

ΜΠΑΜΠΑ ΜΑΡΙΑ, ΜΑΝΩΛΑΚΗ ΜΑΡΙΑ, ΤΣΟΥΤΣΑΙΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

Ποιοτικός Έλεγχος Υφάσματος

Γ' ΕΠΑ.Λ.



Ειδικότητα: Σχεδίασης και Παραγωγής Ενδύματος

ΤΟΜΕΑΣ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΤΕΧΝΩΝ

ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΦΑΣΜΑΤΟΣ

ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ:

Μπαμπά Μαρία, Κλωστοϋφαντουργός Μηχανικός, Εκπαιδευτικός Π.Ε. 18

Μανωλάκη Μαρία, Μηχανικός Κλωστοϋφαντουργικής Τεχνολογίας, Προϊσταμένη Εργαστηρίου Ποιοτικού Ελέγχου της Ε.Τ.Α.Κ.Ε.Ι.

Τσουτσαίος Αθανάσιος, Διδάκτωρ Κλωστοϋφαντουργός Μηχανικός

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΚΡΙΣΗΣ

Σπυρέλλης Νικόλαος, Χημικός, Αντιπρόεδρος Π.Ι., Καθηγητής Σχολής Χημικών Μηχανικών Ε.Μ.Π.

Πέππας Αθανάσιος, Κλωστοϋφαντουργός Καθηγητής Τμήματος Κλωστοϋφαντουργίας Τ.Ε.Ι. Πειραιά

Βασιλειάδης Σάββας, Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Η/Υ, Κλωστοϋφαντουργός, Καθηγητής Εφαρμογών Τ.Ε.Ι. Πειραιά

ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ

Καφετζόπουλος Κωνσταντίνος, Διδάκτωρ Χημικός, Πάρεδρος ε.θ. του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

ΓΛΩΣΣΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

Αλιφεροπούλου Μαρία, Φιλολόγος, Εκπαιδευτικός Π.Ε. 02

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Δημητρέλου Κωνσταντίνα, Μαθηματικός, Εκπαιδευτικός

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

Υπεύθυνος του Τομέα Κλωστοϋφαντουργίας και Ένδυσης

Καφετζόπουλος Κωνσταντίνος, Διδάκτωρ Χημικός, Πάρεδρος ε.θ. του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Μπαμπά Μαρία, Μανωλάκη Μαρία, Τσουντσαίος Αθανάσιος

Η συγγραφή και η επιστημονική επιμέλεια του βιβλίου πραγματοποιήθηκε
υπό την αιγίδα του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΦΑΣΜΑΤΟΣ

Γ' ΕΠΑ.Λ.

ΤΟΜΕΑΣ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΤΕΧΝΩΝ

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΝΔΥΜΑΤΟΣ

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ
«ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	5
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	9

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΠΟΙΟΤΗΤΑ

ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΣΗΜΑΣΙΑ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

1.1 Έννοια και σημασία της ποιότητας	11
1.2 Η έννοια των προδιαγραφών και των προτύπων	13
1.3 Εισαγωγή στον ποιοτικό έλεγχο	13
1.3.1 Ιστορική εξέλιξη του ποιοτικού ελέγχου	13
1.3.2 Οι αρχές του ποιοτικού ελέγχου	14
1.3.3 Ποιοτικός έλεγχος σε σχέση με προδιαγραφές που έχουν συμφωνηθεί με τον πελάτη	15
1.3.4 Έλεγχος παραπόνων – Διαιτησίες – Πραγματογνωμοσύνες	15
1.4 Συστήματα διασφάλισης ποιότητας	16
1.4.1 Διασφάλιση ποιότητας στην αρχαιότητα	16
1.4.2 Η διασφάλιση ποιότητας στη σύγχρονη εποχή	16
1.4.3 Οργανωτική δομή για τη διασφάλιση της ποιότητας	17
1.4.4 Η σχέση ποιοτικού ελέγχου και διασφάλισης ποιότητας	18
1.4.5 Πρότυπα για τη διασφάλιση της ποιότητας	19
1.4.6 Τα πρότυπα ISO 9000	19
1.5 Ολική ποιότητα	21
1.6 Θέσπιση και τήρηση των προδιαγραφών	22
1.6.1 Προδιαγραφές του Ευρωπαϊκού Συνδέσμου Ένδυσης	22
1.6.2 Ετικέτες φροντίδας	27
ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ	30
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	31

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΔΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΦΑΣΜΑΤΩΝ

2.1 Εισαγωγή	33
2.2 Τεχνικές αναγνώρισης σύνθεσης	34
2.2.1 Η σημασία της σύνθεσης για τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα	34
2.2.2 Κατάταξη των κλωστοϋφαντουργικών ινών	34
2.2.3 Μέθοδοι αναγνώρισης της σύνθεσης των υφασμάτων	36
2.3 Τεχνικές αναγνώρισης του τύπου νήματος	42
2.3.1 Μακροσκοπικές και μικροσκοπικές παρατηρήσεις	43
2.3.2 Ανάλυση των δομικών χαρακτηριστικών του νήματος	43
2.4 Τεχνικές αναγνώρισης του υφάσματος	48
2.4.1 Υφαντά υφάσματα	48
2.4.2 Πλεκτά υφάσματα	49
2.4.3 Μη υφάνσιμα	50
2.5 Διαστάσεις του υφάσματος	50
2.5.1 Το πάχος του υφάσματος	50

2.5.2	Το πλάτος του υφάσματος	51
2.5.3	Το μήκος του υφάσματος	51
2.5.4	Το βάρος του υφάσματος ανά μονάδα επιφάνειας	52
2.6	Ανάλυση δομής υφαντού – πλεκτού υφάσματος.....	53
2.6.1.	Προσδιορισμός της πυκνότητας του υφάσματος	53
2.6.2.	Προσδιορισμός της εκατοστιαίας κυμάτωσης για υφαντά υφάσματα	54
2.6.3.	Προσδιορισμός του μήκους θηλιάς πλεκτού υφάσματος	55
2.6.4.	Προσδιορισμός της λεπτότητας νημάτων που απομακρύνθηκαν από ύφασμα	56
2.6.5.	Συντελεστής κάλυψης	57
2.6.6.	Προσδιορισμός της διαφοράς βάρους υφάσματος	58
2.6.7.	Προσδιορισμός του σχεδίου ύφανσης ή πλέξης υφάσματος	60
	ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ	62
	ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	63

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3°

ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΥΦΑΣΜΑΤΩΝ

3.1.	Παρουσίαση των φυσικών και μηχανικών ιδιοτήτων των υφασμάτων	65
3.1.1.	Αντοχή υφάσματος στον εφελκυσμό	65
3.1.2.	Αντοχή υφάσματος στο σχίσιμο	66
3.1.3.	Αντοχή υφάσματος στη διάρρηξη	67
3.1.4.	Αντίσταση υφάσματος στη φθορά λόγω τριβής	68
3.1.5.	Αντίσταση υφάσματος στο τσαλάκωμα	69
3.1.6.	Αντίσταση υφάσματος στο κομπάλισμα ή πύλλινγκ (pilling)	69
3.1.7.	Αντίσταση στο ξέφτισμα (Snagging)	71
3.1.8.	Δυσκαμψία και πέσιμο υφάσματος	72
3.1.9.	Ολίσθηση ραφής υφαντών υφασμάτων	73
3.1.10.	Αλλαγή διαστάσεων υφασμάτων	73
3.1.11.	Συστροφή στα απλά πλεκτά υφάσματα (Spirality)	74
3.1.12.	Υδροδιαπερατότητα υφάσματος	75
3.1.13.	Αεροδιαπερατότητα υφάσματος	76
3.2.	Η επίδραση των μηχανικών ιδιοτήτων στην ποιότητα των υφασμάτων	76
3.3.	Οι παράγοντες που επηρεάζουν τις μηχανικές ιδιότητες των υφασμάτων	78
3.3.1.	Οι ιδιότητες των ινών	78
3.3.2.	Οι ιδιότητες των νημάτων	79
3.3.3.	Οι δομικές παράμετροι του υφάσματος	79
3.3.4.	Οι συνθήκες παραγωγής του υφάσματος	79
3.3.5.	Η εφαρμογή των φυσικοχημικών επεξεργασιών	79
3.4.	Μέθοδοι μέτρησης και προσδιορισμού των μηχανικών ιδιοτήτων	80
3.4.1.	Μέθοδος προσδιορισμού της αντοχής υφάσματος στον εφελκυσμό	80
3.4.2.	Μέθοδος προσδιορισμού της αντοχής υφάσματος στο σχίσιμο	81
3.4.3.	Μέθοδος προσδιορισμού της αντοχής υφάσματος στη διάρρηξη	83
3.4.4.	Μέθοδος προσδιορισμού της αντίστασης υφάσματος στη φθορά λόγω τριβής	84
3.4.5.	Μέθοδος προσδιορισμού της αντίστασης υφάσματος στο τσαλάκωμα	85
3.4.6.	Μέθοδος προσδιορισμού της αντίστασης υφάσματος στο κομπάλισμα ή «pilling»	86
3.4.7.	Μέθοδος προσδιορισμού δυσκαμψίας και πέσιματος υφάσματος	88
3.4.8.	Μέθοδος προσδιορισμού της ολίσθησης ραφής υφαντών υφασμάτων	90
3.4.9.	Μέθοδος προσδιορισμού της αλλαγής διαστάσεων πλεκτών ενδυμάτων - υφασμάτων στο πλύσιμο	91

3.4.10. Μέθοδος προσδιορισμού της συστροφής σε πλεκτά ρούχα μετά από πλύσιμο και στέγνωμα	91
3.4.11. Μέθοδος προσδιορισμού της υδροδιαπερατότητας υφάσματος	92
3.4.12. Μέθοδος προσδιορισμού της αεροδιαπερατότητας υφάσματος	92
ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ	94
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	95

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

ΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΥΦΑΣΜΑΤΩΝ

4.1 Παρουσίαση των χημικών ιδιοτήτων των υφασμάτων	97
4.1.1 Εισαγωγή	97
4.1.2 Χημικές ιδιότητες που προσδίδονται για να διευκολύνουν την παραγωγή	98
4.1.3 Χημικές ιδιότητες που προσδίδονται με τη βαφή των υφασμάτων	99
4.1.4 Χημικές ιδιότητες που προσδίδονται με το φινίρισμα (εξευγενισμό)	100
4.1.5. Άλλες χημικές ιδιότητες των υφασμάτων	104
4.2 Η επίδραση των χημικών ιδιοτήτων στην ποιότητα των υφασμάτων	104
4.3 Μέθοδοι προσδιορισμού των χημικών ιδιοτήτων	105
4.3.1. Βασικές αρχές των μεθόδων προσδιορισμού των χημικών ιδιοτήτων	105
4.3.2. Χρήση των κλιμάκων του γκρι	106
4.3.3 Μέθοδοι προσδιορισμού της αντοχής των χρωματισμών στο οικιακό και στο εμπορικό πλύσιμο	108
4.3.4. Μέθοδος προσδιορισμού της αντοχής των χρωματισμών στο νερό (βασισμένη στη μέθοδο ISO 105 E01)	109
4.3.5. Μέθοδος προσδιορισμού της αντοχής των χρωματισμών στον ιδρώτα (βασισμένη στη μέθοδο ISO 105 E04)	110
4.3.6. Μέθοδος προσδιορισμού της αντοχής των χρωματισμών στην τριβή (βασισμένη στη μέθοδο ISO 105 X12)	110
4.3.7. Μέθοδος προσδιορισμού του pH ενός υφάσματος (βασισμένη στη μέθοδο ISO 3071)	112
4.3.8. Μέθοδος προσδιορισμού του βαθμού μερσερισμού	112
4.3.9. Μέθοδος προσδιορισμού της αντοχής των χρωματισμών στο φως	113
4.3.10 Δοκιμές αδιαβροχίας	113
4.3.11 Έλεγχος της αντίστασης του κλωστοϋφαντουργικού προϊόντος στη φωτιά - εκτίμηση βραδυφλεγίας	114
4.3.12. Αντίσταση του υφάσματος στο λέκιασμα με ελαιώδεις λεκέδες (βασισμένη στη μέθοδο AATCC 118-1992)	114
4.4 Παράγοντες που επηρεάζουν τις χημικές ιδιότητες	115
4.5 Μέθοδοι προσδιορισμού επιβλαβών ουσιών στα υφάσματα	116
4.5.1. Επισκόπηση του προσδιορισμού των επιβλαβών ουσιών στα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα	116
4.5.2 Η χρήση οικολογικών σημάτων στα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα - Ευρωπαϊκό Οικολογικό Σήμα	117
4.5.3 Λόγοι θέσπισης του οικολογικού σήματος	117
ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ	120
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	121

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

ΧΡΩΜΑΤΟΜΕΤΡΙΚΟΙ ΠΟΙΟΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ

5.1 Χρήση χρωματομετρικών συστημάτων – μεθόδων για την εκτίμηση διαφοράς χρώματος	123
5.1.1. Εισαγωγή στη χρωματομετρία	123

5.1.2. Η υποκειμενική εκτίμηση της διαφοράς χρώματος στον ποιοτικό έλεγχο	124
5.1.3. Η υποκειμενική εκτίμηση της διαφοράς χρώματος κατά την παραλαβή υφασμάτων	125
5.1.4. Η φυσική ταξινόμηση των χρωμάτων	126
5.1.5. Η τριάδα της χρωματικής αντίληψης	128
5.2. Θέσπιση προδιαγραφών και αντικειμενικών κριτηρίων αποδοχής διαφοράς χρώματος	128
5.2.1. Όργανα που χρησιμοποιούνται για τον χρωματομετρικό ποιοτικό έλεγχο	128
5.2.2. Το CIEL*a*b* (1976) σύστημα	129
5.2.3. Η διαφορά χρώματος στο CIEL*a*b*	130
5.2.4. Παραδείγματα χρήσης χρωματομετρικών προδιαγραφών σε σύγχρονες προδιαγραφές και πρότυπα	131
5.2.5. Νεώτερες εξισώσεις εύρεσης διαφοράς χρώματος	132
ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ	134
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	135

