιμο του τυπωμένου υφάσματος γίνεται μετά το άτμισμα. Σκοπός του είναι η απομάκρυνση από το ύφασμα του χρώματος που δεν έχει στερεωθεί στην ίνα.

Για το πλύσιμο τυπωμένων κλωστοϋφαντουργικών υφασμάτων χρησιμοποιούνται

A) ανέμες όπου το ύφασμα εισάγεται με την μορφή σχοινού, στο οποίο έχουν δεθεί μεταξύ τους οι δύο άκρες.

B) πλυντικές μηχανές συνέχειας όπου έχουν μεγάλες παραγωγικές δυνατότητες.

Μεγάλοι κατασκευαστικοί οίκοι που δραστηριοποιούνται στο χώρο της τυποβαφής όπως Arioli, Morrison Fleissner κατασκευάζουν πλυντήρια συνέχειας αποκλειστικά για τυποβαμμένα υφάσματα.

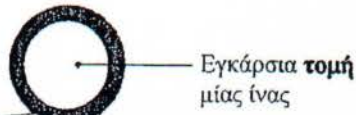


Μηχάνη πλυσίματος-W1 Arioli

Συνοπτικά η επίδραση κάθε μιας επεξεργασίας που ακολουθεί την τυποβαφή φαίνεται στο παρακάτω σχήμα

(1) Μετά το τύπωμα και στέγνωμα

Χρώμα και πηκτικό μέσο  
στεγνωμένα στην **επιφάνεια** της ίνας



(2) ΦΙΞΑΡΙΣΜΑ  
(Άτμισμα)

Υγρασία



Θέρμανση

(3) Μετά το Άτμισμα

Χρώμα απορροφημένο στην ίνα με  
επιφανειακή στοιβάδα κατ'άλοιπου  
χρώματος και πηκτικού μέσου



(4) Μετά το Πλύσιμο

Ίνα με απορροφημένο και  
φιξαρισμένο χρώμα μόνο





## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>

### **ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΩΝ ΧΡΩΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΥΠΩΜΑ**

Η φύση της αλληλεπίδρασης μεταξύ χρώματος και ίνας και οι διαδικασίες σύνδεσης (δεσμοί) είναι ακριβώς ίδιες για τις τεχνικές τυποβαφής και βαφής, διαφέρουν όμως ως προς τη μεθοδολογία εφαρμογής του χρώματος. Έτσι, η τυποβαφή είναι απλά μια διαδικασία επικάλυψης της επιφάνειας, η οποία ακολουθείται από φιξάρισμα και πλύσιμο, για να επιτευχθεί η διάχυση του χρώματος στο εσωτερικό των ινών και η απομάκρυνση του αφιξάριστου χρώματος αντίστοιχα. Γι' αυτόν το λόγο οι τυποβαφείς προσπαθούν και χρησιμοποιούν τα ίδια χρώματα για τις συγκεκριμένες ίνες. Για παράδειγμα, χρώματα αντιδράσεως και vat για κυτταρινικές ίνες, όξινα χρώματα για μαλλί και πολυαμιδικές ίνες, χρώματα διασποράς για συνθετικές ίνες.

Υπάρχει βεβαίως, μια γκάμα χρωμάτων που χρησιμοποιείται πολύ περισσότερο από τους τυποβαφείς παρά από τους βαφείς και αυτά είναι τα χρώματα pigments. Τα pigments είναι αδιάλυτες χρωστικές ουσίες με ελάχιστη χημική συγγένεια προς τις κλωστούφαντουργικές ίνες. Στην τυποβαφή, η διασπορά αυτών των pigments εφαρμόζεται στο ύφασμα μαζί με μια ρητίνη ή συνδετικό (binder). Κάτω από κατάλληλες συνθήκες οξύτητας και θέρμανσης η ρητίνη πολυμερίζεται και σχηματίζει ένα συνεχές, με δεσμούς διασταύρωσης συνδετικό φιλμ, πάνω από τα νήματα. Αυτό το φιλμ κρατάει το pigment σταθερό στην επιφάνεια των ινών στην τυποβαμμένη περιοχή. Ένας όξινος καταλύτης είναι ενσωματωμένος στην τυποβαφική πάστα και μετά το τύπωμα ακολουθεί η διαδικασία θέρμανσης, η οποία προωθεί το σχηματισμό του συνδετικού φιλμ και τη χημική σύνδεση των μορίων του σ' αυτό, αυξάνοντας την αντοχή του. Το τύπωμα με pigment είναι μια τεχνική που έχει υιοθετηθεί από αρκετούς τυποβαφείς και λόγω του ότι το pigment μπορεί και συνδέεται με οποιονδήποτε τύπο ινών αποτελεί και κατάλληλο σύστημα για τύπωμα συμμείκτων, όπως για παράδειγμα πολυεστέρα/βαμβάκι. Όταν έχει προστεθεί αρκετό συνδετικό δεν απαιτείται πλύσιμο και τούτο βεβαίως μειώνει το κόστος επεξεργασίας, το χρόνο και τα απόβλητα που παράγονται. Ένα πρόβλημα όμως που εμφανίζεται, οφείλεται στο πηκτικό μέσο (thickener), που παραμένει εγκλωβισμένο στο συνδετικό φιλμ των τυπωμένων περιοχών, το οποίο οδηγεί σε χειροτέρευση του υφάσματος ως προς το πιάσιμο (handle). Οι παραδοσιακές τυποβαφές με pigments δεν πιάνουν τις αντοχές που επιτυγχάνονται με τα συμβατικά χρώματα.

Όμως, με τους σύγχρονους τύπους συνδετικών, έχει βελτιωθεί σημαντικά η αντοχή των pigments και χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο σήμερα για την τυποβαφή των βαμβακερών και πολυεστερικών/βαμβακερών υφασμάτων.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup>

### ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑΣ

## 5.1 Τυποβαφή συνθετικών κλωστουφαντουργικών προϊόντων

Οι κυριότερες συνθετικές ίνες για την τυποβαφή είναι:

1. Πολυεστέρας
2. Πολυαμίδιο
3. Πολυακριλονιτρίλιο

### 5.1.1 Πολυεστέρας

Αυτή η ομάδα ινών, πρωτοσημειωμένες από το ICI το 1952, έχει γίνει η πιο σημαντική από όλες τις ίνες που φτιάχνει ο άνθρωπος, εξαιτίας των επιθυμητών ιδιοτήτων και του σχετικά χαμηλού κόστους. Είναι ισχυρές, ανθεκτικές που παράγονται σε μια ποικιλία, σε διάφορα σχήματα χρώματα και μεγέθη.

### 5.1.2 Παραγωγή πολυεστέρα:

Παράγεται δια αντιδράσεως του τереφθαλικού οξέος με αιθυλενογλυκόλη και πολυμερισμού του προϊόντος.



A factory that produces polyester.

### 5.1.3 Ιδιότητες του πολυεστέρα:

- 1) Είναι ανθεκτικός σε ρητίνες.
- 2) Είναι εύκολο να ξεπλυθεί
- 3) Στεγνώνει γρήγορα και έχει μικρή απορρόφηση υγρασίας  
είναι αρκετά υδρόφοβη ίνα με ανάκτηση υγρασίας 0,1-0,4%.
- 4) Είναι ανθεκτικό στο τέντωμα και δεν συρρικνώνεται.



### 5)Αντοχή στον εφελκυσμό

πολύ δυνατή ίνα, έχει μεγάλη αντοχή στην επιμήκυνση μέχρι το σημείο θραύσης 15-20%.

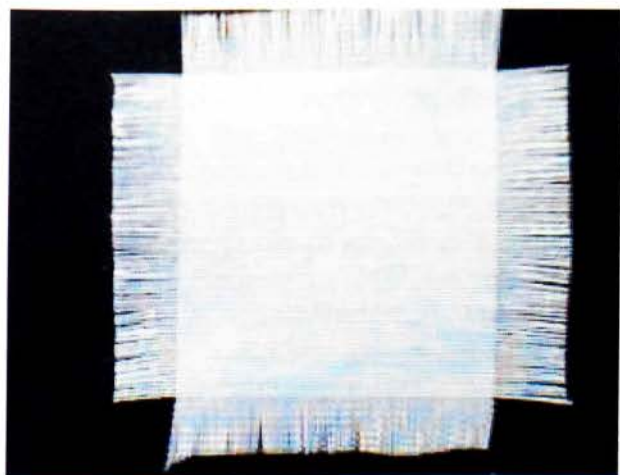
6)Θερμοπλαστικότητα (η πολυεστερική ίνα με την θέρμανση μαλακώνει γίνεται εύκαμπτη και παραμορφώνεται εύκολα ενώ στην φυσική της κατάσταση είναι σκληρή και άκαμπτη. Ο πολυεστέρας είναι μια μέτρια καιόμενη ίνα καίγεται μόνο σε επαφή με την φλόγα αλλά λιώνει και συρρικνώνεται κοντά σε αυτή.

### **5.1.4 ΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ**

Ο πολυεστέρας δεν επηρεάζεται από οξέα, βάσεις, οξειδωτικά ή αναγωγικά υλικά καθώς και από τα περισσότερα οικιακά απορρυπαντικά. Δεν επηρεάζεται από βακτήρια και μύκητες. Όταν εκτίθεται στο φως μειώνεται η αντοχή του πολυεστέρα χωρίς όμως να επηρεάζεται το χρώμα. Είναι μια φτηνή ίνα με μοναδικές ιδιότητες έτσι ώστε να έχει ευρύ φάσμα τελικών εφαρμογών. Τα πολυεστερικά υφάσματα δεν τσαλακώνουν και δεν χάνουν τις διαστάσεις τους. Έχουν άριστη συμπεριφορά στο πλύσιμο και στο στεγνό καθάρισμα ενώ μπορούν να σιδερωθούν και στους 160 βαθμούς Κελσίου.

### **5.1.5 ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ – ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ – ΔΟΜΗ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑ**

Το ύφασμα του πολυεστέρα αποτελεί έναν τύπο συνθετικού υφάσματος ευρέως χρησιμοποιούμενο με έντονο τεχνολογικό και οικονομικό ενδιαφέρον. Είναι εύκολο στην παραγωγή του, οικονομικό, και με ποικίλες εφαρμογές. Τερεφθαλικό οξύ  $C_2H_4(COOH)_2$  και αιθυλενογλυκόλη  $C_2H_6O_2$  αντιδρούν και δημιουργούν τον πολυεστέρα μέσω της διαδικασίας του πολυμερισμού όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Μετά τον πολυμερισμό, ο πολυεστέρας έχει τη μορφή ταινίας και κόβεται σε πολύ μικρά κομματάκια. Τα μικρά αυτά κομμάτια στη συνέχεια ξηραίνονται και μεταφέρονται στο κλωστήριο. Ο πολυεστέρας αποτελείται από επίπεδες εκτεταμένες αλυσίδες η επαναλαμβανόμενη μονάδα συναντάται κάθε 10,75 Å και οι διαδοχικές εστερικές μονάδες βρίσκονται κυρίως στην trans διαμόρφωση. Οι μονάδες του πολυεστέρα συγκρατούνται μεταξύ τους κυρίως με δυνάμεις Van der Waals και κάποιους αδύναμους δεσμούς υδρογόνου. Το πολυμερικό αυτό σύστημα εκτιμάται ότι είναι 65-85 % κρυσταλλικό. Οι φυσικές ιδιότητες του πολυεστέρα δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

<b>Αντοχή, g/den</b>	2,5-6,0
<b>Επιμήκυνση, %</b>	12-15
<b>Ελαστική επαναφορά, %</b>	% 90-96% at 2% extension
<b>Μέση ακαμψία, g/den</b>	8-25
<b>Ειδικό βάρος</b>	1,38

Όπως προκύπτει από τον παραπάνω πίνακα η ίνα του πολυεστέρα έχει ελαστική αντοχή, χαμηλή απορρόφηση υγρασίας και ικανοποιητική ανάκαμψη ινών. Ισχυρά καυστικά αλκάλια σε υψηλές θερμοκρασίες υδρολύουν και υποβαθμίζουν την ίνα ενώ το πυκνό θεικό οξύ την αποσυνθέτει.

Κατά τη δημιουργία νημάτων από ίνες χρησιμοποιείται η κόλλα, η οποία προστίθεται ανάμεσα στις ίνες κατά την στρέψη τους. Επιπρόσθετα, για βιομηχανικούς λόγους που αφορούν την αντοχή των ινών για την επεξεργασία τους, χρησιμοποιείται κόλλα.

Η κόλλα τοποθετείται ανάμεσα στις ίνες και κάνει τον πολυεστέρα ανθεκτικό για τα διάφορα στάδια επεξεργασίας. Η κόλλα που χρησιμοποιείται συνήθως είναι το άμυλο.

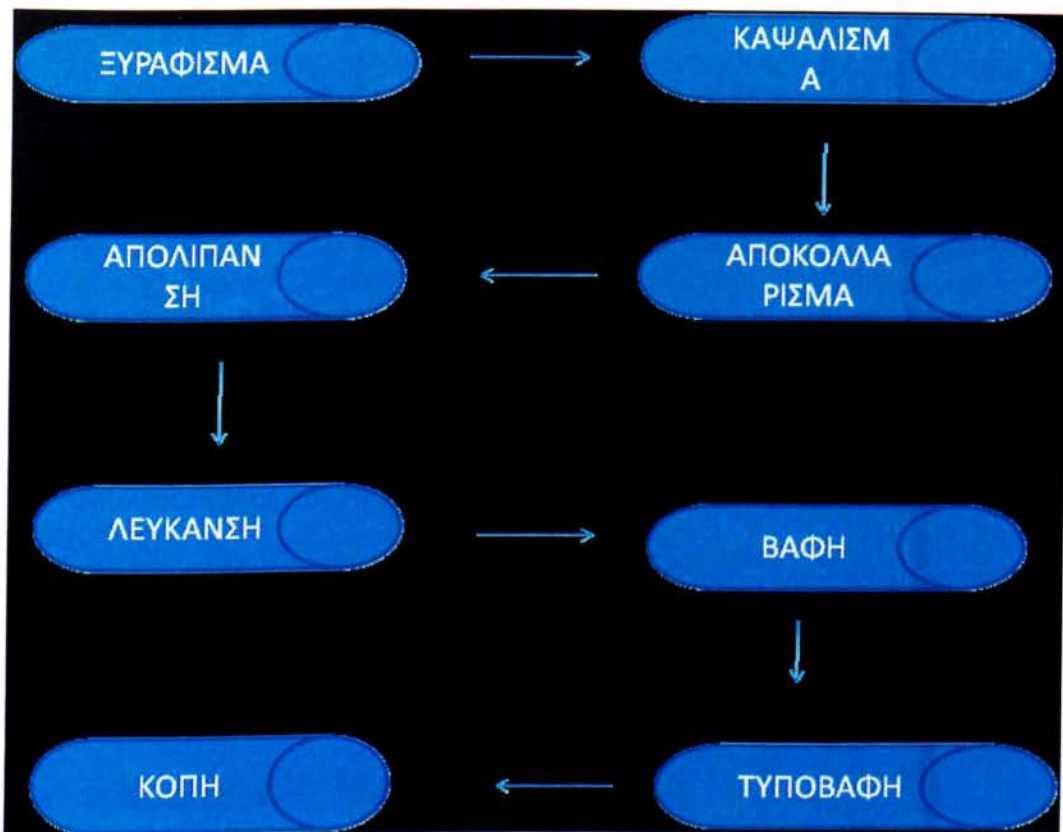


Το μόριο του αμύλου φαίνεται στην παρακάτω εικόνα και αποτελείται από ελικοειδή.

Σε αυτό το σημείο πρέπει να τονίσουμε ότι παρόλο που ο πολυεστέρας αναπτύχθηκε βιομηχανικά, μεταγενέστερα από άλλα είδη υφασμάτων έχει αποκτήσει το ρόλο του πιο σημαντικού συνθετικού υφάσματος.

Η παγκόσμια παραγωγή απεικονίζει την κυριαρχία του πολυεστέρα. Το 1970 το νάιλον κατείχε το μεγαλύτερο ποσοστό παραγωγής σε σχέση με όλα τα συνθετικά υφάσματα με δεύτερο τον πολυεστέρα με ποσοστό 34%. Από το 1975, όμως η παραγωγή του νάιλον έπεσε στο επίπεδο του 33% και ο πολυεστέρας ανέβηκε σε ποσοστό 45%. Η άνοδος του πολυεστέρα εκτινάχτηκε το 1998 στο 65%, χρονιά που το νάιλον είχε φτάσει στο ποσοστό του 15% της παγκόσμιας παραγωγής. Αυτές οι αλλαγές παρατηρούνται τη χρονιά την οποία η παραγωγή του πολυεστέρα μεταφέρεται από την Αμερική και την Ευρώπη στις τρίτες χώρες, οι οποίες ακόμη μέχρι σήμερα παράγουν τη μερίδα του λέοντος των πολυεστερικών υφασμάτων. Λόγω του υψηλού σημείου τήξης ο πολυεστέρας έχει καλή θερμική σταθερότητα.

Γίνεται πιο μαλακός στους 2.000 °C αλλά δεν καίγεται εύκολα. Στην θερμοκρασία των 1.500 °C διατηρεί το 50% της σκληρότητας.



Τα στάδια της επεξεργασίας του πολυεστέρα αναφέρονται στο παραπάνω σχήμα. Πιο αναλυτικά στο στάδιο του ξυραφίσματος ή βουρτσίσματος κόβονται οι περιττές κλωστές και χνούδια του υφάσματος και απομακρύνονται μαζί με σκόνες και άλλες ξένες ύλες. Η ύπαρξη των παραπάνω ουσιών δημιουργεί προβλήματα στις μηχανές των επεξεργασιών και ανομοιομορφίες στη βαφή. Στο στάδιο του καψάλισματος ολοκληρώνεται η απομάκρυνση των περιττών κλωστών, χνούδιών και ξένων υλών από το ύφασμα. Βούρτσες περιστρεφόμενες αντίθετα προς το ύφασμα, ανασηκώνουν τις ανεπιθύμητες ύλες που στη συνέχεια καίγονται, καθώς το ύφασμα περνά μπροστά από φλόγες υγραερίου. Το καψάλισμα μπορεί να γίνει στη μία ή και στις δυο πλευρές του υφάσματος. Η ταχύτητα διέλευσης του υφάσματος κυμαίνεται από 250 μέχρι 300 m/min. Μετά την καψαλιστική μηχανή, το ύφασμα εμβαπτίζεται σε λουτρό αποκολλητισμού με ένζυμα ή οξύ. Στη συνέχεια, κατά την απολίπανση απομακρύνονται τα λίπη, καθώς και άλλες μη κυτταρινικές ουσίες από την επιφάνεια του υφάσματος. Η παρουσία των ουσιών αυτών καθιστά το ύφασμα υδρόφοβο. Η απομάκρυνση τους γίνεται με θερμό διάλυμα NaOH σε κλειστό θάλαμο, υπό υψηλή θερμοκρασία και απαιτούν κάποιο χρόνο διεξαγωγής. Η ισχύς της κατεργασίας εξαρτάται από το είδος του υφάσματος και τις περαιτέρω βαφικές και φινιριστικές επεξεργασίες. Η έκταση της απολίπανσης εκτιμάται από την απορροφητικότητα του υφάσματος και την απώλεια βάρους η οποία κυμαίνεται από 6-9 %. Η λεύκανση συνίσταται στην απομάκρυνση των διαφόρων χρωστικών ουσιών από το ύφασμα μέσω οξειδωτικής διάσπασης χρησιμοποιώντας  $\text{NaClO}$ ,  $\text{NaClO}_2$  ή  $\text{H}_2\text{O}_2$ .



Συνήθως χρησιμοποιείται  $H_2O_2$ , με το οποίο η λεύκανση γίνεται ταχύτερα. Στο λευκαντήριο η απολίπανση και η λεύκανση γίνονται στις μηχανές Bentler και J-Box συνεχούς έργου. Για τις βαφές το χρώμα διασπείρεται σε κατάλληλο λουτρό, από όπου μεταφέρεται στο ύφασμα με εμποτισμό του. Η συνταγή βαφής προσδιορίζει την πορεία της βαφής, καθορίζει τα στάδια επεξεργασιών και τις συνθήκες αυτών. Όσον αφορά την τυποβαφή γίνεται σε οποιοδήποτε ύφασμα με σχέδια 12 το πολύ χρωμάτων. Διακρίνουμε κυρίως δυο μεθόδους τυποβαφής. Την απευθείας τυποβαφή και τη μέθοδο αποχρωματισμού. Στη πρώτη μέθοδο το τύπωμα γίνεται σε λευκό ύφασμα ή σε ύφασμα με ανοιχτόχρωμο φόντο, που δεν επηρεάζει τα χρώματα της τύπωσης. Στο δεύτερο είδος το ύφασμα είναι προβαμμένο σε σκούρα απόχρωση. Κατά την τύπωση προστίθεται κατάλληλο χημικό (αναγωγικό), το οποίο αποχρωματίζει (καταστρέφει το χρώμα του φόντου) και συγχρόνως στερεωτικό για το χρώμα της τύπωσης. Τέλος γίνεται κοπή των υφασμάτων σε διαφορετικές επιθυμητές διαστάσεις.

### **5.1.6 ΒΑΦΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑ**

Η βαφική ικανότητα του πολυεστέρα, όπως και όλων των συνθετικών εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από το χημικό χαρακτήρα και την δομή της ίνας. Λόγω του υδρόφοβου χαρακτήρα του πολυεστέρα και εξαιτίας των μοριακών αλυσίδων στις κρυσταλλικές περιοχές παρουσιάζει δυσκολίες στην τυποβαφή του.

### **5.1.7 ΧΡΗΣΗ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑ**

Οι πολυεστερικές ίνες υπάρχουν σε διάφορες ποιότητες:

- Γυαλιστερές ματ-ημιμάτ
- Συνεχείς ή μη συνεχείς
- Με στρογγυλή ή πολύλοβη διατομή.

Εξαιτίας της αντοχής του πολυεστέρα στο τσαλάκωμα χρησιμοποιείται:

- Για μικρής φροντίδας ρούχων ενδύσεως
- Για υφάσματα πουκαμίσων και αδιάβροχων
- Σε μίγματα με κυτταρινικές ίνες.

- Επίσης χρησιμοποιείται σε υφάσματα που απαιτούν υψηλές αντοχές στο φως και στις καιρικές συνθήκες όπως δίχτυα, κουρτίνες, υφάσματα επιπλώσεων και ρούχα ιστιοπλοΐας.

Εξαιτίας της αντοχής του πολυεστέρα χρησιμοποιείται ακόμα και για την κατασκευή εσωρούχων πλεκτών και χαλιών.

Οι πολυεστερικές ίνες χρησιμοποιούνται πολύ συχνά σε μίγματα με άλλες φυσικές και τεχνητές ίνες συνηθέστερα για να μειωθεί το κόστος των ειδών.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6°

### ΕΛΑΣΤΑΝ

Οι ελαστικές ίνες είναι περισσότερο γνωστές με τις εμπορικές ονομασίες τους Lycra και Dorlastan και αποτελούν ένα ακόμη υψηλό σημείο στην ανάπτυξη των συνθετικών ινών. Το ελαστάν εφευρέθηκε το 1937 στη Γερμανία και έχει ιδιότητες που δεν συναντώνται στη φύση, το πιο σημαντικό είναι μια εξαιρετική ελαστικότητα.

Σε σύγκριση με το καουτσούκ, το ελαστάν έχει και μεγαλύτερη ανθεκτικότητα στη φθορά και την αντοχή. Όσον αφορά τη χημική σύσταση του ελαστάν, αυτό είναι ένα πολυμερές μακράς αλυσίδας, που περιέχει τουλάχιστον 85% πολυουρεθάνη. Ελαστάν χρησιμοποιείται σε όλα τα κλωστουφαντουργικά προϊόντα όπου είναι απαραίτητος ένας υψηλός βαθμός ελαστικότητας όπως, για παράδειγμα, το καλσόν, αθλητικά, μαγιό, κορσέδες, και σε υφαντά και πλεκτά υφάσματα. Επομένως το ελαστάν είναι απαραίτητη προϋπόθεση για μοντέρνα και λειτουργικά ενδύματα που προορίζονται να προσκολληθούν στο σώμα, ενώ την ίδια στιγμή παραμένουν άνετα. Όταν είναι τεντωμένο, επανέρχεται πάντα στην αρχική του μορφή. Στις ετικέτες φροντίδας το ελαστάν συχνά χαρακτηρίζεται ως "EL". Παρά το γεγονός ότι ελαστάν συντέθηκε για πρώτη φορά το 1937, δεν ήταν στο εμπόριο ως ινών μέχρι το 1958.

## 6.1 ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ

Το elastane αποτελεί κατά βάση (σε ποσοστό συνήθως 85%) προϊόν της πολυουρεθάνης. Μάλιστα η επίσημη ονομασία της ίνας στην ελληνική γλώσσα είναι «Ελαστομερής Πολυουρεθάνη». Η χημική αλυσίδα της πολυουρεθάνης όμως χαρακτηρίζεται από ιδιαίτερη σταθερότητα, λόγω των ισοκυανικών (-NCO) ομάδων που φέρει στο μακρομόριο της. Αυτή η σταθερότητα μεταφέρεται και στα παράγωγα προϊόντα της προσδίδοντάς τους την ιδιότητα της δυσκαμψίας. Ωστόσο, το elastane αποτελεί και προϊόν ενώσεων μακρογλυκόλης, Η μακρογλυκόλη χαρακτηρίζεται από τις ομάδες υδροξυλίου (-OH) που υπάρχουν στις δύο άκρες της αλυσίδας του μακρομορίου της, οι οποίες προσδίδουν ευελιξία τόσο στις μακρομοριακές αλυσίδες, όσο και στις παράγωγες ενώσεις της μακρογλυκόλης.

Συνδυάζοντας δηλαδή τη δύσκαμπτη πολυουρεθάνη με την «εύκαμπτη» μακρογλυκόλη προκύπτει το elastan, το οποίο χαρακτηρίζεται από ιδιαίτερη επεκτατικότητα -λόγω της μακρογλυκόλης- αλλά και τη δυνατότητα πλήρους επαναφοράς στο αρχικό του μέγεθος - λόγω της πολυουρεθάνης.



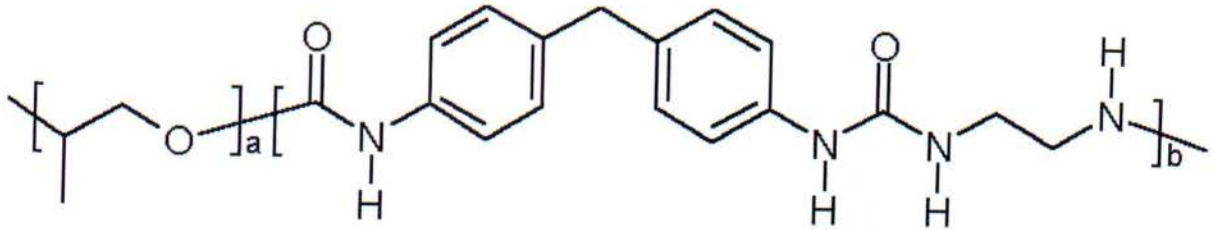
## **6.2 ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΕΛΑΣΤΑΝ**

Οι ίνες ελαστάν μπορούν να τεντωθούν 4-7 φορές το μήκος τους, και όταν είναι χαλαρές γίνεται επιστροφή στο αρχικό τους μήκος. Το ελαστάν έχει την υψηλότερη ένταση στο τέντωμα όλων των κλωστοϋφαντουργικών πρώτων υλών. Δύο τοις εκατό ελαστάν είναι αρκετό για να κάνει για παράδειγμα ένα παντελόνι να διατηρεί το σχήμα του. Για το σώμα παίρνει το σχήμα της σιλουέτας και χρησιμοποιείται σε μαγιό, κορσέδες ή αθλητικά είδη, 15 - 40% ελαστάν διασφαλίζοντας ένα υψηλό επίπεδο άνεσης σε συνδυασμό με μεγάλη ελευθερία κινήσεων. Σε υφαντά και πλεκτά υφάσματα το ελαστάν αυξάνει την διατήρηση του σχήματος και επιταχύνει την ανάκτηση των τσακίσεων. Το ελαστάν είναι ευαίσθητο στον ήλιο και στο νερό της θάλασσας. Για παράδειγμα, μαγιό με ελαστάν πρέπει να ξεπλυθεί μετά το μπάνιο. Ύφανση είναι μια διαδικασία που χρησιμοποιείται για να αυξήσει τον όγκο και την ελαστικότητα του νήματος. Οι βασικές ιδιότητες των ελαστικοποιημένων νημάτων και τα προϊόντα που κατασκευάζονται από αυτά είναι απαλότητα, πληρότητα, υψηλός βαθμός ελαστικότητας και θερμική μόνωση. Τα νήματα ελαστάν καλύπτονται συχνά με μια άλλη ίνα. Αυτό παρέχει περισσότερο όγκο και βελτιώνει την αντοχή στην τριβή.

## **6.3 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ**

Το elastane μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ένα ύφασμα είτε ως υλικό σύμμεικτου νήματος, είτε εισαγόμενο σε αμιγή μορφή κατά τη διαδικασία της ύφανσης ή πλέξης. Ένα μικρό ποσοστό της ίνας τόσο στο νήμα όσο και στο τελικό προϊόν είναι επαρκές για να δώσει το επιθυμητό αποτέλεσμα και να διατηρήσει το προϊόν την εικόνα του βασικού υλικού. Λόγω της ελαστικότητάς του και τις αντοχής του σε αρκετά αντιδραστήρια και παράγοντες βρίσκει εφαρμογή σε πληθώρα υφασμάτων που προορίζονται κυρίως για τη βιομηχανία της ένδυσης. Κατ' αυτόν τον τρόπο χρησιμοποιείται στα ακόλουθα είδη:

- Μαγιό
- Παντελόνια ποδηλασίας
- Παντελόνια για γυμναστική
- Ολόσωμες φόρμες άθλησης και χορού
- Εσώρουχα
- Κάλτσες- Καλσόν
- Εφαρμοστά παντελόνια καθημερινής χρήσης
- Ορθοπεδικά υποστηρίγματα
- Χειρουργικούς σωλήνες



Μακρομόριο elastane



Ύφασμα πολυεστέρας – 5% ελασταν





Canon DIGITAL IXUS 95 IS F2.8 1:125s ISO100

Heavy

## Τυπωμένο σύμμικτο ύφασμα Πολυεστέρας-ελαστάν

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7<sup>ο</sup>

### ΜΕΘΟΔΟΙ ΤΥΠΟΒΑΦΗΣ ΣΥΜΜΙΚΤΟΥ ΥΦΑΣΜΑΤΟΣ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑ-ΕΛΑΣΤΑΝ



Η τυποβαφή των εν λόγω υφασμάτων είναι δυνατόν να γίνει με τις παρακάτω μεθόδους τυποβαφής.

### **7.1 ΑΠΕΥΘΕΙΑΣ ΤΥΠΟΒΑΦΗ (DIRECT)**

Κατά την απευθείας τυποβαφή ακολουθούνται τα παρακάτω στάδια:

- α) Τοποθέτηση της πάστας τυποβαφής επάνω στο ύφασμα.
- β) Στέγνωμα του τυποβαμμένου υφάσματος .
- γ) Σύνδεση (φιξάρισμα )του χρώματος με την ίνα.
- δ) Μετακατεργασίες (πλύσιμο, σούρωμα, στέγνωμα, φινίρισμα).

Πιο αναλυτικά, τα χρώματα μεταφέρονται κατ 'ευθείαν στο ύφασμα με τύπωση, χρησιμοποιώντας μια πάστα η οποία περιέχει χρώμα, πηκτική ουσία και άλλα συστατικά απαραίτητα στο φιξάρισμα του χρώματος . Μετά την τυποβαφή το ύφασμα στεγνώνεται και στη συνέχεια φιξάρεται με άτμιση ή με θερμική κατεργασία και θερμό αέρα

Στην μέθοδο Direct υπάρχουν τα εξής μειονεκτήματα:

- 1.Στην τύπωση με χρώματα διασποράς υπάρχει ο κίνδυνος δημιουργίας στιγμάτων.
- 2.Είναι δύσκολο να τυπωθούν λεπτομερή πολύχρωμα σχέδια με ακρίβεια και ευκρίνεια.
- 3.Κατά την τυποβαφή των πλεκτών υφασμάτων, είναι δύσκολο να επαναληφτούν με ευκρίνεια οι γραμμές των πολύπλοκων σχεδίων .

## ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΥΠΟΒΑΦΗΣ.

Η τυποβαφή των σύμμικτων υφασμάτων πολυεστέρα-ελαστάν με την απευθείας μέθοδο γίνεται με χρώματα διασποράς.

Η πάστα τυποβαφής αποτελείται από:

χρώμα διασποράς	10-100	μέρη βάρους
νερό	150	''
χλωρικό νάτριο	5	''
πηκτική ουσία	700	''
διάλυμα οξέος (ρυθμιστής PH)	X	''
φορέας	0-20	''
σύνολο	1000	''

Το χρώμα διασποράς θα πρέπει να παρουσιάζει καλές αντοχές στην εξάχνωση, στο φως καθώς και καλές ιδιότητες διασποράς. Συνήθως προτιμούνται τα υγρά χρώματα διασποράς, διότι περιέχουν μικρή ποσότητα παράγοντα διασποράς και είναι λεπτά-διασπαρμένα. Πριν όμως ζυγιστεί το υγρό χρώμα, θα πρέπει να ανακατευτεί πολύ καλά. Όταν χρησιμοποιούνται χρώματα διασποράς σε μορφή πούδρας, διασπείρονται στο νερό δημιουργώντας αιώρημα, στο οποίο αιώρημα προστίθεται η πηκτική ουσία υπό συνεχή ανάδευση.

Οι κατάλληλες πηκτικές ουσίες για την τυποβαφή των σύμμικτων υφασμάτων είναι :

A. Locust beam gum

B. Guar gum

Γ. Αλγινικό νάτριο

Δ Καρβοξυμέθυλο κελουλόζη με υψηλό ιξώδες, μόνη της ή μίγμα με οποιαδήποτε από τις πηκτικές ουσίες.



Στην πάστα τυποβαφής, το ΡΗ διατηρείται σταθερό και ίσο με 5-6 (ήπιος όξινος χαρακτήρας) με την προσθήκη ενός μη πτητικού οργανικού οξέος . Ολοκληρώνοντας, η πηκτική ουσία θα πρέπει να είναι σταθερή στις ήπιες όξινες συνθήκες της τυποβαφής. Για να αποφευχθεί η τοπική καθίζηση της πηκτικής ουσίας λόγω του οξέος, το διάλυμα του οξέος προστίθεται στην πηκτική ουσία υπό σταθερή ανάδευση. Στην πάστα τυποβαφής προστίθεται και ο παράγοντας διαβροχής, ο οποίος βοηθά στη διαβροχή της υδρόφοβων σύμμεικτων ινών. Η τυποβαφή των σύμμεικτων υφασμάτων του πολυεστέρα με χρώματα διασποράς και με τις πηκτικές ουσίες δίνει απορρόφηση (σύνδεση) χρώματος 60%-80%. Επίσης οι διαδικασίες του πλυσίματος απαιτούν μεγάλες ποσότητες νερού και χημικών ουσιών .

Το φιξάρισμα του χρώματος επηρεάζεται από την παρουσία του παράγοντα διασποράς, της πηκτικής ουσίας και των φορέων. Η προσθήκη φορέων δεν αυξάνει την απορρόφηση (σύνδεση) χρώματος, ιδιαίτερα στις σκούρες αποχρώσεις.

Παρακάτω αναφέρονται ορισμένα εμπορικά χρώματα που περιέχουν μικρή ποσότητα διασπορέα και δίνουν σημαντική απορρόφηση (σύνδεση) του χρώματος από την ίνα:

Terasil X(Ci-Gy) & Foron P (Sandoz): Τα χρώματα αυτά χρησιμοποιούνται στην τυποβαφή με συνθετικές πηκτικές ουσίες, προερχόμενες από πολυμερισμό του ακρυλικού οξέος ή μηλεϊνικού οξέος, οι οποίες είναι αποτελεσματικές σε χαμηλές συγκεντρώσεις και απομακρύνονται εύκολα μετά την τυποβαφή. Πρέπει όμως να αποφεύγεται η χρήση ηλεκτρολυτών στην πάστα τυποβαφής, διότι είναι ευαίσθητες σ' αυτούς.

Βασικά πλεονεκτήματα των χρωμάτων διασποράς με συνθετικές πηκτικές ουσίες είναι η υψηλή ικανότητα φιξαρίσματος ,με αποτέλεσμα λαμπρές αποχρώσεις και η αντοχή στην εξάχνωση κατά την άτμιση και σε υψηλή θερμοκρασία.

Δεν είναι αναγκαίο να τυπωθεί το σύμμικτο ύφασμα κάτω από συνθήκες οι οποίες διευκολύνουν τη διείσδυση της πάστας στο εσωτερικό του υφάσματος. Στην ουσία, επιδιώκεται αρχική απλή μεταφορά της πάστας στην επιφάνεια του υφάσματος και κατόπιν διείσδυση του χρώματος στο εσωτερικό της ίνας, κατά το στάδιο του φιξαρίσματος.

Διότι με τη βαθύτερη διείσδυση της πάστας κατά την τύπωση, αποθηκεύεται περισσότερο χρώμα στα διάκενα της ύφανσης, δημιουργώντας έτσι κηλίδες στην επιφάνεια του υφάσματος κατά την τύπωση με κυλίνδρους και καταναλώνεται με αυτό τον τρόπο περισσότερη πάστα. Μερικές φορές είναι πιθανόν να στεγνώσει η πάστα που υπάρχει στα διάκενα και ξεκολλώντας το ύφασμα από τον τάπητα της μηχανής, το έγχρωμο φιλμ κολλάει στον τάπητα

λόγο συγκολλητικής ουσίας που υπάρχει πάνω σ' αυτόν και χρησιμοποιείται για τη σταθεροποίηση του υφάσματος επάνω στον τάπητα, κατά τη διάρκεια της τυποβαφής και έτσι το χρώμα φεύγει από την επιφάνεια εκείνων των περιοχών υφάσματος, με αποτέλεσμα αυτές να φαίνονται ξεθωριασμένες. Για ν' αποφευχθεί η τόσο βαθιά διείσδυση της πάστας η γάζα του τελάρου είναι εξαιρετικά λεπτή (μικρές οπές), οι δε κύλινδροι χαράσσονται ρηχά.

Τα τυπωμένα υφάσματα στεγνώνονται σε στεγνωτήριο, που βρίσκεται στο τέλος της μηχανής τυπώσεως, έτσι ώστε ν' απομακρυνθεί και η παραμικρή ποσότητα υγρασίας που έχει παραμείνει στο φιλμ της πάστας, διότι τα χρώματα διασποράς είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα στη διάχυση κατά την άτμιση υπό πίεση.

## **7.2 ΤΥΠΟΒΑΦΗ ΑΠΟΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΥ (DISCHARG)**

Το ύφασμα βάφεται κανονικά με επιλεγμένα χρώματα διασποράς παρουσία φορέως και στην συνέχεια τυπώνεται σύμφωνα με το επιθυμητό σχέδιο με πάστα της οποίας κύριο συστατικό είναι μια αναγωγική ουσία.

Στα σημεία επαφής χρώματος και αναγωγικού μέσου το χρώμα καταστρέφεται και οι περιοχές εκείνες αποχρωματίζονται.

Οι συνήθεις αναγωγικές ουσίες είναι δύο:

α) χλωριούχος κασσίτερος για έγχρωμα σχέδια αποχρωματισμού.

β) το υδατοδιαλυτό zinc sulfoxylate formaldehyde για την δημιουργία λευκών σχεδίων.

### Πάστα τυποβαφής λευκών σχεδίων

Crystal gum	χ μέρη βάρους
Locust beam gum	ως πηκτική ουσία
Φορέας	50-100 μέρη βάρους
Θειοκυανιούχο νάτριο	40 μέρη βάρους
Διασπορέας	100 μέρη βάρους
Zinc sulfox formal	200-300 μέρη βάρους
Κιτρικό οξύ	30 μέρη βάρους
Ταρταρικό οξύ	20 μέρη βάρους



### Πάστα τυποβαφής έγχρωμων σχεδίων

Ίδια συστατικά με την πάστα λευκών σχεδίων εκτός zinc sulf form και χρώματος διασποράς, αλλά με προσθήκη  
Χλωριούχου κασσίτερου 100-200 μέρη βάρους

Το χρώμα διασποράς που περιέχεται στην πάστα τυποβαφής κατά τον έγχρωμο αποχρωματισμό, είναι ανθεκτικό απέναντι στην αναγωγική ουσία, έτσι ώστε τα αποχρωματισμένα τμήματα του υφάσματος να μην παραμένουν λευκά αλλά να χρωματίζονται πάλι.

Οι μετέπειτα διαδικασίες είναι ίδιες με εκείνες της απ'ευθείας τυποβαφής. Αρχικά το τυπωμένο ύφασμα στεγνώνεται με θερμό αέρα και στην συνέχεια φιξάρεται για 20-30 λεπτά.

Πλένεται με απορρυπαντικό και ξεβγάλετε με κρύο νερό.

Στη συνέχεια γίνεται και αναγωγικό πλύσιμο ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$  2g/L, NaOH 2g/L και απορρυπαντικό 1g/L), για την καταστροφή της περίσσειας του χρώματος που δεν είναι σταθερά συνδεδεμένο με το ύφασμα.

### 7.3 ΤΥΠΟΒΑΦΗ ΠΑΡΕΜΠΟΔΙΣΗΣ

Η τυποβαφή παρεμπόδισης είναι ταυτόσημη της τυποβαφής αποχρωματισμού διότι το τελικό αποτέλεσμα είναι ίδιο.

Η διαφορά των δύο παραπάνω μεθόδων δεν βρίσκεται στην τελική εμφάνιση του υφάσματος αλλά στην τεχνική που ακολουθείται. Κατά την τυποβαφή αποχρωματισμού η αναγωγική ουσία τυπώνεται επάνω στο ύφασμα, μετά από την βαφή του και το χρώμα στις τυποβαμμένες περιοχές καταστρέφεται στις μεταγενέστερες κατεργασίες. Ενώ στην τυποβαφή παρεμπόδισης η αναγωγική ουσία τυπώνεται πάνω στο λευκό ύφασμα και στην συνέχεια το ύφασμα με το τυπωμένο σχέδιο ή βάφεται (μέθοδος resist) ή τυποβάφεται (μέθοδος reverse)

Άρα ο πρωταρχικός σκοπός στην τυποβαφή παρεμπόδισης είναι να προστατεύσει περιοχές του υφάσματος που δεν πρόκειται να βαφούν, καταστρέφοντας το χρώμα σε αυτές τις προστατευμένες περιοχές.

#### Πάστα παρεμπόδισης

πηκτική ουσία	X μέρη βάρους
νερό	Ψ μέρη βάρους
χρώμα διασποράς	Z μέρη βάρους (0 μέρη βάρους για λευκό)
διασπορέας	50 μέρη βάρους
zinc sulf. Form ή	100-200 μέρη βάρους
χλωριούχος κασσίτερος	100-200 μέρη βάρους (για λευκό αποχρωματισμό)
ουρία	100 μέρη βάρους
Calgon T	100 μέρη βάρους
ταρταρικό οξύ	20 μέρη βάρους
παράγοντας διασποράς	20-40 μέρη βάρους
θειοκυανιούχο νάτριο	40 μέρη βάρους
<u>αντιαφριστικός παράγοντας</u>	<u>10 μέρη βάρους</u>
ΣΥΝΟΛΟ	1000 μέρη βάρους



Οι πιο ευρέως χρησιμοποιούμενες αναγωγικές ουσίες στην τυποβαφή παρεμπόδισης είναι:

1. Το υδατοδιαλυτό zinc sulfoxylate formaldehyde για την δημιουργία λευκών σχεδίων παρεμπόδισης.
2. Ο χλωριούχος κασσίτερος για την δημιουργία έγχρωμων σχεδίων παρεμπόδισης.

### **Μέθοδος resist**

Στην μέθοδο resist αρχικά το λευκό ύφασμα τυπώνεται με την πάστα παρεμπόδισης .

Στη συνέχεια στεγνώνεται σε θερμοκρασία χαμηλότερη των 120 °C και εμβαπτίζεται σε λουτρό που περιέχει :

Χ	χρώμα διασποράς
0,5-1%	παράγοντα διασποράς
0,5-1%	παράγοντα παρεμπόδισης μετανάστευσης χρώματος
0,1-0,2%	οξικό οξύ
Ψ	νερό
100	ΣΥΝΟΛΟ

Θερμοφιξάρεται στους 170 °C για 5 min και πλένεται με αναγωγικό διάλυμα που περιέχει :

1-2	g/L υδροσουλφίτ
1-2	g/L καυστική σόδα
1	g/L απορρυπαντικό

και στην συνέχεια ξεπλένεται και στεγνώνεται.

## **Μέθοδος reserve**

Στην περίπτωση αυτή υπάρχουν δύο δυνατότητες:

Η πρώτη είναι η διαδικασία προ τυποβαφής κατά την οποία η πάστα παρεμπόδισης τυπώνεται πρώτη, κατόπιν το ύφασμα στεγνώνεται σε θερμοκρασίες μέχρι  $120^{\circ}\text{C}$  και στη συνέχεια τυπώνεται το φόντο με πάστα χρώματος διασποράς, σύμφωνα με το επιθυμητό σχέδιο. Ακολουθεί άτμιση και τέλος πλύσιμο και στέγνωμα.

Η δεύτερη που αποκαλείται overprint περιλαμβάνει κατά την σειρά που αναφέρονται τύπωση του φόντου με πάστα χρώματος διασποράς, στέγνωμα, τύπωση με πάστα παρεμπόδισης, άτμιση και τέλος πλύσιμο και στέγνωμα.

Τέλος είναι φανερό ότι η τυποβαφή αποχρωματισμού και η τυποβαφή παρεμπόδισης σε σύμμεικτα υφάσματα πολυεστέρα βασίζονται στην αναγωγή σε αντίθεση με την απευθείας τυποβαφή όπου γίνεται απλή μεταφορά του χρώματος στο ύφασμα.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8<sup>ο</sup>

# ΜΕΤΑΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΥΠΟΒΑΦΗΣ ΣΥΜΜΙΚΤΩΝ ΥΦΑΣΜΑΤΩΝ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑ-ΕΛΑΣΤΑΝ

Μετά την επεξεργασία της τυποβαφής ακολουθούν διεργασίες για τη σταθεροποίηση των χρωμάτων και το τελικό αποτέλεσμα του προϊόντος:

Οι διεργασίες που ακολουθούν είναι οι εξής:

## 8.1 Ξήρανση

Η ξήρανση του προϊόντος γίνεται με την βοήθεια θερμού αέρα σε δύο στάδια

**A) αμέσως μετά την τυποβαφή** όπου απομακρύνεται η ποσότητα του νερού από την πάστα τυποβαφής.

Σε αυτό το στάδιο η ξήρανση γίνεται σε θαλάμους που αποτελούν συνέχεια των μηχανών τύπωσης.

**B) Μετά το φιξάρισμα** και το πλύσιμο του τυποβαμμένου υφάσματος, ώστε να αποφευχθεί η πιθανότητα της αποθήκευσης του υφάσματος σε υγρή κατάσταση.

## 8.2 Φιξάρισμα

Το ύφασμα κατεργάζεται σε περιβάλλον που περιέχει υδρατμούς, έτσι ώστε το χρώμα από την επιφάνεια της ίνας να διεισδύσει στο εσωτερικό της.

Παρακάτω αναφέρονται τέσσερις μέθοδοι φιξαρίσματος των πολυεστερικών – σύμμικτων υφασμάτων:

1. άτμιση χωρίς πίεση: είναι η παλαιότερη μέθοδος φιξαρίσματος και γίνεται με παραμονή του υφάσματος 2-3 ώρες υπό κορεσμένο υδρατμό.

Είναι μια χρονοβόρα διαδικασία προκειμένου να πάρουμε ικανοποιητική παραγωγή χρώματος.

2. άτμιση υπό πίεση: προτιμάται σε σύγκριση με την παραπάνω διαδικασία.

Το ύφασμα φιξάρεται σε κορεσμένο υδρατμό για 20-30 λεπτά.

Η αφή του υφάσματος δεν επηρεάζεται διότι δεν υφίσταται τέντωμα και η απορρόφηση του χρώματος είναι ικανοποιητική. Η άτμιση υπό πίεση γίνεται σε αυτόκλειστα μηχανήματα όπου το ύφασμα τοποθετείται πάνω σε ένα πλαίσιο με πολλές στρώσεις. Ένα σκούρο ύφασμα τυλίγεται μαζί με το τυποβαμμένο για να αποφευχθεί κάθε επαφή μεταξύ των στρώσεων.

3. Ξηρό φιξάρισμα: γίνεται με θερμό αέρα για 1-2 min σε μια ράμμα. Με τη μέθοδο αυτή έχουμε μεγάλη σύνδεση του χρώματος με το ύφασμα όμως η αφή του υφάσματος είναι άγρια και η φωτεινότητα του περιορισμένη. Σε αυτή τη μέθοδο είναι απαραίτητη η προσθήκη φορέα διότι ειδάλλως δεν επιτυγχάνεται σωστό φιξάρισμα.

4. Φιξάρισμα με υπέρθερμο υδρατμό: γίνεται με υπέρθερμο υδρατμό για 1-6 min. Ο υπέρθερμος υδρατμός έχει τα εξής πλεονεκτήματα έναντι του θερμού αέρα.

- ✓ Έχει μεγάλη θερμοχωρητικότητα.
- ✓ Δίνει καλό φιξάρισμα σε χαμηλότερες θερμοκρασίες.
- ✓ Η αφή του υφάσματος είναι καλύτερη.
- ✓ Λόγω των μικρότερων θερμοκρασιών είναι καλύτερη μέθοδος για πλεκτά υφάσματα.

Για μεγαλύτερη απορρόφηση χρώματος συνίσταται η προσθήκη ουρίας (πολύ υγροσκοπική ένωση) και άλλων βοηθητικών φιξαρίσματος.

### **8.3 Πλύσιμο**

Σκοπός της διαδικασίας αυτής είναι να απομακρύνει από το ύφασμα το μη φιξαρισμένο χρώμα και τις βοηθητικές ουσίες, έτσι ώστε να αποκτήσει μια ικανοποιητική βαφή.

Στην αρχή το τυπωμένο ύφασμα πλένεται με κρύο νερό, ώστε να απομακρυνθεί το μη φιξαρισμένο χρώμα το οποίο μπορεί να λερώσει το λευκό φόντο του τυπωμένου υφάσματος. Μετά γίνεται αναγωγικό πλύσιμο σε θερμοκρασία 50-55 °C, για 10-20 min όπου διαλύεται και καταστρέφεται το μη φιξαρισμένο χρώμα. Στη συνέχεια πλένεται με απορρυπαντικό και ξεπλένεται με ζεστό νερό για 5 min και με κρύο για 2 min.

Στη συνέχεια το ύφασμα στεγνώνεται υπό ελάχιστη τάνυση και σε θερμοκρασία μικρότερη των 120 °C, για να μην ευνοείται η μετανάστευση του χρώματος.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9<sup>ο</sup>

# ΕΠΙΛΟΓΗ ΧΡΩΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΥΠΟΒΑΦΗ ΣΥΜΜΙΚΤΩΝ ΥΦΑΣΜΑΤΩΝ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑ-ΕΛΑΣΤΑΝ

Για την τυποβαφή των σύμμικτων υφασμάτων πολυεστέρα-ελαστών χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο χρώματα διασποράς.

Δύο είναι τα βασικά κριτήρια για την επιλογή του κατάλληλου χρώματος:

- A. οι υγρές αντοχές.
- B. η αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες.

Εξαιρετικές υγρές αντοχές προκύπτουν εφόσον γίνει η απαραίτητη διαδικασία φιξαρίσματος και οι μετακατεργασίες του τυποβαμμένου υφάσματος.

Στις περιπτώσεις που χρησιμοποιούνται μη ιονικοί παράγοντες πλυσίματος παρατηρείται μετανάστευση του χρώματος λόγω υψηλής θερμοκρασίας. Ακόμα και αν αποφεύγονται οι μετακατεργασίες σε υψηλές θερμοκρασίες στο σιδέρωμα του υφάσματος θα γίνει μετανάστευση χρώματος. Για αυτό πρέπει να γίνονται τεστ υγρών αντοχών.

Δεύτερο σημαντικό κριτήριο είναι η αντοχή στην εξάχνωση.

Η διαδικασία φιξαρίσματος με υδρατμό ή με ξηρό αέρα καθιστούν αναγκαίο τον αποκλεισμό χρωμάτων διασποράς που εξαχνώνονται λεκιάζοντας το λευκό φόντο του υφάσματος.

## **9.1 ΧΡΩΜΑΤΑ ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ**

Η πολυεστερική ίνα έχει αναφερθεί ότι χαρακτηρίζεται από υδροφοβία και απουσία χημικά ενεργών ομάδων σύνδεσης.

Η λύση στο πρόβλημα της τυποβαφής του πολυεστέρα σύμμικτου δόθηκε με τα χρώματα διασποράς.

Τα χρώματα διασποράς έχουν μη ιονικό χημικό χαρακτήρα και πολύ μικρή ικανότητα διάλυσης στο κρύο νερό. Τα χρώματα διασπείρονται σε υδατικά διαλύματα υπό μορφή πολύ μικρών σωματιδίων και κάτω από ορισμένη θερμοκρασία διαλύονται, σύμφωνα με τον νόμο του Van't Hoff :

$$\text{LogS}=\text{A/T}+\text{B}$$

η διαλυτότητα των χρωμάτων διασποράς αυξάνεται με την άνοδο της θερμοκρασίας.

Με την προσθήκη χημικών ουσιών στο λουτρό βαφής βελτιώνεται η ικανότητα και η σταθερότητα διασποράς των χρωμάτων αυτών.

Τα χρώματα διασποράς προέρχονται από δύο μεγάλες κατηγορίες χρωμάτων τα χρώματα αζώτου και τα χρώματα ανθρακινόνης καθώς επίσης και από μεθυνίου και διμεθυλαμίνης, και περιέχουν ομάδες όπως  $\text{NO}_2$ ,  $\text{CH}$ ,  $\text{CN}$

αλογόνα, πρωτοταγείς δευτεροταγείς και τεταρτοταγείς αμίνες αλλά δεν περιέχουν πολικές ομάδες που θα μπορούσαν να ιονιστούν στο νερό.

Τα χρώματα διασποράς είναι ευαίσθητα σε αλκαλικό περιβάλλον για αυτό και το ΡΗ του λουτρού βαφής ρυθμίζεται με την βοήθεια ρυθμιστικών διαλυμάτων σε όξινες περιοχές.

Επίσης διασπείρονται στο νερό σε μικρά σωματίδια το μέγεθος των οποίων μεταβάλλεται κατά μέσο όρο 0,5-1 μm.

Κατά την διάρκεια της τυποβαφής και εξαιτίας των κραδασμών της τυπωτικής μηχανής μπορεί τα διασπαρμένα σωματίδια να συσσωρευτούν και να δημιουργήσουν πολύ σοβαρά περιβλήματα στο ύφασμα.

Προκειμένου να καταφέρουμε σταθερότητα διασποράς του χρώματος βάζουμε μέσα στο λουτρό διάφορα χημικά υλικά που ονομάζονται διασπορείς και έχουν σκοπό να δημιουργήσουν ένα προστατευτικό κάλυμμα με απωστικές ηλεκτροστατικές δυνάμεις γύρω από τα σωματίδια του χρώματος έτσι ώστε να παρεμποδίζεται η συσσώρευσή τους.

### **9.1.1 Αντοχή στην εξάχνωση**

Ανάλογα με την τελική χρήση του πολυεστερικού υλικού και την διαδικασία τυποβαφής οι απαιτούμενες αντοχές στην εξάχνωση διαφέρουν.

Η αντοχή στην εξάχνωση του χρώματος διασποράς εξαρτάται από το μέγεθος του μορίου του και τις δυνάμεις συνοχής μεταξύ του χρώματος και του υποστρώματος.

Η εξάχνωση μπορεί να συμβεί ακόμα και κατά την διάρκεια του σιδερώματος του τυποβαμμένου υφάσματος.

### **9.1.2 Αντοχή στο πλύσιμο**

Η αντοχή στο πλύσιμο των χρωμάτων διασποράς εξαρτάται από την κινητικότητα του μορίου του χρώματος και την παρουσία διαλυτικών ομάδων.

Σε γενικές γραμμές τα χρώματα διασποράς έχουν πολύ καλές αντοχές στο πλύσιμο.



## **9.2 Μορφές διάθεσης στο εμπόριο των χρωμάτων διασποράς.**

Τα χρώματα διασποράς διατίθενται στο εμπόριο σε δύο μορφές:

1. Στερεή σε κόκκους
2. Υγρή

## **9.3 Ιδιότητες χρωμάτων διασποράς**

### **1. Στερεή μορφή**

- Σταθερή και ομοιόμορφη πυκνότητα
- Εύκολα στη χρήση
- Έτοιμα με ανάδευση στο νερό

### **2. Υγρή μορφή**

- Κατάλληλα για τύπωμα
- Σταθερότερη διασπορά
- Εύκολη διάλυση
- Μικρή συγκέντρωση υλικών διασποράς

Όμως τα χρώματα αυτής της μορφής είναι εύκολο να κατακαθίσουν και να μεταβάλλουν την συγκέντρωσή τους κατά την διάρκεια της αποθήκευσής τους.

Για αυτό το λόγο είναι απαραίτητο να λαμβάνονται ειδικά μέτρα προφύλαξης κατά την αποθήκευση και την χρήση των χρωμάτων αυτής της μορφής

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10<sup>ο</sup>

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ  
ΤΥΠΟΒΑΦΗ ΣΥΜΜΙΚΤΟΥ  
ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑ - ΕΛΑΣΤΑΝ

Σκοπός της μελέτης αυτής είναι η τυποβαφή σύμμικτου υφάσματος πολυεστέρα-ελαστάν 80%-20% με χρώματα διασποράς.

Για την τυποβαφή χρησιμοποιήθηκαν τρία διαφορετικά δείγματα 10g το κάθε ένα.

Τα χρώματα διασποράς που χρησιμοποιήθηκαν για την τυποβαφή των δειγμάτων είναι:

KITPINO VIOSPERS YELLOW 4%  
KOKKINO VIOSPERS RED FBFS 6%  
BLACK RCW 200%  
RED RV -BS 6%

Το σύμμικτο ύφασμα πολυεστέρα - ελαστάν που χρησιμοποιήθηκε είναι κατασκευής του εργοστασίου FIERATEX και ο τύπος του υφάσματος είναι FMZ-FMO 175g και 150cm.

#### ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ

Βάρος του υφάσματος είναι το βάρος του υφάσματος ανά μονάδα επιφάνειας  $g/m^2$  εκτός από τις ούγιες.

Δείγματα κόβονται σε μεγέθη προκαθορισμένα και ζυγίζονται, έτσι το βάρος ανά μονάδα επιφάνειας μπορεί να υπολογιστεί.

Τοποθετούμε το δείγμα στο τραπέζι προετοιμασίας αποφεύγοντας τσαλάκωμα ή τέντωμα. Με την βοήθεια των οργάνων κοπής δειγμάτων κόβουμε τα απαραίτητα δείγματα δοκιμής χρησιμοποιώντας μια τετράγωνη μεταλλική πλάκα. Επαναλαμβάνουμε το ίδιο για όλα τα δείγματα. Ζυγίζουμε κάθε δείγμα χωριστά.

#### ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΣΩΜΑΤΟΣ (ΔΙΑΛΥΤΗΣ)

Για την παρασκευή του σώματος (διαλύτης), της πάστας τυποβαφής χρησιμοποιήθηκε η παρακάτω συνταγή :

Γόμα αλγινικού νατρίου 8% κ.β.	47 μέρη βάρους
Νερό	20 μέρη βάρους
Ουρία	10 μέρη βάρους
$(NH_4)_2SO_4$	2 μέρη βάρους
Univadine DIF	1 μέρη βάρους
White spirit	<u>20 μέρη βάρους</u>
	100 μέρη βάρους



Η πορεία παρασκευής του σώματος (διαλύτης), περιγράφεται παρακάτω :

Σε ποτήρι ζέσεως που περιέχει 20g νερό προστίθεται:

10g ουρία, 2g  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  (Θειϊκό αμμώνιο), 1g Univadine DIF και 20g White spirit, υπό συνεχή ανάδευση.

Το διάλυμα αυτό προστίθεται σε 47g διαλύματος γόμας αλγινικού νατρίου 8% κ.β., για να προκύψει σώμα (διαλύτης) 100g.

Τα βοηθητικά τυποβαφής, που προστίθενται για την δημιουργία του σώματος (διαλύτης), έχουν τις παρακάτω ιδιότητες :

- **Θειϊκό αμμώνιο:** ρυθμίζει το PH του σώματος σε όξινη περιοχή.
- **Ουρία:** βοηθάει στην είσοδο του μορίου του χρώματος στο εσωτερικό της ίνας.
- **Γόμα & Νερό:** ρυθμίζει το ιξώδες της πάστας (όσο πιο λεπτό είναι το ύφασμα τόσο πιο παχύρρευστη πάστα απαιτείται).
- **Univadine:** Γαλακτοματοποιητής, χρησιμοποιείται για την ομογενοποίηση της ανόργανης φάσης (νερό), με την οργανική φάση (white spirit).

## 10.1 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ

### ΔΕΙΓΜΑ ΠΡΩΤΟ

Για την τυποβαφή του πρώτου δείγματος, χρησιμοποιήθηκαν τα χρώματα :

ΚΙΤΡΙΝΟ VIOSPERS YELLOW 4%  
ΚΟΚΚΙΝΟ VIOSPERS RED FBFS 6%

Σύμφωνα με την παρακάτω συνταγή :

κίτρινο	4 μέρη
κόκκινο	1 μέρος
	<u>1:2</u>

Υπολογισμοί για την παρασκευή της συγκεκριμένης απόχρωσης της πάστας τυποβαφής.

Για την τυποβαφή δείγματος 10g παρασκευάζεται πάστα 45g.

Άρα  $45/3$  (άθροισμα αριθμών που δείχνουν την αραιώση)=**15**

δηλαδή  $15 \times 1 = 15g$  μητρικά διαλύματα χρωμάτων (κίτρινου και κόκκινου)

και  $15 \times 2 = 30g$  σώμα

Τα 15g των μητρικών διαλυμάτων αποτελούνται από:

$15/5$  (το άθροισμα των αριθμών που δείχνουν την αναλογία των χρωμάτων)=**3**

$3 \times 4 = 12g$  μητρικό διάλυμα κίτρινο

$3 \times 1 = 3g$  μητρικό διάλυμα κόκκινο

Το μητρικό διάλυμα του κίτρινου χρώματος είναι 4% κ.β., ενώ το μητρικό διάλυμα του κόκκινου χρώματος είναι 6% κ.β..

Επομένως τα 12g του κίτρινου μητρικού διαλύματος αποτελούνται από **0,48g χρώμα κίτρινο και 11,52g σώμα**, και τα 3g του κόκκινου μητρικού διαλύματος αποτελούνται από **0,18g χρώμα κόκκινο και 2,82g σώμα**.

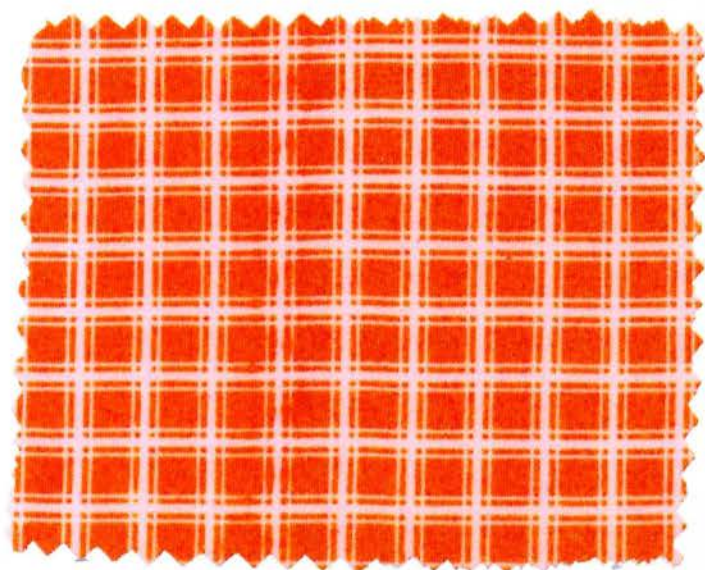
Άρα τα 45g της πάστας τυποβαφής περιέχουν :

**0,48g κίτρινο**

**0,18g κόκκινο**

**44,34g σώμα (30+11,52+2,82)**

**45,00g τελική πάστα τυποβαφής**



**ΔΕΙΓΜΑ ΠΡΩΤΟ**



## ΔΕΙΓΜΑ ΔΕΥΤΕΡΟ

Για την τυποβαφή του δεύτερου δείγματος, χρησιμοποιήθηκε το χρώμα :

BLACK RCW 200 8%

Σύμφωνα με την παρακάτω συνταγή :

μαύρο  $\frac{1 \text{ μέρος}}{M}$

Υπολογισμοί για την παρασκευή της συγκεκριμένης απόχρωσης της πάστας τυποβαφής.

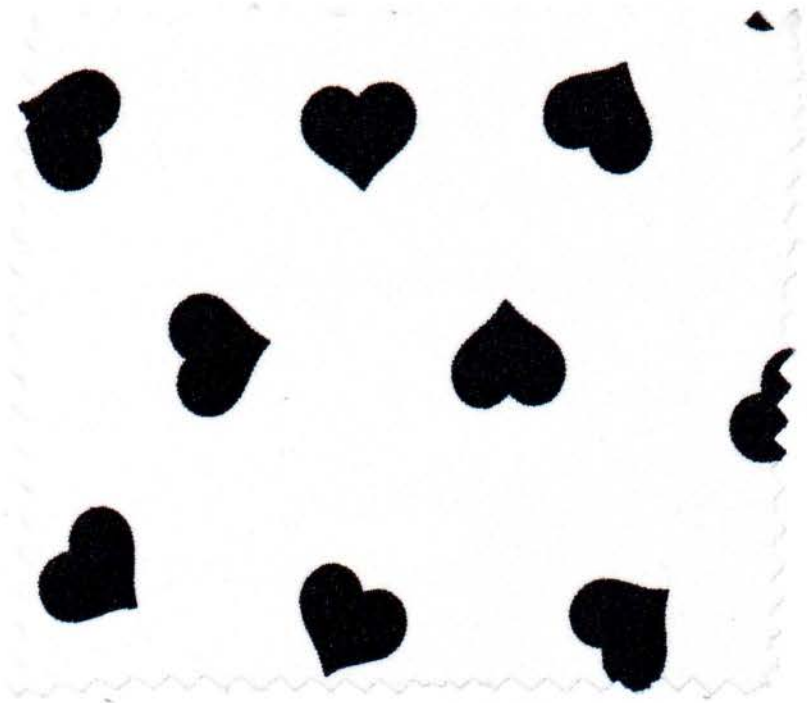
Για την τυποβαφή δείγματος 10g παρασκευάζεται πάστα 45g μαύρου μητρικού διαλύματος.

Το μητρικό διάλυμα του μαύρου χρώματος είναι 8% κ.β..

Επομένως τα 45g του μαύρου μητρικού διαλύματος αποτελούνται από **3,60g χρώμα μαύρο και 41,40g σώμα.**

Άρα τα 45g της πάστας τυποβαφής περιέχουν :

**3,60g μαύρο**  
**41,40g σώμα**  
**45,00g τελική πάστα τυποβαφής**



ΔΕΙΓΜΑ ΔΕΥΤΕΡΟ

## ΔΕΙΓΜΑ ΤΡΙΤΟ

Για την τυποβαφή του τρίτου δείγματος, χρησιμοποιήθηκε το χρώμα :

RED RV-BS 6%

Σύμφωνα με την παρακάτω συνταγή :

κόκκινο  $\frac{1 \text{ μέρος}}{1:1}$

Υπολογισμοί για την παρασκευή της συγκεκριμένης απόχρωσης της πάστας τυποβαφής.

Για την τυποβαφή δείγματος 10g παρασκευάζεται πάστα 40g μαύρου μητρικού διαλύματος.

Άρα  $40/2$  (άθροισμα αριθμών που δείχνουν την αραιώση)=**20**

δηλαδή  $20 \times 1 = 20\text{g}$  μητρικό διάλυμα χρώματος κόκκινου

και  $20 \times 1 = 20\text{g}$  σώμα

Το μητρικό διάλυμα του κόκκινου χρώματος είναι 3% κ.β..

Επομένως τα 20g του κόκκινου μητρικού διαλύματος αποτελούνται από **0,60g χρώμα κόκκινο και 19,40g σώμα.**

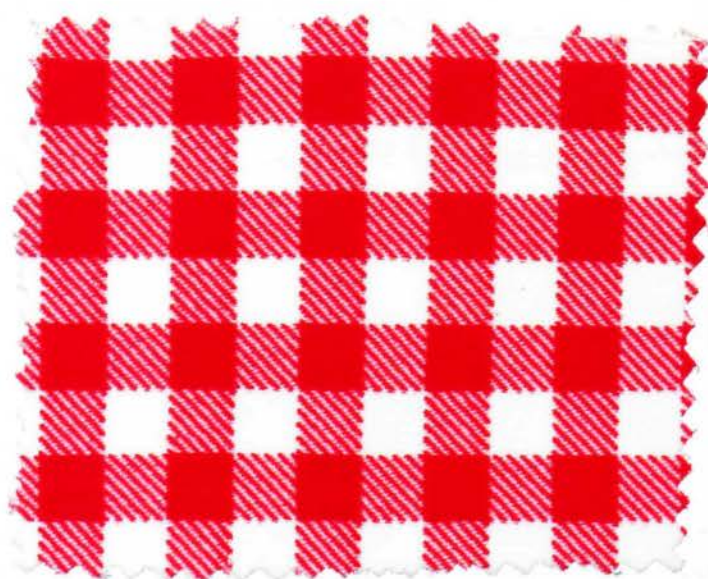
Άρα τα 40g της πάστας τυποβαφής περιέχουν :

**0,60g κόκκινο**

**39,40g σώμα (20+19,40)**

**40,00g τελική πάστα τυποβαφής**





**ΔΕΙΓΜΑ ΤΡΙΤΟ**

## 10.2 ΜΕΤΑΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΥΠΟΒΑΦΗΣ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ

### ΦΙΞΑΡΙΣΜΑ

Πρώτο δείγμα: Το δείγμα στεγνώνεται στο αέρα και εν συνεχεία τοποθετείται σε φούρνο θερμοκρασίας 175 °C, για 2 min.

Δεύτερο και τρίτο δείγμα: (Με εργοστασιακή μηχανή τύπου Arioli) Το ύφασμα εισάγεται στο εσωτερικό του μηχανήματος τύπου Arioli όπου υπάρχει υπέρθερμος υδρατμός θερμοκρασίας 175 °C, για 20 min.

### ΠΛΥΣΙΜΟ

Τα δείγματα πλένονται με κρύο νερό. Στη συνέχεια ακολουθεί αναγωγικό πλύσιμο σε θερμοκρασία 40-50 °C παρουσία αναγωγικού υδροσουλφίτ  $2\text{gL}^{-1}$  σε αλκαλικό περιβάλλον, παρουσία καυστικού νατρίου  $2\text{gL}^{-1}$ .

Τέλος τα δείγματα πλένονται σε θερμοκρασία βρασμού παρουσία σαπουνιού και στη συνέχεια στεγνώνονται.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- *Textile printing*  
by *B.W.C Miles, BRANTFORD, 1981*
- *Colorants and auxiliaries*  
by *John Shore*  
*BTTG -SHIRLEY MANCHESTER, ENGLAND, 1990*
- *Τεχνολογία βαφής και φινιρίσματος*  
by *D.J. HILL, M.E. HALL, D.A. HOLMES, M. LOMAS, K. PADMORE, ΑΘΗΝΑ, 2003*
- *Τεχνολογία τυποβαφικής*  
by *Σταύρος Αλεξιάδης, Αθήνα 1998*
- *Textile fibres, dyes and finishes*  
By *Howard L.Needles, University of California*
- *Chemical processing of synthetic fibers and blends*  
*Keshav V. Datye, A. A. Vaidya, New York, 1984*
- *Textile printing*  
By *Joyce Storney, London, 1974*
- *Βιομηχανία χρωμάτων* <<ΟΡΓΑΝΙΚΟΣ  
*ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΚΛΑΔΟΣ*>>