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6°

ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

6.1. Προσδιορισμός της ποιότητας ανάλογα με την τελική χρήση και επιλογή των κατάλληλων ελέγχων	136
6.2. Δειγματοληψία	138
6.3. Έλεγχος εισερχομένων υλικών	139
6.3.1. Επιθεώρηση υφάσματος	140
6.3.2. Επιθεώρηση βοηθητικών υλικών ραφής	142
6.4. Έλεγχος κατά την παραγωγή	143
6.4.1. Έλεγχος κατά το στρώσιμο	144
6.4.2. Έλεγχος κατά την κοπή	144
6.4.3. Έλεγχος κατά τη ραφή	145
6.5. Έλεγχος τελικού προϊόντος	146
ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ	150
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	151

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7°

ΦΟΡΕΙΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

7.1. Έλεγχοι που πραγματοποιούνται στο χώρο εργασίας	152
7.2. Έλεγχοι που πραγματοποιούνται σε εξωτερικούς φορείς και οργανισμούς	153
7.3. Ελληνικοί οργανισμοί και φορείς παροχής υπηρεσιών ποιοτικού ελέγχου	153
7.4. Ανάλυση αποτελεσμάτων ποιοτικού ελέγχου από εξωτερικό φορέα	154
ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ	155
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	156

ΓΛΩΣΣΑΡΙ

ΑΓΓΛΙΚΗ ΟΡΟΛΟΓΙΑ	157
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΟΡΟΛΟΓΙΑ	157

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΤΩΝ ΙΝΩΝ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΟΝΟΜΑΣΙΕΣ	163
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: ΕΛΑΤΤΩΜΑΤΑ ΥΦΑΣΜΑΤΟΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟΥΣ ΟΡΙΣΜΟΥΣ ΤΟΥ ISO 8498	165

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	171
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	171

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το βιβλίο «Ποιοτικός Έλεγχος Υφάσματος» απευθύνεται στους μαθητές του 2ου Κύκλου της Ειδικότητας Υφάσματος - Ένδυσης, του Τομέα Κλωστοϋφαντουργίας και Ένδυσης των ΤΕΕ.

Βασικός στόχος του είναι να εφοδιάσει τους μαθητές με τις απαραίτητες γνώσεις που αφορούν τον ποιοτικό έλεγχο των υφασμάτων, ώστε να είναι σε θέση να κατανοήσουν τη σημασία του ποιοτικού ελέγχου και να τον εφαρμόσουν στην παραγωγή κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων με σύγχρονες προδιαγραφές.

Η ύλη που περιέχεται σε αυτό το βιβλίο περιλαμβάνει βασικές έννοιες της ποιότητας και τη σημασία της στα σύγχρονα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα. Παραθέτει μεθόδους και τεχνικές αναγνώρισης των δομικών χαρακτηριστικών των υφασμάτων. Επίσης, παρουσιάζει αναλυτικά τις κυριότερες μεθόδους εξέτασης των φυσικών, μηχανικών και χημικών ιδιοτήτων των υφασμάτων. Οι μέθοδοι αυτές είναι βασικά εργαλεία για τον ποιοτικό έλεγχο των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων. Ακόμη, παρουσιάζεται, η εφαρμογή και οι απαιτήσεις του ποιοτικού ελέγχου στα εκάστοτε παραγωγικά στάδια και γίνεται αναφορά στους φορείς που μπορούν να προσφέρουν εξειδικευμένες υπηρεσίες ποιοτικού ελέγχου για λογαριασμό των κλωστοϋφαντουργικών επιχειρήσεων.

Οι συγγραφείς εκφράζουν τις ευχαριστίες τους προς τους κριτές για τις υποδείξεις και τις καίριες παρατηρήσεις τους, οι οποίες συνέβαλαν εποικοδομητικά στη συγγραφή του βιβλίου καθώς επίσης και σε όσους συντέλεσαν στην ολοκλήρωση του παρόντος έργου.

Θα ήθελαν επίσης να ευχαριστήσουν τον Δρ Κωνσταντίνο Καφετζόπουλο, Πάρεδρο Π.Ι. για τη στήριξη του Τομέα Κλωστοϋφαντουργίας και Ένδυσης και το συντονισμό του βιβλίου, καθώς την Ε.Τ.Α.ΚΕ.Ι. Α.Ε. και την εταιρία Σπανομανώλης Α.Ε. για την παροχή μέρους του φωτογραφικού υλικού που χρησιμοποιήθηκε για τον εμπλουτισμό του βιβλίου.

Οι συγγραφείς φιλοδοξούν και εύχονται το βιβλίο αυτό να αποτελέσει ένα βασικό εργαλείο και ένα χρήσιμο οδηγό για τους μαθητές που θα ακολουθήσουν κάποιο επάγγελμα του Τομέα Κλωστοϋφαντουργίας και Ένδυσης.

ΟΙ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΣΗΜΑΣΙΑ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

Στόχοι

Στο τέλος αυτής της διδακτικής ενότητας θα πρέπει να μπορείς:

- ⇒ να αναγνωρίζεις τη σημασία της ποιότητας στα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα
- ⇒ να διακρίνεις τη σχέση του ποιοτικού ελέγχου και του συστήματος διασφάλισης ποιότητας
- ⇒ να αντιλαμβάνεσαι τη σημασία των προδιαγραφών

1.1 Έννοια και σημασία της ποιότητας

Στις αναπτυγμένες κοινωνίες διαπιστώνουμε ότι οι άνθρωποι επιδιώκουν συνεχώς να αποκτήσουν προϊόντα και υπηρεσίες υψηλής ποιότητας. Αυτό εξηγείται από το γεγονός ότι έχουν εκπληρώσει τις βασικές τους ανάγκες και προσπαθούν να αποκτήσουν καλύτερα και πιο ποιοτικά προϊόντα που θα ικανοποιούν υψηλότερους βιοτικούς και πνευματικούς στόχους. Το αποτέλεσμα είναι ότι τα «καλά προϊόντα» έχουν μεγαλύτερη ζήτηση και τελικά επικρατούν στην αγορά. Αντίθετα, τα προϊόντα που είναι λιγότερο κατάλληλα να ικανοποιήσουν τις ίδιες ανάγκες, εκτοπίζονται από την αγορά ή υποκαθίστανται από τα ποιοτικά προϊόντα.

Για να επικρατήσει ένα προϊόν στην αγορά, θα πρέπει να είναι ανταγωνιστικό. Η ανταγωνιστικότητα μπορεί να οριστεί ως η σχέση της ποιότητας και της τιμής πώλησης του προϊόντος στην αγορά. Είναι, λοιπόν, προφανές ότι η τιμή πώλησης ενός προϊόντος σε πολλές περιπτώσεις έχει έναν ισχυρό σύμμαχο, που μπορεί να δικαιολογήσει το ύψος της και να δώσει το «διαβατήριο» της επικράτησης ή της διατήρησης του προϊόντος στην αγορά και αυτός ο σύμμαχος δεν είναι άλλος από την ποιότητα.

Η «**ποιότητα**» ενός προϊόντος μπορεί να οριστεί με ποικίλους τρόπους, όπως:

- Συμμόρφωση με συγκεκριμένες προδιαγραφές και πρότυπα
- Καταλληλότητα για τη συγκεκριμένη χρήση
- Ικανοποίηση των αναγκών και των προσδοκιών του χρήστη σε ένα ανταγωνιστικό κόστος.

A. Συμμόρφωση με προδιαγραφές και πρότυπα

Κάθε επιχείρηση διέπεται από κάποιους κανόνες και σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό ακολουθεί κάποιες προδιαγραφές ή πρότυπα, τόσο για τις λειτουργικές της διαδικασίες όσο και για την παραγωγή των προϊόντων της. Αυτές οι προδιαγραφές και τα πρότυπα θα πρέπει να καθορίζονται από τις απαιτήσεις των πελατών, στους οποίους απευθύνονται τα παραγόμενα προϊόντα. Σ' αυτή την περίπτωση, ως ποιότητα εννοείται η ικανότητα του προϊόντος να συμμορφώνεται με τις προδιαγραφές και τα πρότυπα που έχουν τεθεί. Για παράδειγμα, τα υφαντήρια που κατα-

σκευάζουν υφάσματα επιπλώσεων ακολουθούν κάποιες διαδικασίες και προδιαγραφές, προκειμένου τα υφάσματα που παράγονται να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις των πελατών και να διαθέτουν υψηλή αντοχή στην τριβή, να μην ξεθωριάζουν στο φως και να μην λεκιάζουν εύκολα.

Β. Καταλληλότητα για χρήση

Ένα προϊόν μπορεί να θεωρείται κατάλληλο για χρήση, όχι επειδή συμμορφώνεται με όλες τις προβλεπόμενες προδιαγραφές, αλλά επειδή ικανοποιεί τον πελάτη. Έτσι για παράδειγμα, ένα προϊόν μπορεί να έχει ελαττωματική εξωτερική εμφάνιση, δηλαδή να μην συμμορφώνεται απόλυτα με τις προδιαγραφές, χωρίς όμως το γεγονός αυτό να επηρεάζει την απόδοση, τη χρηστικότητα, την ασφάλεια και την αγοραστική του αξία. Σ' αυτή την περίπτωση, ποιότητα είναι η καταλληλότητα του προϊόντος για τη χρήση για την οποία προορίζεται.

Γ. Ικανοποίηση των αναγκών και των προσδοκιών του πελάτη σε ένα ανταγωνιστικό κόστος

Μια άλλη προσέγγιση για τον ορισμό της ποιότητας είναι ότι το προϊόν πρέπει όχι μόνο να ικανοποιεί τις ανάγκες του πελάτη, αλλά και η τιμή του να είναι ανταγωνιστική. Δηλαδή, αφενός να είναι ελκυστική και λογική για τον πελάτη και αφετέρου να είναι τέτοια, ώστε να αφήνει κέρδος στην επιχείρηση. Με άλλα λόγια, η ποιότητα έχει άμεση σχέση με το κόστος παραγωγής και με την τιμή πώλησης του προϊόντος.

Όλοι οι παραπάνω ορισμοί της ποιότητας συνοψίζονται στον ορισμό που δίνει ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης ISO (International Organisation for Standardization), όπως έχει αποδοθεί από τον Ελληνικό Οργανισμό Τυποποίησης (ΕΛΟΤ):

Ποιότητα είναι το σύνολο των χαρακτηριστικών μιας οντότητας που έχουν σχέση με την ικανότητά της να ικανοποιεί εκφρασμένες ή συνεπαγόμενες ανάγκες.

Η έννοια της «οντότητας» στον παραπάνω ορισμό μπορεί να αναφέρεται σε μια δραστηριότητα, ένα προϊόν, έναν οργανισμό, ένα σύστημα, ένα πρόσωπο ή σε οποιονδήποτε συνδυασμό τους.

Οι «εκφρασμένες» ή οι «συνεπαγόμενες ανάγκες» σχετίζονται με τα εξής χαρακτηριστικά:

- Τεχνικά, όπως για παράδειγμα ο τίτλος νήματος, η σύνθεση, το βάρος υφάσματος κ.τ.λ.
- Ψυχολογικά, όπως το γούστο, η άνεση, η μόδα, τα αισθητικά χαρακτηριστικά κ.τ.λ.
- Διαχρονικά, όπως η αξιοπιστία, η ευκολία περιποίησης ενός ενδύματος, η φθορά στη χρήση κ.τ.λ.
- Συμβατικά, όπως οι όροι εγγύησης
- Ηθικής φύσης, όπως η εντιμότητα του προμηθευτή και η ευγένεια.

Με βάση τους ορισμούς που δόθηκαν παραπάνω, είναι σαφές ότι η έννοια της ποιότητας δεν ταυτίζεται με την έννοια της τελειότητας ενός προϊόντος ή των βέλτιστων χαρακτηριστικών και ιδιοτήτων που μπορούν να επιτευχθούν κατά την παραγωγή. Η έννοια της ποιότητας έχει άμεση σχέση με τις προσδοκίες και τις ανάγκες κάθε χρήστη και μπορεί να έχει πολλές διαφορετικές εκδοχές.

Για παράδειγμα, η έννοια της ποιότητας για ένα υποκάμισο δεν είναι μία και μοναδική. Ορισμένοι χρήστες μπορεί να θεωρούν ποιοτικό ένα υποκάμισο όταν αυτό έχει ωραία εμφάνιση, δεν τσαλακώνει και δεν ξεβάφει. Η έκφραση της ποιότητας για άλλους καταναλωτές είναι η υψηλή αντοχή στην τριβή του κολάρου ή της μανσέτας και για άλλους η ικανότητα του υποκαμίσου να μην προκαλεί εφίδρωση και ερεθισμούς. Όποια και αν είναι η ερμηνεία της ποιότητας, δεν πρέπει να παραβλέπεται η σχέση της με την τιμή διάθεσης του προϊόντος.

Η ποιότητα των προϊόντων και ειδικότερα των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων, τα τελευταία χρόνια, αποκτά ολοένα και μεγαλύτερη σημασία για την ανταγωνιστικότητα και τη βιωσιμότητα των επιχειρήσεων κλωστοϋφαντουργίας και ένδυσης όχι μόνον στη χώρα μας, αλλά σε ολόκληρη την Ευρώπη. Αυτό συμβαίνει, γιατί αυξάνεται συνεχώς ο διεθνής ανταγωνισμός. Δηλαδή, τα εισαγόμενα προϊόντα από τρίτες χώρες είναι πολύ πιο φτηνά από

αυτά που παράγονται στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, με αποτέλεσμα η ποιότητα να αναδεικνύεται σε ένα από τα επιδιωκόμενα ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα των ευρωπαϊκών προϊόντων.

1.2 Η έννοια των προδιαγραφών και των προτύπων

Στην περίπτωση των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων, οι προδιαγραφές συνήθως αφορούν τη σύνθεση, τον τύπο, τις διαστάσεις, τον τρόπο κατασκευής, τα τεχνικά χαρακτηριστικά, τις ιδιότητες χρήσης, τη συμπεριφορά σε ορισμένες συνθήκες και τη συσκευασία. Πρόκειται δηλαδή για έγγραφα, στα οποία περιγράφονται τα προαναφερόμενα στοιχεία με τέτοιο τρόπο, ώστε αφενός να καθοδηγούν τον κατασκευαστή για την παραγωγή του προϊόντος και αφετέρου να προσδιορίζουν τη διαδικασία του ελέγχου συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις.

Προδιαγραφή είναι ένα έγγραφο, το οποίο περιγράφει τα τεχνικά χαρακτηριστικά ενός προϊόντος και το οποίο μπορεί επίσης να περιλαμβάνει σύμβολα, ορολογία, μονάδες μέτρησης, μεθόδους δοκιμής, απαιτήσεις σήμανσης και συσκευασίας του προϊόντος.

Πρότυπο είναι ένα έγγραφο, το οποίο περιέχει κανόνες και οδηγίες για μια κοινή και επαναλαμβανόμενη δραστηριότητα. Αυτό το έγγραφο έχει συμφωνηθεί από τους φορείς ή τα πρόσωπα που ενδιαφέρονται για τη δραστηριότητα αυτή και έχει εγκριθεί από αναγνωρισμένο οργανισμό τυποποίησης.

Τέτοια έγγραφα είναι, για παράδειγμα, οι πρότυπες μέθοδοι ISO που χρησιμοποιούνται για τον ποιοτικό έλεγχο. Οι οργανισμοί που είναι αρμόδιοι για την έγκριση και έκδοση των προτύπων λέγονται Οργανισμοί Τυποποίησης. Σε κάθε χώρα, υπάρχει τουλάχιστον ένας τέτοιος φορέας. Στη χώρα μας, αρμόδιος φορέας για την Τυποποίηση είναι ο ΕΛΟΤ – Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης, στη Βρετανία ο BSI, στη Γερμανία ο DIN, στις ΗΠΑ ο ASTM και ο AATCC. Εκτός από τους εθνικούς φορείς τυποποίησης, υπάρχουν και διεθνείς φορείς όπως είναι ο ISO – Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης και η CEN- Επιτροπή Ευρωπαϊκών Προτύπων.

1.3 Εισαγωγή στον ποιοτικό έλεγχο

1.3.1. Ιστορική εξέλιξη του ποιοτικού ελέγχου

Ο ποιοτικός έλεγχος, όπως και η αντίληψη για την ποιότητα των προϊόντων, είναι τόσο παλαιός όσο και η βιομηχανία. Αλλά ενώ η έννοια της ποιότητας ως έκφραση των αναγκών του καταναλωτή ήταν πάντα ξεκάθαρη και δεν αμφισβητήθηκε, η έννοια του ποιοτικού ελέγχου αποτέλεσε και αποτελεί ακόμη αντικείμενο σύγχυσης.

Παλαιότερα, η συμβολή του ποιοτικού ελέγχου στην ποιότητα περιοριζόταν στον έλεγχο του τελικού προϊόντος, γεγονός που είχε ως αποτέλεσμα μεγάλο ποσοστό απορρίψεων ή επισκευών ελαττωματικών προϊόντων. Μάλιστα, φορέας του ποιοτικού ελέγχου ήταν ο ίδιος ο τεχνίτης. Αυτός έπρεπε να αποφασίσει εάν το προϊόν που ο ίδιος κατασκεύασε θα ικανοποιούσε τις απαιτήσεις του καταναλωτή. Η απόφαση αυτή στηριζόταν σε μια οπτική κυρίως επιθεώρηση του προϊόντος από τον τεχνίτη και στη γενική αντίληψη που ο ίδιος είχε για τις απαιτήσεις του καταναλωτή.

Αργότερα, όταν τα μικρά εργαστήρια ενός τεχνίτη εξελίχθηκαν σε συνεργεία με πολλούς τεχνίτες, η ευθύνη του ποιοτικού ελέγχου μεταβιβάστηκε στους εργοδηγούς των συνεργείων χωρίς ουσιαστικές αλλαγές. Ο ποιοτικός έλεγχος είχε την έννοια της επίβλεψης των προϊόντων κατά την παραγωγή και του διαχωρισμού των καλών από τα ελαττωματικά.

Κατά τη βιομηχανική επανάσταση, παρουσιάζεται η πρώτη σοβαρή εξέλιξη στην ανάπτυξη του ποιοτικού ελέγχου, τίθενται δηλαδή κριτήρια ώστε να μειωθεί ο αριθμός των προϊόντων που απαιτούσαν διόρθωση ή που

απορρίπτονταν. Τα κριτήρια διαμορφώνονται με την ποσοτική έκφραση των ποιοτικών χαρακτηριστικών των προϊόντων, ώστε το παραγόμενο προϊόν να είναι κατάλληλο για τον καταναλωτή. Η ποσοτική έκφραση της ποιότητας δημιούργησε την ανάγκη ανάπτυξης ειδικών μεθόδων και σχεδίασης οργάνων για τις μετρήσεις, καθώς και την ανάγκη για εξειδικευμένους ανθρώπους που θα διενεργούσαν τον έλεγχο.

Μετά τη βιομηχανική επανάσταση και την ανάπτυξη της μαζικής παραγωγής, οι κατασκευαστές κατάλαβαν ότι η παραγωγή μεγάλου ποσοστού ελαττωματικών είχε ως επακόλουθο την αύξηση του κόστους κάθε κομματιού καλού προϊόντος. Έτσι, παρουσιάστηκε η ανάγκη για την εξάλειψη των αιτίων δημιουργίας των ελαττωματικών προϊόντων. Το περιεχόμενο της έννοιας του ποιοτικού ελέγχου είχε τότε διευρυνθεί και περιελάμβανε εκτός από την επιθεώρηση και τις δοκιμές, τη διερεύνηση των αιτίων της κακής ποιότητας.

Η έννοια του σύγχρονου ποιοτικού ελέγχου είναι ευρύτερη. Εκτός από την επιθεώρηση και τις δοκιμές, περιλαμβάνει την ανάλυση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων που αποσκοπούν τελικά στη λήψη αποφάσεων. Μάλιστα, οι σύγχρονες οργανωτικές δομές των επιχειρήσεων απαιτούν το προσωπικό που διενεργεί την επιθεώρηση και τις δοκιμές να μην είναι αρμόδιο για την ανάλυση και την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων.

Ποιοτικός έλεγχος λοιπόν σήμερα, είναι η διαδικασία μέσω της οποίας, αφού μετρηθεί η ποιοτική κατάσταση ενός προϊόντος, συγκρίνεται με τις προδιαγραφές και στη συνέχεια εφαρμόζονται ενέργειες για την εξάλειψη της διαφοράς, εφόσον διαπιστωθεί ότι υπάρχει. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων της επιθεώρησης και των δοκιμών έχει σκοπό να διερευνήσει τα αίτια της κακής ποιότητας και σε ελάχιστες μόνο περιπτώσεις πραγματοποιείται από τους ίδιους ανθρώπους που εκτελούν τους ελέγχους. Ο σημαντικότερος λόγος είναι ότι μια τέτοια ανάλυση απαιτεί εξέταση των αποτελεσμάτων σε βάθος χρόνου. Η ανακάλυψη ενός ελαττωματικού κομματιού, όπως για παράδειγμα ενός ελαττωματικού τμήματος σε ένα ρόλο υφάσματος, μπορεί να είναι τυχαία και να οφείλεται ενδεχομένως σε ένα τυχαίο ελάττωμα του νήματος, οπότε δεν υπάρχει λόγος διορθωτικής ενέργειας. Η επαναλαμβανόμενη όμως εμφάνιση ελαττωματικών υφασμάτων μπορεί να οφείλεται σε μόνιμες αιτίες, όπως η φθορά ενός μηχανήματος και στις περιπτώσεις αυτές επιβάλλεται η εφαρμογή διορθωτικών ενεργειών.

Ποιοτικός Έλεγχος είναι το σύνολο των διαδικασιών, των ενεργειών και των τεχνικών που εκτελούνται, προκειμένου να διαπιστωθεί εάν ένα προϊόν ή μια διεργασία είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές που έχουν τεθεί, για την ικανοποίηση των απαιτήσεων της ποιότητας.

1.3.2. Οι αρχές του ποιοτικού ελέγχου

Ο ποιοτικός έλεγχος καθορίζεται από τα εξής στοιχεία:

A. Σκοπός του ελέγχου

Ο σκοπός του ποιοτικού ελέγχου είναι να διαπιστωθεί εάν ένα προϊόν ανταποκρίνεται στις ποιοτικές απαιτήσεις που έχουν τεθεί, δηλαδή αν συμμορφώνεται με τις προδιαγραφές. Για παράδειγμα, ο σκοπός του ελέγχου ενός υφάσματος που προορίζεται για τέντες είναι να διαπιστωθεί εάν είναι ανθεκτικό κυρίως στις καιρικές συνθήκες.

B. Αντικείμενο του ελέγχου

Το αντικείμενο του ελέγχου αναφέρεται στις δοκιμές και τις εξετάσεις που καλύπτει ο συγκεκριμένος έλεγχος και πόσο κρίσιμες είναι αυτές για την ποιότητα του προϊόντος. Στην περίπτωση του προηγούμενου παραδείγματος, το αντικείμενο του ελέγχου είναι οι ειδικές δοκιμές, μέσω των οποίων προσδιορίζονται οι επιδόσεις του υφάσματος στην επίδραση της βροχής, του αέρα και της ακτινοβολίας.

Γ. Φύση του ελεγκτή

Η φύση του ελεγκτή-επιθεωρητή σχετίζεται με το κατά πόσο το άτομο που διενεργεί τον έλεγχο είναι εκπαιδευμένο και εφαρμόζει σωστά τη διαδικασία ελέγχου. Η εκπαίδευση και η εμπειρία του ελεγκτή είναι πολύ σημαντική για την αποτελεσματικότητα του ποιοτικού ελέγχου.

Δ. Μέθοδος ελέγχου

Η μέθοδος ελέγχου καθορίζει τις αρχές και τους κανόνες της διαδικασίας της συγκεκριμένης μέτρησης. Για τη διενέργεια οποιασδήποτε δοκιμής-μέτρησης είναι απαραίτητη η χρήση κάποιας συγκεκριμένης μεθόδου πρότυπης

ή μη. Σκοπός της χρήσης συγκεκριμένων μεθόδων μέτρησης είναι η ύπαρξη της δυνατότητας να συγκρίνονται τα αποτελέσματα μεταξύ διάφορων φορέων, όπως είναι τα εργαστήρια δοκιμών, τα ερευνητικά κέντρα και τα εργοστάσια. Επίσης, διασφαλίζεται η τήρηση ορισμένων κανόνων για την αξιοπιστία και την επαναληψιμότητα των αποτελεσμάτων της μετρούμενης ιδιότητας.

1.3.3. Ποιοτικός έλεγχος σε σχέση με προδιαγραφές που έχουν συμφωνηθεί με τον πελάτη

Ο έλεγχος των προϊόντων σε σχέση με προδιαγραφές που έχουν συμφωνηθεί με τον πελάτη, περιλαμβάνει δοκιμές, οι οποίες πιστοποιούν την ανταπόκριση του συγκεκριμένου προϊόντος στις προκαθορισμένες απαιτήσεις.

Καθημερινά αυξάνεται η ζήτηση για παραγωγή κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων με καθορισμένες προδιαγραφές, δηλαδή με καθορισμένα επίπεδα συμπεριφοράς στη χρήση.

Το κυριότερο χαρακτηριστικό ελέγχου αυτού του είδους είναι ότι ο αγοραστής έχει διατυπώσει εκ των προτέρων και με σαφήνεια τις προδιαγραφές που είναι πραγματικά απαραίτητες για τον τύπο του προϊόντος που αγοράζει και το ποσοστό ανοχής που είναι διατεθειμένος να δεχτεί.

Από τη στιγμή που ο κατασκευαστής συμφωνεί με τον αγοραστή είναι υποχρεωμένος να κατασκευάσει τα προϊόντα σύμφωνα τις προδιαγραφές του πελάτη. Η ανταπόκριση των τελικών προϊόντων στις προδιαγραφές του πελάτη ελέγχεται με δοκιμές και εξετάσεις που γίνονται στις εγκαταστάσεις του κατασκευαστή, του αγοραστή ή σε ανεξάρτητο εργαστήριο.

Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα των διεθνών οίκων διανομής ενδυμάτων, οι οποίοι κατασκευάζουν ενδύματα με τη διαδικασία της υπεργολαβίας στη χώρα μας. Οι οίκοι αυτοί αναθέτουν την παραγωγή ενδυμάτων σε επιλεγμένες επιχειρήσεις, σύμφωνα με τις δικές τους προδιαγραφές. Για να εξαχθούν τα ενδύματα στη χώρα προορισμού τους, απαιτείται προηγουμένως η διενέργεια ποιοτικού ελέγχου σε δείγματα που λαμβάνονται συνήθως από την παραγωγή ή από τις συσκευασμένες μονάδες και η πιστοποίηση ότι τα χαρακτηριστικά τους βρίσκονται εντός των αποδεκτών ορίων που έχουν τεθεί από τις προδιαγραφές.

1.3.4. Έλεγχος παραπόνων - Διαιτησίες - Πραγματογνωμοσύνες

Ο ποιοτικός έλεγχος σε περιπτώσεις διενέξεων ανάμεσα σε κατασκευαστές και αγοραστές αφορά τη διαπίστωση της ύπαρξης ή μη ποιοτικής απόκλισης στα προϊόντα.

Στις περιπτώσεις που έχουν τεθεί συγκεκριμένες προδιαγραφές από τον αγοραστή και ο κατασκευαστής τις έχει αποδεχθεί, η διαδικασία του ποιοτικού ελέγχου και της αξιολόγησης των αποτελεσμάτων είναι απλή. Σε άλλες περιπτώσεις, που δεν υπάρχουν καθόλου προδιαγραφές ή αυτές που έχουν συμφωνηθεί είναι ελλιπείς, η διαδικασία του ποιοτικού ελέγχου γίνεται περισσότερο σύνθετη. Αυτό συμβαίνει, γιατί η έννοια της ποιότητας των προϊόντων που έχουν κατασκευαστεί δεν είναι πλήρως προσδιορισμένη με ποσοτικούς δείκτες. Επομένως, κάποιος αρμόδιος φορέας θα πρέπει να αποφανθεί εάν τελικά τα προϊόντα είναι κατάλληλα ή όχι για τις απαιτήσεις του πελάτη. Με άλλα λόγια, τα κριτήρια για την αξιολόγηση ενός προϊόντος, εάν δηλαδή αυτό είναι αποδεκτό ή απορριπτέο, θα πρέπει να καθοριστούν εκ των υστέρων από τρίτο φορέα, ο οποίος θα διενεργήσει και την αξιολόγηση. Αυτοί οι φορείς αναλαμβάνουν το ρόλο του διαιτητή και θα πρέπει να τυγχάνουν της κοινής αποδοχής τόσο του κατασκευαστή όσο και του αγοραστή.

Πολλές φορές, το ρόλο του διαιτητή αναλαμβάνουν ανεξάρτητα εργαστήρια ποιοτικού ελέγχου ή ανεξάρτητοι τεχνικοί και πραγματογνώμονες. Οι φορείς αυτοί μπορούν να προσφέρουν μεγάλη βοήθεια στην εξέταση παραπόνων ή στην προετοιμασία τεχνικής μαρτυρίας που χρειάζεται για την επίλυση μιας διαφωνίας ή αντιδικίας. Οι πραγματογνώμονες ορίζονται συνήθως από κλαδικά αναγνωρισμένα όργανα, όπως τα Βιομηχανικά και Βιοτεχνικά Επιμελητήρια. Μάλιστα, τα τελευταία χρόνια έχουν θεσπιστεί στη χώρα μας διάφορες Επιτροπές, υπό την αιγίδα της Διεύθυνσης Προστασίας του Καταναλωτή του Υπουργείου Ανάπτυξης και των Νομαρχιών. Οι Επιτροπές αυτές επιδιώκουν το διακανονισμό των διενέξεων μεταξύ των καταναλωτών και των παραγωγών ή των εμπόρων.

Όσον αφορά τις πραγματογνωμοσύνες, ο τομέας αυτός ασχολείται με τον έλεγχο κυρίως μεγάλων ποσοτήτων

και όχι μικρών εργαστηριακών δειγμάτων. Μια τέτοια έρευνα συνήθως έχει ως σκοπό να βρει αν μια παρτίδα είναι ελαττωματική ή όχι, όταν τα δύο συμβαλλόμενα μέρη δεν μπορούν να έρθουν σε συμφωνία.

1.4 Συστήματα Διασφάλισης Ποιότητας

Μια επιχείρηση θεωρείται ότι εφαρμόζει ένα σύστημα διασφάλισης ποιότητας, εάν μπορεί να αποδείξει με στοιχεία ότι ακολουθεί συγκεκριμένες διαδικασίες για όλες τις δραστηριότητές της, προκειμένου να παράγει προϊόντα με την ποιότητα που έχει καθορίσει. Όλα αυτά τα στοιχεία που αποδεικνύουν ότι η επιχείρηση εφαρμόζει σύστημα ποιότητας, θα πρέπει να βρίσκονται σε τεκμηριωμένη μορφή ώστε να επιδεικνύονται σε κάθε ζήτηση στον πελάτη, σε ένα φορέα πιστοποίησης που μπορεί να χορηγήσει πιστοποιητικό ποιότητας ή σε ένα φορέα της ίδιας της επιχείρησης που μπορεί να διενεργήσει μια εσωτερική επιθεώρηση.

Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας μιας επιχείρησης ονομάζεται η οργανωτική δομή, οι διαδικασίες που εφαρμόζει και τα μέσα που χρησιμοποιεί, για να επιτυγχάνει την ποιότητα που έχει καθορίσει.

Διασφάλιση της Ποιότητας είναι οι σχεδιασμένες και συστηματικές δραστηριότητες που εφαρμόζονται από μια επιχείρηση, προκειμένου να παρέχεται επαρκής εμπιστοσύνη στον πελάτη ότι ικανοποιούνται οι απαιτήσεις για την ποιότητα.

1.4.1. Διασφάλιση ποιότητας στην αρχαιότητα

Πριν 4.600 χρόνια περίπου, οι Αρχαίοι Αιγύπτιοι με τα μέσα που διέθεταν τότε, έκτισαν τις περίφημες πυραμίδες τους, χρησιμοποιώντας τεράστιους ογκόλιθους. Σήμερα, με έκπληξη οι επιστήμονες μετρούν και διαπιστώνουν ότι τα θαύματα αυτά δεν κατασκευάζονταν τυχαία, αλλά με καταπληκτική ακρίβεια, επειδή οι Αιγύπτιοι διέθεταν ένα πολύ αναπτυγμένο σύστημα μετρήσεων και βαθμονόμησης, που διασφάλιζε την ποιότητα του οικοδομήματος.

Άλλο παράδειγμα που δείχνει την προσήλωση των αρχαίων στην ποιότητα και τα μέσα για την επίτευξή της, αποτελεί η ενεπίγραφη στήλη του 4ου π.Χ. αιώνα, που βρέθηκε στον αρχαιολογικό χώρο της Ελευσίνας. Η επιγραφή αναφέρεται στην κατασκευή εμπολίων και πόλων, δηλαδή των μπρούτζινων συνδέσμων ανάμεσα στους σπονδύλους των κιόνων της Φιλώνειας Στοάς που θα ανεγειρόταν μπροστά στο Τελεστήριο της Ελευσίνας γύρω στο 360 π.Χ.

Η μελέτη του κειμένου της επιγραφής αποκαλύπτει ότι πρόκειται για το αρχαιότερο γνωστό ευρωπαϊκό πρότυπο με αυστηρές τεχνικές και χημικές προδιαγραφές που έχει βρεθεί για την εποχή εκείνη. Αυτό σημαίνει ότι τουλάχιστον στην περίπτωση των μεταλλικών συνδέσμων, θα υπήρχε κάποιος τρόπος ελέγχου της ποιότητας, διαφορετικά οι αναφερόμενες χημικές προδιαγραφές δεν θα είχαν αξία.

Αργότερα, στην Ευρώπη της Αναγέννησης καθόριζαν, μετρούσαν, έλεγχαν και πιστοποιούσαν την ποιότητα των ζωγραφικών έργων, των ενδυμάτων, των γλυπτών έργων της αρχιτεκτονικής κ.τ.λ. Προκειμένου να διασφαλιστεί η ομοιομορφία και η ποιότητα, οι μαθητές των συντεχνιών περνούσαν εξαντλητική εκπαίδευση κάτω από την επίβλεψη ικανών και μορφωμένων αριστοτεχνών.

1.4.2. Η διασφάλιση ποιότητας στη σύγχρονη εποχή

Η έννοια της ποιότητας αρχίζει να αποκτά σημασία στη σύγχρονη εποχή από τη δεκαετία του 1920. Οι πρώτες ομάδες ποιότητας ήταν τα τμήματα επιθεώρησης. Στη διάρκεια της παραγωγής, αξιολογούσαν τα προϊόντα με βάση τις προδιαγραφές. Τα τμήματα επιθεώρησης δεν ήταν ανεξάρτητα, αλλά έδιναν αναφορά στο τμήμα παραγωγής. Συχνά, όμως, τα τμήματα επιθεώρησης έρχονταν σε αντιπαράθεση με τους υπεύθυνους παραγωγής, επειδή την περίοδο εκείνη επικρατούσε η αντίληψη «παραγωγή με οποιοδήποτε κόστος».

Στη δεκαετία του 1940, οι ομάδες επιθεώρησης εξελίχθηκαν σε τομείς ποιοτικού ελέγχου. Ο 2ος Παγκόσμιος πόλεμος απαιτούσε στρατιωτικά προϊόντα χωρίς ελαττώματα. Η ποιότητα των προϊόντων ήταν αποφασιστικής σημασίας για την έκβαση του πολέμου και μπορούσε να διασφαλιστεί, μόνο εάν το τμήμα επιθεώρησης είχε τη δυνατότητα διευρυμένου ελέγχου των παραγωγικών διαδικασιών.

1.4.3. Οργανωτική δομή για τη διασφάλιση της ποιότητας

Πριν τη Βιομηχανική επανάσταση, κάθε τεχνίτης ήταν υπεύθυνος να ελέγχει ολοκληρωτικά την ποιότητα του παραγόμενου προϊόντος. Από τη Βιομηχανική επανάσταση και μετά την καθιέρωση της μαζικής παραγωγής, παρουσιάζονται οι επιθεωρητές με μια οργάνωση, όπως φαίνεται στο σχήμα 1.1.



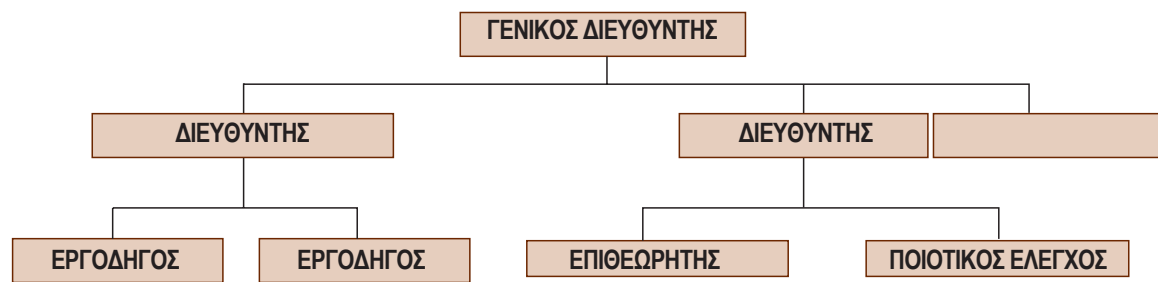
Σχήμα 1.1: Οργανόγραμμα επιχείρησης στην περίοδο της Βιομηχανικής επανάστασης

Η μαζική παραγωγή πολλών νέων και διαφορετικών προϊόντων διαχωρίζει τους επιθεωρητές από την παραγωγή και έτσι δημιουργείται μια οργάνωση της μορφής, που παρουσιάζεται στο σχήμα 1.2.



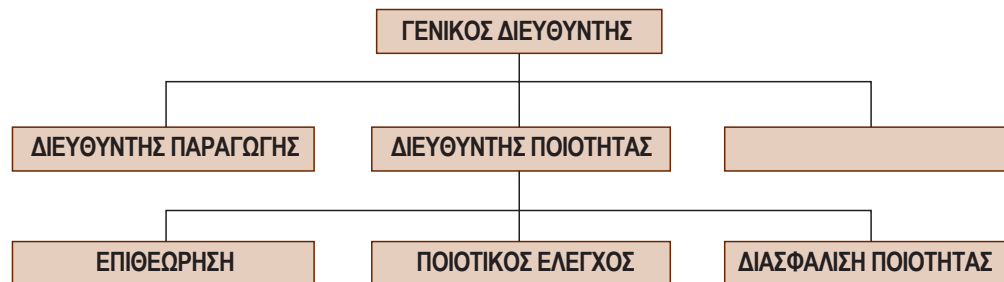
Σχήμα 1.2: Οργανόγραμμα επιχείρησης μετά τη Βιομηχανική Επανάσταση

Κατά τη διάρκεια του 2ου Παγκοσμίου πολέμου, υπήρχε η απαίτηση να παράγονται προϊόντα χωρίς ελαττώματα. Αυτή η απαίτηση δημιούργησε την ανάγκη να εμφανιστεί στη δομή των επιχειρήσεων μια ξεχωριστή Διεύθυνση Ποιότητας, όπως φαίνεται στο σχήμα 1.3.



Σχήμα 1.3: Οργανόγραμμα επιχείρησης κατά το 2ο Παγκόσμιο πόλεμο

Σήμερα, με τις συνεχώς αυξανόμενες απαιτήσεις για ποιοτικά προϊόντα, οι βιομηχανίες ανέπτυξαν την οργανωτική δομή τους δημιουργώντας ξεχωριστά τμήματα επιθεώρησης, ποιοτικού ελέγχου και διασφάλισης ποιότητας σε οργανωτική δομή, όπως φαίνεται στο σχήμα 1.4.



Σχήμα 1.4: Οργανόγραμμα της επιχείρησης σήμερα

1.4.4. Η σχέση ποιοτικού ελέγχου και διασφάλισης ποιότητας

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, ποιοτικός έλεγχος είναι οι διαδικασίες, όπως επιθεωρήσεις, μετρήσεις, δοκιμές, στατιστική ανάλυση αποτελεσμάτων, που εκτελούνται για να διαπιστωθεί εάν και κατά πόσο ένα προϊόν καλύπτει τις προβλεπόμενες προδιαγραφές.

Διασφάλιση ποιότητας είναι οι σχεδιασμένες και συστηματικές διαδικασίες, μέσω των οποίων επιτυγχάνεται η παραγωγή προϊόντων που ικανοποιούν συγκεκριμένες απαιτήσεις του πελάτη. Δηλαδή, διασφάλιση ποιότητας είναι ένα σύστημα διαχείρισης, το οποίο εξασφαλίζει ότι ο σχεδιασμός, η παραγωγή, η λειτουργία, η επιθεώρηση και ο έλεγχος έχουν πραγματοποιηθεί σωστά, ώστε ένα προϊόν να έχει παραχθεί με μια δεδομένη ποιότητα, αποδεκτή από τον πελάτη.

Ποιοτικός έλεγχος είναι η διαδικασία επιθεώρησης της ποιότητας. Ο ποιοτικός έλεγχος επικεντρώνεται στο προϊόν και όχι στον πελάτη, ο οποίος είναι ακαθόριστος. Είναι όμως αποδεδειγμένο ότι η ποιότητα δεν προάγεται μόνο από την εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου, όσο και αν αυτός είναι συστηματικός και τεκμηριωμένος. Επομένως, ο ποιοτικός έλεγχος αποτελεί μέρος των διαδικασιών διασφάλισης της ποιότητας.

Ένα σωστό πρόγραμμα διασφάλισης ποιότητας πρέπει να βασίζεται στην αρχή της πρόληψης και όχι της διόρθωσης και να παρέχει πλήρη έλεγχο ποιότητας.

Σήμερα, ο ποιοτικός έλεγχος αποτελεί σημαντικό τμήμα ενός συστήματος ποιότητας, εφόσον εκτελείται προγραμματισμένα και τεκμηριωμένα, καλύπτοντας όλο το φάσμα της παραγωγής από τον έλεγχο των πρώτων υλών, των ενδιάμεσων και των τελικών προϊόντων.

1.4.5. Πρότυπα για τη διασφάλιση της ποιότητας

Τα πρώτα πρότυπα ευρείας εφαρμογής για την ποιότητα συντάχθηκαν από τις στρατιωτικές υπηρεσίες των ΗΠΑ και στη συνέχεια από εκείνες του NATO. Τα πρότυπα αυτά ονομάστηκαν Στρατιωτικά πρότυπα (Military Standards - MIL-STD'S) και αφορούσαν τον έλεγχο ποιότητας, την αξιοπιστία του προμηθευτή, τις δειγματοληψίες και άλλα συναφή με την ποιότητα θέματα.

Συγχρόνως, το NATO εξέδωσε τις συμμαχικές εκδόσεις για τη διασφάλιση ποιότητας (AQAP-Allied Quality Assurance Publications). Αυτές περιλαμβάνουν τις απαιτήσεις του NATO για τα συστήματα διασφάλισης και ελέγχου ποιότητας και τις απαιτήσεις και οδηγίες για την αξιολόγηση των συστημάτων και των προγραμμάτων διασφάλισης και ελέγχου ποιότητας από τους επιθεωρητές των Υπουργείων Άμυνας. Τέτοιες προδιαγραφές ήταν η AQAP1 και η AQAP4.

Η προδιαγραφή AQAP1 καθόριζε τις απαιτήσεις για ένα σύστημα ελέγχου ποιότητας για τους συμβαλλόμενους.

Η προδιαγραφή AQAP4 καθόριζε τις απαιτήσεις για ένα σύστημα επιθεώρησης για τους συμβαλλόμενους.

Η επιτυχία που σημειώθηκε από την εφαρμογή των παραπάνω προδιαγραφών είχε ως αποτέλεσμα την εφαρμογή τους και σε μη στρατιωτικά υλικά και προϊόντα. Τη δεκαετία του 1970, άρχισαν να συντάσσονται αντίστοιχες προδιαγραφές και σε εθνικό επίπεδο, όπως στη Μ. Βρετανία και τη Γερμανία. Μετά το 1987, ακολούθησε η υιοθέτηση των προτύπων αυτών από τον Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης ISO και έτσι δημιουργήθηκε η σειρά ISO 9000, 9001, 2, 3 και 9004.

1.4.6. Τα πρότυπα ISO 9000

Τα πρότυπα ISO 9000 – 9004 έγιναν αποδεκτά το 1992 και από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (CEN) ως Ευρωπαϊκά Πρότυπα EN 29000 – 29004, αναγνωρίζοντας την ανάγκη ενός κοινού προτύπου για τη διασφάλιση της ποιότητας σε όλα τα κράτη μέλη της.

Τα πρότυπα αυτά περιλαμβάνουν ορισμούς, κανόνες, οδηγίες και απαιτήσεις που πρέπει να εφαρμόζει και να μπορεί να αποδείξει ότι εφαρμόζει μια επιχείρηση, προκειμένου ο αγοραστής των προϊόντων να την εμπιστευτείται.

Η σειρά αποτελείται από 5 βασικά πρότυπα το 9000, το 9001, το 9002, το 9003 και το 9004.

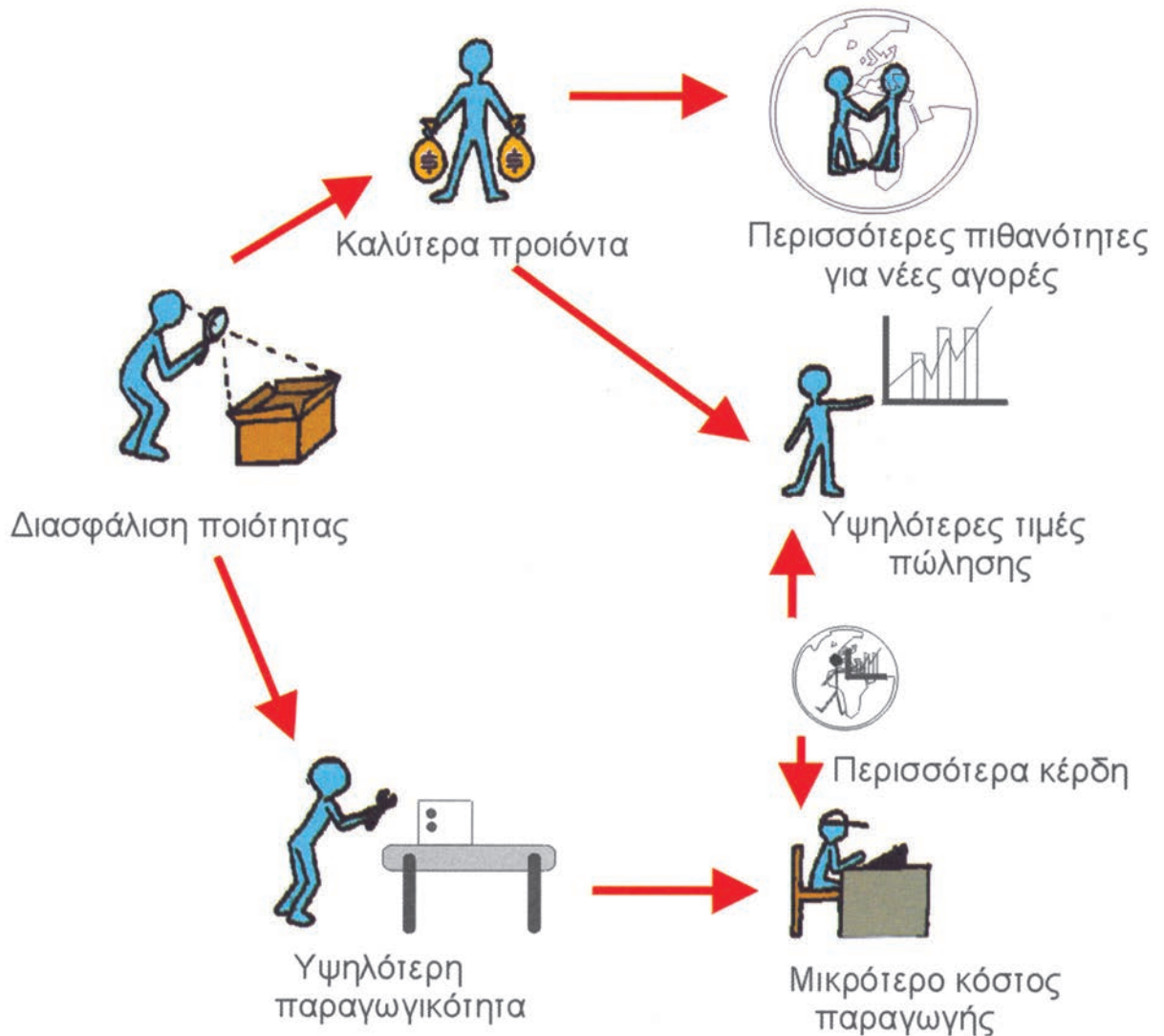
- **To ISO 9000** είναι το πρότυπο - βάση για τα άλλα 4 και περιγράφει ορισμούς και σχετικές έννοιες που συναντάμε στα υπόλοιπα πρότυπα της σειράς, καθώς επίσης παρέχει πληροφορίες και οδηγίες για την εφαρμογή τους.
- **To ISO 9001** είναι το πρότυπο με το μεγαλύτερο εύρος, το οποίο συμπεριλαμβάνει σαν υποσύνολα τις απαιτήσεις του ISO 9002 και ISO 9003. Το πρότυπο αυτό περιλαμβάνει απαιτήσεις για όλες τις φάσεις παραγωγής ενός προϊόντος, δηλαδή το σχεδιασμό, την παραγωγή, τις εγκαταστάσεις και τη συντήρηση μέχρι την παράδοση του προϊόντος στον πελάτη.
- **To ISO 9002** είναι υποσύνολο του ISO 9001 και συμπεριλαμβάνει τις ίδιες απαιτήσεις με αυτό, εκτός από εκείνες που αφορούν τις διαδικασίες έρευνας και ανάπτυξης για το σχεδιασμό.
- **To ISO 9003** περιορίζεται στη διασφάλιση ποιότητας κατά τη διάρκεια της φάσης της τελικής επιθεώρησης και του ελέγχου του προϊόντος.
- **Τέλος, το ISO 9004** παρέχει γενικές οδηγίες και συμβουλές για την ανάπτυξη και εφαρμογή των τύπων των συστημάτων διασφάλισης ποιότητας, τα οποία απαιτούνται από τα πρότυπα ISO 9001, 9002, 9003.

Το ISO 9000 δεν είναι πιστοποιητικό ποιότητας προϊόντος, ούτε καθορίζει εθνικές προδιαγραφές ποιότητας

προϊόντος. Το ISO 9000 είναι ένα διεθνές πρότυπο που περιλαμβάνει κανόνες και απαιτήσεις για το πώς θα αναπτυχθεί και πώς θα παρακολουθείται η εφαρμογή στην πράξη ενός συστήματος ποιότητας σε μια επιχείρηση.

Το ISO 9000 διασφαλίζει ότι ο προμηθευτής (κατασκευαστής) διαθέτει τεκμηριωμένες (έγγραφες) διαδικασίες για τη διασφάλιση ποιότητας και ότι λειτουργεί συνεχώς σύμφωνα με αυτές τις διαδικασίες, ώστε να παρέχει προς τον πελάτη προϊόν σταθερής ποιότητας.

Επιπλέον, η διασφάλιση ποιότητας συμβάλλει σημαντικά στη βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων, στην αύξηση της παραγωγικότητας και της μείωσης του κόστους, με αποτέλεσμα την αύξηση των πωλήσεων και των κερδών καθιστώντας την επιχείρηση ανταγωνιστική.



Σχήμα 1.5: Η επίδραση της διασφάλισης ποιότητας στην ανταγωνιστικότητα της Επιχείρησης

Για να επιβεβαιώσει ο πελάτης ότι μια επιχείρηση που τον προμηθεύει προϊόντα τηρεί ένα σύστημα διασφάλισης ποιότητας, θα πρέπει είτε ο ίδιος να επιθεωρεί σε τακτά διαστήματα την επιχείρηση είτε η επιχείρηση να έχει πιστοποιήσει το σύστημά της από έναν ανεξάρτητο φορέα. Επειδή η διαδικασία της επιθεώρησης της επιχείρησης από τον πελάτη είναι σύνθετη και σε ορισμένες περιπτώσεις αδύνατη λόγω κόστους, απόστασης και άλλων τεχνικών δυσκολιών, οι περισσότερες επιχειρήσεις που εφαρμόζουν συστήματα ποιότητας επιθεωρούνται και πιστοποιούνται από ανεξάρτητους φορείς. Στη χώρα μας, δραστηριοποιούνται περισσότεροι από 15 φορείς πιστοποίησης συστημάτων διασφάλισης ποιότητας. Ένας τέτοιος φορέας είναι η Διεύθυνση Πιστοποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης – ΕΛΟΤ. Οι φορείς αυτοί σε ετήσια βάση επιθεωρούν την επιχείρηση και χορηγούν ή ανανεώνουν την ισχύ του πιστοποιητικού. Η επιθεώρηση βασίζεται στον έλεγχο συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις του ISO 9000, τόσο της τεκμηρίωσης του συστήματος (έγγραφα, οδηγίες, δεδομένα κ.τ.λ.) όσο και της εφαρμογής των τεκμηριωμένων διαδικασιών. Εφόσον διαπιστώνεται ότι το σύστημα συμμορφώνεται με το πρότυπο, χορηγείται η πιστοποίηση. Εάν διαπιστωθούν ελλείψεις, δίνεται ένα χρονικό περιθώριο στην επιχείρηση να διορθώσει τις αποκλίσεις ή να συμπληρώσει τα κενά και επιθεωρείται εκ νέου.

Σημειώνεται ότι η υφιστάμενη έκδοση του ISO 9000:1992 έχει αναθεωρηθεί και έχει αντικατασταθεί με το νέο πρότυπο ISO 9000:2000. Ήδη οι επιχειρήσεις έχουν αρχίσει να προσαρμόζονται στις νέες απαιτήσεις και μέχρι το τέλος του 2003 όλες οι πιστοποιημένες εταιρείες θα πρέπει να έχουν αναθεωρήσει τα συστήματά τους σύμφωνα με το νέο πρότυπο. Το νέο πρότυπο εισάγει αλλαγές, οι οποίες σχετίζονται κυρίως με τα ακόλουθα σημεία:

- ➔ Η ικανότητα ότι η επιχείρηση μπορεί να παραδώσει προϊόντα με την απαιτούμενη ποιότητα δεν είναι απαραίτητο να τεκμηριώνεται με έγγραφα, αλλά θα πρέπει να μπορεί να αποδειχθεί κατά τον έλεγχο της εφαρμογής των διαδικασιών.
- ➔ Για να εκτελεσθεί μια παραγγελία, απαιτείται όχι μόνο να εξετάζονται οι απαιτήσεις του πελάτη αλλά να επικυρώνονται από το αρμόδιο προσωπικό ώστε να εξασφαλίζεται η παραγωγή του προϊόντος που θα ικανοποιεί τον πελάτη.
- ➔ Εκτός από την έννοια της σταθερής ποιότητας που προέβλεπε η προηγούμενη έκδοση του προτύπου, τώρα εισάγεται η έννοια της βελτίωσης της ποιότητας. Γι αυτό το λόγο, απαιτείται η δημιουργία δεικτών που θα προσδιορίζουν την αποτελεσματικότητα του συστήματος.
- ➔ Σύμφωνα με την προηγούμενη έκδοση, η ικανοποίηση του πελάτη μπορούσε να μετρηθεί κυρίως από τον αριθμό και το είδος των παραπόνων που είχαν καταγραφεί. Το νέο πρότυπο δίνει έμφαση στη μέτρηση της ικανοποίησης του πελάτη και με άλλους δείκτες, που θα αποτυπώνουν την εικόνα που έχει ο πελάτης και η αγορά γενικότερα για την επιχείρηση.

1.5 Ολική ποιότητα

Η ολική ποιότητα δεν στοχεύει μόνο στην ικανοποίηση των απαιτήσεων του πελάτη, αλλά εισάγει την έννοια της βέλτιστης ποιότητας, τη μείωση του κόστους και τη συμμετοχή όλου του προσωπικού στην προσπάθεια αυτή. Η ολική ποιότητα δεν αφορά μόνο την εφαρμογή διαδικασιών για την επίτευξη της ποιότητας, αλλά πολύ περισσότερο την αλλαγή φιλοσοφίας και νοοτροπίας για όλα τα μέλη μιας επιχείρησης, από τον πρόεδρο μέχρι και τον τελευταίο εργαζόμενο. Η ολική ποιότητα στις σύγχρονες οικονομίες θεωρείται ως ο μοχλός ανάπτυξης των επιχειρήσεων.

Τα κύρια σημεία που συνθέτουν την ολική ποιότητα μπορούν να ενταχθούν σε τέσσερις βασικές αρχές:

- Καθορισμένη ποιότητα αποδεκτή από όλο το προσωπικό της επιχείρησης
- Αποδεδειγμένοι και κατάλληλοι τρόποι εργασίας και μέσα παραγωγής
- Καθορισμένη μέθοδος μέτρησης της αποτελεσματικότητας του συστήματος ποιότητας
- Καθορισμένο και αποδεκτό συνολικό και ατομικό επίπεδο απόδοσης.

Η Ολική Ποιότητα αναφέρεται στη φιλοσοφία και στη νοοτροπία που έχει μια επιχείρηση για να πετύχει όχι μόνο σταθερή ποιότητα, όπως προβλέπει η Διασφάλιση Ποιότητας, αλλά τη βέλτιστη ποιότητα στο προϊόν που παράγει.

Διοίκηση Ολικής Ποιότητας (TQM – Total Quality Management) είναι το σύνολο των δραστηριοτήτων και μεθόδων που εφαρμόζονται από την επιχείρηση με στόχο την ικανοποίηση του πελάτη και την ταυτόχρονη ενεργοποίηση όλου του δυναμικού (έμψυχου και άψυχου) με το μικρότερο δυνατό κόστος.

1.6 Θέσπιση και τήρηση των προδιαγραφών

Συχνά δημιουργείται σύγχυση σε σχέση με τον υποχρεωτικό ή μη χαρακτήρα των προδιαγραφών. Θα πρέπει να επισημανθεί ότι οι εκάστοτε προδιαγραφές αποτυπώνουν τις απαιτήσεις ποιότητας του κατασκευαστή ή του αγοραστή.

Οι παραγωγικές μονάδες, τόσο στην Ελλάδα όσο και διεθνώς, ακολουθούν δύο μοντέλα παραγωγής προϊόντων, ανάλογα με την αγορά στην οποία απευθύνονται.

Με βάση το πρώτο μοντέλο, ο κατασκευαστής κατ' αποκλειστικότητα ή κατά περίπτωση παράγει προϊόντα για συγκεκριμένες ομάδες καταναλωτών, οπότε οι προδιαγραφές θεσπίζονται συνήθως από τον αγοραστή. Η εφαρμογή και η τήρηση προδιαγραφών από τον κατασκευαστή είναι υποχρεωτική και απορρέει από τη σύμβασή του με τον αγοραστή, μέρος της οποίας είναι οι προκαθορισμένες απαιτήσεις. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της περίπτωσης είναι οι κατασκευαστές, οι οποίοι παράγουν προϊόντα για το Στρατό, τα νοσοκομεία ή ξένους οίκους επώνυμων προϊόντων, όπως είναι η Levi's ή τα πολυκαταστήματα Marks & Spencer. Οι φορείς αυτοί καθορίζουν τις προδιαγραφές των προϊόντων, ανάλογα με τις ανάγκες αυτών ή των πελατών τους και ο προμηθευτής είναι υποχρεωμένος να τις ακολουθήσει, εφόσον έχει συμφωνήσει να κατασκευάσει τα συγκεκριμένα προϊόντα.

Το δεύτερο μοντέλο στηρίζεται στην παραγωγή προϊόντων με βάση τις προδιαγραφές που έχει καταρτίσει ο ίδιος ο κατασκευαστής. Αυτό το μοντέλο έχει εφαρμογή στην περίπτωση που ο κατασκευαστής είναι ταυτοχρόνως και ο διανομέας των προϊόντων στην αγορά. Ο κατασκευαστής αυτοδεσμεύεται να τηρήσει τις προδιαγραφές που ο ίδιος έχει διαμορφώσει ανάλογα με τις απαιτήσεις των καταναλωτών στους οποίους απευθύνονται τα προϊόντα, τις παραγωγικές δυνατότητες της επιχείρησής του και την ανταγωνιστικότητα των προϊόντων που παράγει. Δηλαδή, οι επιχειρήσεις αυτές, εκτός από παραγωγική μονάδα διαθέτουν καταστήματα λιανικής πώλησης των προϊόντων.

Εκτός από τις προαναφερόμενες περιπτώσεις, η τήρηση των προδιαγραφών είναι υποχρεωτική όταν τα προϊόντα σχετίζονται με την υγιεινή και την ασφάλεια του χρήστη και υπόκεινται σε υποχρεωτικές διατάξεις της εθνικής ή της νομοθεσίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Σε σχέση με τις συνήθεις προδιαγραφές, παρατηρείται τα τελευταία χρόνια μια συνεχής τάση για αύξηση των απαιτήσεων, τόσο από πλευράς ορίων όσο και από πλευράς εμπλουτισμού τους με νέα στοιχεία. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την εισαγωγή νέων τεχνικών και την εφαρμογή σύγχρονων τεχνολογιών κυρίως στο στάδιο της βαφής και του φινιρίσματος, προκειμένου να επιτυγχάνεται η επιθυμητή ποιότητα των προϊόντων, τόσο στο θέμα των επιδόσεων όσο και σε θέματα υγιεινής και ασφάλειας.

1.6.1 Προδιαγραφές του Ευρωπαϊκού Συνδέσμου Ένδυσης

Ο Ευρωπαϊκός Σύνδεσμος Ένδυσης (ECLA) έχει εκδώσει πίνακες προδιαγραφών για τα κυριότερα είδη ένδυσης. Οι προδιαγραφές αυτές περιλαμβάνουν τα ελάχιστα όρια για κάθε ιδιότητα του προϊόντος καθώς επίσης και τις προτεινόμενες μεθόδους για να μετρηθούν οι ιδιότητες. Στη συνέχεια, παρατίθενται τέσσερα παραδείγματα προδιαγραφών που αφορούν πλεκτά, παντελόνια και σορτς, πουκάμισα, φορέματα, μπλούζες και φούστες.

Πίνακας 1.1.: Παράδειγμα προδιαγραφών για πλεκτά είδη, σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Σύνδεσμο Ένδυσης (ECLA)

ΠΛΕΚΤΑ			
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΠΡΟΤΥΠΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΥΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ECLA	
ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΣΗΜΑΤΩΝ ΦΡΟΝΤΙΔΑΣ	ISO 3758		
• Πλύσιμο			
• Λεύκανση			
• Σιδέρωμα			
• Στεγνό καθάρισμα			
• Μηχανικό στέγνωμα			
ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ ΣΕ:		ΜΗΚΟΣ	ΠΛΑΤΟΣ
• Άτμισμα (μηχανική πρέσα)	ISO 3005	-4%	-4%
• Συγχώνευση (πρέσα συγχώνευσης)		-3%	-3%
• Πλύσιμο / στέγνωμα (όπως υποδεικνύεται στην ετικέτα)	ISO 5077 και ISO 6330	- 6% έως + 2%	- 6% έως + 2%
• Στεγνό καθάρισμα	ISO 3175	- 2,5 %	- 2,5 %
ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ			
• Αντοχή στη διάρρηξη (BS 4768)	ISO 2960	220 kPa	
• Αντίσταση στη φθορά	EN 12947	9kPa/8.000 έως 15.000 κύκλους	
• Τάση για κομπάλισμα (pilling)	BS 5811	3-4 (7.000 κύκλοι)	
ΑΝΤΟΧΗ ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΥ	ISO 105 A01 ως A04	Αλλαγή	Λέκιασμα
• Στο πλύσιμο (εξαργάται από την ετικέτα φροντίδας)	ISO 105 C06	4	4
• Στο στεγνό καθάρισμα (εξαργάται από την ετικέτα φροντίδας)	ISO 105 D01	4	-
• Στο σιδέρωμα (εξαργάται από την ετικέτα φροντίδας)	ISO 105 X11	4	4
• Στο φως	ISO 105 B02	5	-
• Στον όξινο ιδρώτα	ISO 105 E04	4	4
• Στον αλκαλικό ιδρώτα		4	4
• Στην ξηρή τριβή	ISO 105 X12	-	4
• Στην υγρή τριβή		-	4
• Στο νερό	ISO 105 E01	4	4

Σχόλια:

- 1) Για τα πολύχρωμα πλεκτά απαιτείται υψηλότερη αντοχή χρώματος στον ιδρώτα και στο νερό αναφορικά με το λέκιασμα, δηλαδή: 4-5.
- 2) Για σκούρες αποχρώσεις, η ελάχιστη απαίτηση στην υγρή τριβή είναι: 2-3.

Πίνακας 1.2: Παράδειγμα προδιαγραφών για παντελόνια, σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Σύνδεσμο Ένδυσης (ECLA)

ΠΑΝΤΕΛΟΝΙΑ & ΣΟΡΤΣ			
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΠΡΟΤΥΠΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΥΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ECLA	
ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΣΗΜΑΤΩΝ ΦΡΟΝΤΙΔΑΣ	ISO 3758		
• Πλύσιμο			
• Λεύκανση			
• Σιδέρωμα			
• Στεγνό καθάρισμα			
• Μηχανικό στέγνωμα			
ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ ΣΕ:		ΜΗΚΟΣ	ΠΛΑΤΟΣ
• Άτμισμα (μηχανική πρέσα)	DIN 53894	+1%	-2%
• Συγχώνευση (πρέσα συγχώνευσης)	DIN 54311	-1,5%	-1,5 %
• Πλύσιμο / στέγνωμα (όπως υποδεικνύεται στην ετικέτα)	ISO 5077 και ISO 6330	-2%	-2%
• Στεγνό καθάρισμα	ISO 3175	-2%	-2%
ΦΥΣΙΚΕΣ - ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ		Χαλαρή εφαρμογή ενδύματος	Στενή εφαρμογή ενδύματος
• Αντοχή στον εφελκυσμό (Λωρίδα)	ISO 5081	25daN	30daN
• Αντοχή στον εφελκυσμό (Αρπάγη)	ISO 5082	18daN	20daN
• Αντοχή στο σχίσιμο	ISO 9290	1,5daN	1,6daN
• Ολίσθηση ραφής	BS 3320	6 mm, 14daN	6mm, 16daN
• Αντίσταση στη φθορά	EN 12947	9 kPa/20.000 κύκλοι	
• Τάση για τσαλάκωμα/ανάκτηση	EN 22313, ISO 9867	110°-120° ,4	
• Τάση για κομπάλιασμα	BS 5811	4 (18.000 κύκλ.)	
ΑΝΤΟΧΗ ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΥ	ISO 105 A01 ως A04	Αλλαγή	Λέκιασμα
• Στο πλύσιμο (εξαρτάται από την ετικέτα φροντίδας)	ISO 105 C06	4	4
• Στο στεγνό καθάρισμα (εξαρτάται από την ετικέτα φροντίδας)	ISO 105 D01	4	-
• Στο σιδέρωμα (εξαρτάται από την ετικέτα φροντίδας)	ISO 105 X11	4	4
• Στο φως	ISO 105 B02	5	-
• Στον όξινο ιδρώτα	ISO 105 E04	4	4
• Στον αλκαλικό ιδρώτα		4	4
• Στην ξηρή τριβή	ISO 105 X12	-	4
• Στην υγρή τριβή		-	4
• Στο νερό	ISO 105 E01	4	4

Σχόλια:

- 1) Όσον αφορά τα παντελόνια κουστουμιών είναι αποδεκτές και χαμηλότερες τιμές απ' αυτές που αναφέρονται στον πίνακα.
- 2) Για παντελόνια κοτλέ & ντένιμ είναι αποδεκτές και χαμηλότερες τιμές στην ξηρή και υγρή τριβή, δηλαδή ξηρή: 3 και υγρή: 2
- 3) Για σκούρες αποχρώσεις, η ελάχιστη απαίτηση στην υγρή τριβή είναι: 2-3
- 4) 1daN = 10N = 1,02 kg.

Πίνακας 1.3: Παράδειγμα προδιαγραφών για μπλούζες, σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Σύνδεσμο Ένδυσης (ECLA)

ΠΟΥΚΑΜΙΣΑ, ΦΟΡΕΜΑΤΑ, ΜΠΛΟΥΖΕΣ			
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΠΡΟΤΥΠΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΥΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ECLA	
ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΣΗΜΑΤΩΝ ΦΡΟΝΤΙΔΑΣ	ISO 3758		
• Πλύσιμο			
• Λεύκανση			
• Σιδέρωμα			
• Στεγνό καθάρισμα			
• Μηχανικό στέγνωμα			
ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ ΣΕ:		ΜΗΚΟΣ	ΠΛΑΤΟΣ
• Άτμισμα (μηχανική πρέσα)	DIN 53894 P2	±1%	-2%
• Συγχώνευση (πρέσα συγχώνευσης)	DIN 54311	-1,5%	-1,5%
• Πλύσιμο / στέγνωμα (όπως υποδεικνύεται από την ετικέτα φροντίδας)	ISO 5077 και ISO 6330	-2%	-2%
• Στεγνό καθάρισμα	ISO 3175	-1,5%	-1,5%
ΦΥΣΙΚΕΣ - ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ		Χαλαρή εφαρμογή ενδύματος	Στενή εφαρμογή ενδύματος
• Αντοχή στον εφελκυσμό (Λωρίδα)	ISO 5081	18daN	22daN
• Αντοχή στον εφελκυσμό (Αρπάγη)	ISO 5082	12daN	15daN
• Αντοχή στο σχίσιμο	ISO 9290	0,8daN	1,0daN
• Ολίσθηση ραφής	BS 3320	6 mm, 8daN	6mm, 12daN
• Αντίσταση στη φθορά	BS 5690	9 kPa/20.000 κύκλοι	
• Τάση για τσαλάκωμα/ανάκτηση	EN 22313, ISO 9867	110°-120°, 4	
• Τάση για κομπάλιασμα (pilling)	BS 5811	4 (7.000 κύκλ.)	
ΑΝΤΟΧΗ ΧΡΩΜΑΤΟΣ	ISO 105 A01 ως A04	Αλλαγή	Λέκιασμα
• Στο πλύσιμο (εξαρτάται από την ετικέτα φροντίδας)	ISO 105 C06	4	4
• Στο στεγνό καθάρισμα (εξαρτάται από την ετικέτα φροντίδας)	ISO 105 D01	4	-

• Στο σιδέρωμα (εξαρτάται από την ετικέτα φροντίδας)	ISO 105 X11	4	4
• Στο φως	ISO 105 B02	5	-
• Στον όξινο ιδρώτα	ISO 105 E04	4	4
• Στον αλκαλικό ιδρώτα		4	4
• Στην ξηρή τριβή	ISO 105 X12	-	4
• Στην υγρή τριβή		-	4
• Στο νερό	ISO 105 E01	4	4

Σχόλια:

- 1) Για πλεκτά είδη, η σταθερότητα διαστάσεων στο πλύσιμο προβλέπεται από -6% έως +2%
- 2) Για τα πολύχρωμα υφάσματα απαιτείται υψηλότερη αντοχή χρώματος στον ιδρώτα και στο νερό αναφορικά με το λέκτισμα, δηλαδή: 4-5
- 3) Για υφάσματα κοτλέ & ντένιμ είναι αποδεκτές και χαμηλότερες τιμές στην ξηρή και υγρή τριβή, δηλαδή ξηρή: 3 και υγρή: 2
- 4) Για σκούρες αποχρώσεις, η ελάχιστη απαίτηση στην υγρή τριβή είναι: 2-3

Πίνακας 1.4.: Παράδειγμα προδιαγραφών για φούστες, σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Σύνδεσμο Ένδυσης (ECLA)

ΦΟΥΣΤΕΣ			
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΠΡΟΤΥΠΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΥΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ECLA	
ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΣΗΜΑΤΩΝ ΦΡΟΝΤΙΔΑΣ	ISO 3758		
• Πλύσιμο			
• Λεύκανση			
• Σιδέρωμα			
• Στεγνό καθάρισμα			
• Μηχανικό στέγνωμα			
ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ ΣΕ:		ΜΗΚΟΣ	ΠΛΑΤΟΣ
• Άτμισμα (μηχανική πρέσα)	DIN 53894 P2	±1%	-2%
• Συγχώνευση (πρέσα συγχώνευσης)	DIN 54311	-1,5%	-1,5%
• Πλύσιμο / στέγνωμα (όπως υποδεικνύεται από την ετικέτα φροντίδας)	ISO 5077 και ISO 6330	-2%	-2%
• Στεγνό καθάρισμα	ISO 3175	-1,5%	-1,5%
ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ		Χαλαρή εφαρμογή ενδύματος	Στενή εφαρμογή ενδύματος
• Αντοχή στον εφελκυσμό (Λωρίδα)	ISO 5081	18daN	22daN
• Αντοχή στον εφελκυσμό (Αρπάγη)	ISO 5082	12daN	15daN
• Αντοχή στο σχίσιμο	ISO 9290	0,8daN	1,0daN

• Ολίσθηση ραφής	BS 3320	6 mm, 14daN	6mm, 16daN
• Αντίσταση στη φθορά	EN 12947	9 kPa/20.000 κύκλοι	
• Τάση για τσαλάκωμα/ανάκτηση	EN 22313, ISO 9867	110°-120°, 4	
• Τάση για κομπάλισμα (pilling)	BS 5811	4 11.000 κύκλ.	
ANTOXH ΧΡΩΜΑΤΟΣ	ISO 105 A01 ως A04	Αλλαγή	Λέκιασμα
• Στο πλύσιμο (εξαρτάται από την ετικέτα φροντίδας)	ISO 105 C06	4	4
• Στο στεγνό καθάρισμα (εξαρτάται από την ετικέτα φροντίδας)	ISO 105 D01	4	-
• Στο σιδέρωμα (εξαρτάται από την ετικέτα φροντίδας)	ISO 105 X11	4	4
• Στο φως	ISO 105 B02	5	-
• Στον όξινο ιδρώτα	ISO 105 E04	4	4
• Στον αλκαλικό ιδρώτα		4	4
• Στην ξηρή τριβή	ISO 105 X12	-	4
• Στην υγρή τριβή		-	4
• Στο νερό	ISO 105 E01	4	4

Σχόλια:

- 1) Για τα πολύχρωμα υφάσματα απαιτείται υψηλότερη αντοχή χρώματος στον ιδρώτα και στο νερό αναφορικά με το λέκιασμα, δηλαδή: 4-5
- 2) Για υφάσματα κοτλέ & ντένιμ είναι αποδεκτές και χαμηλότερες τιμές στην ξηρή και υγρή τριβή, δηλαδή ξηρή: 3 και υγρή: 2
- 3) Για σκούρες αποχρώσεις, η ελάχιστη απαίτηση στην υγρή τριβή είναι: 2-3.

1.6.2 Ετικέτες φροντίδας

Η ανθεκτικότητα των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων είναι συνάρτηση της ποιότητας, της χρήσης και των συνθηκών περιποίησής τους. Έτσι για παράδειγμα, ένα προϊόν υψηλής ποιότητας μπορεί να αντέξει πολλά χρόνια, εφόσον χρησιμοποιείται και συντηρείται σωστά, ενώ το ίδιο προϊόν είναι δυνατόν να υποβαθμιστεί σε πολύ λίγο χρονικό διάστημα, λόγω κακομεταχείρισής του κατά τον καθαρισμό.

Οι ετικέτες φροντίδας περιέχουν στοιχεία, τα οποία υποδεικνύουν στο χρήστη τον τρόπο συντήρησης και περιποίησης των προϊόντων κατά τη χρήση, ώστε το προϊόν να συνεχίσει να διατηρεί τα ποιοτικά του χαρακτηριστικά ή να μην αλλοιώνεται και υποβαθμίζεται.

Η σήμανση αυτή των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων παρέχει στον καταναλωτή πληροφόρηση για το χειρισμό των προϊόντων κατά τη χρήση όσον αφορά κυρίως τον καθαρισμό τους.

Προκειμένου οι υποδεικνυόμενες συνθήκες στην ετικέτα να είναι σωστές, το προϊόν θα πρέπει να έχει ελεγχθεί προηγουμένως προσεκτικά σε όλες τις παραμέτρους που περιέχονται στην ετικέτα περιποίησης. Δηλαδή, θα πρέπει να έχει εξεταστεί η σταθερότητα διαστάσεων και η αντοχή χρωματισμών στο πλύσιμο, στο μηχανικό στέγνωμα, στο στεγνό καθάρισμα, στο σιδέρωμα καθώς επίσης και στην επίδραση λευκαντικών διαλυμάτων πλύσης.

Για πρακτικούς λόγους, η ετικέτα φροντίδας πρέπει να είναι συνοπτική, ενημερωτική και εύχρηστη. Έτσι έχουν καθοριστεί σύμβολα, τα οποία αντιστοιχούν σε καθεμία από τις οδηγίες περιποίησης. Τα σύμβολα αυτά είναι

δυνατόν να διαφέρουν από χώρα σε χώρα. Τα πιο γνωστά συστήματα ετικετών φροντίδας είναι το Ευρωπαϊκό, το Αμερικάνικο, το Αγγλικό, το Καναδέζικο και το Ιαπωνικό.

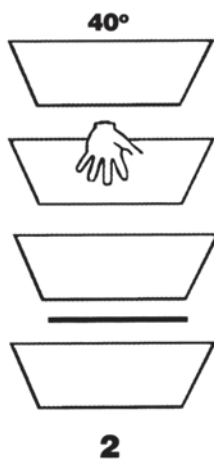
Ο φορέας που ασχολείται με το θέμα της σήμανσης των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων σε σχέση με τις συνθήκες περιποίησής τους, είναι η GINITEX (International Association for Textile Care Labelling), που ιδρύθηκε το 1975. Αντικείμενο αυτού του οργανισμού είναι η θέσπιση, η βελτίωση και η προβολή των συμβόλων των ετικετών περιποίησης κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων.

Οι κυριότερες αρχές πάνω στις οποίες βασίζεται το σύστημα της GINITEX είναι οι ακόλουθες:

- τα σύμβολα υποδεικνύουν τις μέγιστες επιτρεπόμενες συνθήκες διαδικασιών φροντίδας
- η σειρά των συμβόλων υποδεικνύει τη σειρά των διαδικασιών που πρέπει να ακολουθηθούν
- τα σύμβολα θα πρέπει να είναι ευκολονόητα, ανεξάρτητα από τη γλώσσα κάθε χώρας
- τα σύμβολα δεν θα πρέπει να προκαλούν καμία σύγχυση στον καταναλωτή κατά την επεξήγησή τους.

Παρακάτω δίνονται τα πέντε βασικά σύμβολα της GINITEX. Όταν τα σύμβολα δεν είναι διαγραμμένα με X, σημαίνει ότι ενδείκνυται η εφαρμογή της προτεινόμενης διαδικασίας. Στην αντίθετη περίπτωση, όταν δηλαδή είναι διαγραμμένο με X κάποιο από τα σύμβολα της ετικέτας, αυτό σημαίνει ότι δεν εφαρμόζεται η συγκεκριμένη διαδικασία.

• Πλύσιμο



- ο αριθμός πάνω από το επίπεδο του νερού στη λεκάνη δείχνει τη μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία του λουτρού πλύσης. Η λεκάνη και η θερμοκρασία δείχνουν επίσης ότι είναι δυνατή η πλύση σε πλυντήριο.
- το χέρι μέσα στη λεκάνη δείχνει ότι είναι δυνατή μόνο η πλύση με το χέρι.
- η υπογράμμιση της λεκάνης δείχνει ότι πρέπει να εφαρμοστεί μια πιο ήπια διαδικασία πλύσης σε σχέση με την κανονική.
- οι αριθμοί κάτω από τη λεκάνη συμβολίζουν την εφαρμογή διαφορετικών προγραμμάτων πλύσης. Αυτοί οι αριθμοί δεν είναι πάντα ίδιοι σε όλα τα πλυντήρια.

• Χλώριο



- το σύμβολο του τριγώνου με το «CL» μέσα σ' αυτό δείχνει ότι είναι δυνατή η εφαρμογή της διαδικασίας λεύκανσης με χλωρίνη. Εάν το τρίγωνο είναι διαγραμμένο, αυτό σημαίνει ότι δεν επιτρέπεται η χρήση χλωρίου.

• Σιδέρωμα



- οι κουκκίδες μέσα στο σίδερο (1, 2 και 3) συμβολίζουν τη μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία σιδερώματος. Συγκεκριμένα, οι 3 κουκκίδες συμβολίζουν μέγιστη θερμοκρασία 200°C, οι 2 κουκκίδες τους 150°C και η 1 κουκκίδα τους 110°C.

• Στεγνό καθάρισμα



- τα γράμματα μέσα στον κύκλο (A, P και F) συμβολίζουν τον κατάλληλο διαλύτη που ενδείκνυται για στεγνό καθάρισμα του συγκεκριμένου προϊόντος.
- Έτσι, εάν εμφανίζεται το γράμμα A, τότε είναι δυνατή η χρήση όλων των διαλυτών στεγνού καθαρίσματος.
- Το γράμμα P δείχνει ότι είναι δυνατή η χρήση τετραχλωροαιθυλενίου, τριχλωροφθορομεθανίου (διαλύτης 11), νέφτι (white spirit) και τριχλωροτριφθοροεθανίου (διαλύτης 113).
- Τέλος, το γράμμα F δείχνει ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί νέφτι (white spirit) και διαλύτης 113.

• Στέγνωμα



- ο κύκλος μέσα στο τετράγωνο συμβολίζει ότι το προϊόν μπορεί να στεγνωθεί σε μηχανικό στεγνωτήριο.

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Η ποιότητα των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων, τα τελευταία χρόνια, αποκτά ολοένα και μεγαλύτερη σημασία για την ανταγωνιστικότητα και τη βιωσιμότητα των επιχειρήσεων κλωστοϋφαντουργίας και ένδυσης όχι μόνον στη χώρα μας, αλλά σε ολόκληρη την Ευρώπη.

Στο κεφάλαιο αυτό, που αποτελεί την εισαγωγή στο μάθημα του «Ποιοτικού Ελέγχου Υφάσματος», αναλύονται οι έννοιες που σχετίζονται με την ποιότητα, τον ποιοτικό έλεγχο, τις προδιαγραφές, τα πρότυπα, τη διασφάλιση ποιότητας και την ολική ποιότητα. Ανάμεσα στις έννοιες αυτές υπάρχει μια σαφής σχέση και αλληλεξάρτηση.

Ως ποιότητα ορίζεται το σύνολο των χαρακτηριστικών ενός προϊόντος που αναφέρονται στην ικανότητά του να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του πελάτη. Οι απαιτήσεις του πελάτη εκφράζονται με τις προδιαγραφές.

Η ποιότητα ενός προϊόντος εξετάζεται μέσω συγκεκριμένων διαδικασιών και τεχνικών. Οι διαδικασίες αυτές καθώς επίσης και η αξιολόγηση της ανταπόκρισης του προϊόντος στις προδιαγραφές, ονομάζονται **ποιοτικός έλεγχος**. Ο ποιοτικός έλεγχος στην κλωστοϋφαντουργία είναι ένα ευρύ αντικείμενο που απευθύνεται στα διάφορα στάδια παραγωγής.

Διασφάλιση ποιότητας είναι οι σχεδιασμένες και συστηματικές διαδικασίες που εφαρμόζονται για να παραχθούν προϊόντα, τα οποία ικανοποιούν συγκεκριμένες απαιτήσεις του πελάτη.

Η ολική ποιότητα ορίζεται ως το σύνολο των διαδικασιών που εφαρμόζει μια επιχείρηση για την ικανοποίηση του πελάτη με την ταυτόχρονη ενεργοποίηση όλου του δυναμικού και με το μικρότερο δυνατό κόστος.

Συνοψίζοντας, μπορούμε να πούμε ότι η διαφορά του ποιοτικού ελέγχου από τη διασφάλιση ποιότητας έγκειται στο γεγονός ότι μέσω του ποιοτικού ελέγχου διαπιστώνεται και καταγράφεται η απόκλιση του προϊόντος από τις προδιαγραφές, ενώ ένα σύστημα διασφάλισης ποιότητας διασφαλίζει ότι το προϊόν θα είναι σύμφωνο με τις προδιαγραφές. Επομένως, ο ποιοτικός έλεγχος αποτελεί υποσύνολο της διασφάλισης ποιότητας. Με τη σειρά της η ολική ποιότητα είναι ένα ευρύτερο σύστημα, το οποίο εμπεριέχει τη διασφάλιση ποιότητας.

Στο τέλος του κεφαλαίου δίνονται χαρακτηριστικά παραδείγματα προδιαγραφών για ενδύματα, που έχει εκδώσει ο Ευρωπαϊκός Σύνδεσμος Ένδυσης και παρατίθενται τα σύμβολα των ετικετών φροντίδας.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Σημειώστε σε κύκλο τη σωστή απάντηση στις παρακάτω ερωτήσεις:
 - A) Η ποιότητα αναφέρεται σε:
 - i) Βέλτιστες ιδιότητες ενός προϊόντος
 - ii) Ανταγωνιστικότητα
 - iii) Ικανοποίηση συγκεκριμένων αναγκών
 - iv) Καλύτερη τιμή ενός προϊόντος
 - B) Η ποιότητα είναι σημαντική για την ανταγωνιστικότητα των προϊόντων γιατί:
 - i) Μειώνεται η τιμή των προϊόντων
 - ii) Βελτιώνεται η θέση των προϊόντων στην αγορά
 - iii) Τα προϊόντα είναι κατάλληλα για τους καταναλωτές
 - Γ) Οι προδιαγραφές των προϊόντων αντιπροσωπεύουν:
 - i) Τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες των παραγόμενων προϊόντων σύμφωνα με τις απαιτήσεις των αγοραστών
 - ii) Τη βέλτιστη ποιότητα
 - iii) Τις παραγωγικές δυνατότητες του κατασκευαστή
2. Δώστε τον ορισμό της ποιότητας, σύμφωνα με το Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης και ένα παράδειγμα για ένα προϊόν.
3. Σημειώστε σε κύκλο τη σωστή απάντηση στις παρακάτω ερωτήσεις:
 - A) Ο σκοπός του ποιοτικού ελέγχου είναι:
 - i) Να εξεταστεί η καλή λειτουργία των μηχανών παραγωγής
 - ii) Να διαπιστωθεί αν τα προϊόντα ανταποκρίνονται στις ποιοτικές απαιτήσεις
 - iii) Να εξασφαλιστεί ότι η επιχείρηση είναι ανταγωνιστική
 - B) Το αντικείμενο του ποιοτικού ελέγχου είναι:
 - i) Η αύξηση της παραγωγικότητας
 - ii) Η καλή ποιότητα των προϊόντων
 - iii) Οι δοκιμές και οι εξετάσεις για τη διαπίστωση της ποιότητας των προϊόντων
 - Γ) Τι καθορίζει η μέθοδος ελέγχου:
 - i) Ποιος θα κάνει τη δοκιμή
 - ii) Με ποιο τρόπο θα γίνει η δοκιμή
 - iii) Κάθε πότε πρέπει να εφαρμόζεται ο έλεγχος
4. Δώστε τον ορισμό του συστήματος διασφάλισης ποιότητας.
5. Σημειώστε σε κύκλο τη σωστή απάντηση στις παρακάτω ερωτήσεις:
 - A) Διασφάλιση Ποιότητας είναι:
 - i) Η παραγωγή καλών προϊόντων
 - ii) Οι συστηματικές διαδικασίες για την ικανοποίηση των απαιτήσεων της ποιότητας
 - iii) Οι διαδικασίες για τη μείωση του κόστους
 - B) Η Διασφάλιση Ποιότητας εφαρμόζεται:
 - i) Στο τμήμα ποιοτικού ελέγχου
 - ii) Στα τμήματα που έχουν σχέση με την παραγωγή
 - iii) Σε όλη τη δομή της επιχείρησης

- Γ) Ολική ποιότητα σημαίνει ότι:
- i) Όλα τα προϊόντα που παράγονται είναι ποιοτικά
 - ii) Σε όλα τα επίπεδα και σε όλες τις δραστηριότητες της επιχείρησης εφαρμόζονται διαδικασίες για την επίτευξη της ποιότητας
 - iii) Εφαρμόζεται σύστημα ποιοτικού ελέγχου

6. Τι είναι οι προδιαγραφές και τι τα πρότυπα;

7. Ποια είναι και τι σημαίνουν τα σύμβολα των ετικετών φροντίδας;

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2°

ΔΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΦΑΣΜΑΤΩΝ

Στόχοι

Στο τέλος αυτής της διδακτικής ενότητας θα πρέπει να μπορείς:

- ⇒ να αναγνωρίζεις τα βασικά δομικά χαρακτηριστικά του υφάσματος
- ⇒ να εφαρμόζεις τις τεχνικές αναγνώρισης των δομικών χαρακτηριστικών του υφάσματος
- ⇒ να αναφέρεις και να προσδιορίζεις τις παραμέτρους δομής του υφάσματος

2.1 Εισαγωγή

Τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα παράγονται σε ένα ευρύ φάσμα δομών και χαρακτηριστικών ιδιοτήτων για να εξυπηρετήσουν ανάγκες που σχετίζονται με τη χρήση τους και με τις επιταγές της μόδας. Ο κατασκευαστής έτοιμων ενδυμάτων επιλέγει υφάσματα με βάση τις τάσεις της μόδας και την τελική χρήση για την οποία προορίζεται το παραγόμενο ένδυμα. Είναι σημαντικό να διακρίνει τα βασικά χαρακτηριστικά του υφάσματος, τα οποία καθορίζουν την ποιότητα του ενδύματος.

Τα δομικά χαρακτηριστικά ενός υφάσματος είναι:

- ✓ Η σύνθεση του υφάσματος, δηλαδή το είδος των ινών που το αποτελούν, ως προς τη χημική τους σύσταση
- ✓ Ο τύπος των νημάτων από τα οποία παράγεται το ύφασμα, αν είναι πενιέ ή καρντέ, μονόκλωνο ή δίκλωνο
- ✓ Το είδος του υφάσματος, αν είναι υφαντό ή πλεκτό
- ✓ Οι διαστάσεις του υφάσματος, δηλαδή το μήκος, το πλάτος, το πάχος και το βάρος ανά μονάδα επιφάνειας
- ✓ Η δομή του υφάσματος, δηλαδή το σχέδιο ύφανσης ή πλέξης.

Στις παραγράφους που ακολουθούν, παρατίθενται οι κυριότερες μέθοδοι ανάλυσης και αναγνώρισης των δομικών χαρακτηριστικών των υφασμάτων. Ταυτόχρονα, εξετάζεται και η επίδραση που έχει κάθε χαρακτηριστικό στην τελική χρήση του προϊόντος.

Ο προσδιορισμός των δομικών χαρακτηριστικών των υφασμάτων μπορεί να πραγματοποιηθεί σε μια κλωστοϋφαντουργική μονάδα παραγωγής έτοιμων ενδυμάτων, εφόσον αυτή έχει τμήμα ποιοτικού ελέγχου εξοπλισμένο με τα απαραίτητα όργανα. Στην περίπτωση που η επιχείρηση δεν διαθέτει πλήρως εξοπλισμένο εργαστήριο, συνεργάζεται με ειδικευμένα κλωστοϋφαντουργικά εργαστήρια ποιοτικού ελέγχου. Είναι λοιπόν σημαντικό να γνωρίζουμε τις μεθόδους προσδιορισμού των δομικών χαρακτηριστικών των υφασμάτων και να είμαστε σε θέση να αξιολογούμε τα αποτελέσματα των δοκιμών.

2.2. Τεχνικές αναγνώρισης σύνθεσης

2.2.1. Η σημασία της σύνθεσης για τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα

Ο όρος σύνθεση, για τα υφάσματα και γενικά για τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα, αναφέρεται στο είδος και στις αναλογίες των κλωστοϋφαντουργικών ινών, από τις οποίες είναι κατασκευασμένο το προϊόν.

Η σύνθεση είναι ίσως η σημαντικότερη ιδιότητα των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων, δεδομένου ότι καθορίζει τα ποιοτικά χαρακτηριστικά, τις φυσικές ιδιότητες αλλά και την τελική τιμή του προϊόντος.

Οι κατασκευαστές υφασμάτων και έτοιμων ενδυμάτων υποχρεούνται από την ευρωπαϊκή νομοθεσία να αναγράφουν τη σύνθεση των υφασμάτων που παράγουν ή που έχουν χρησιμοποιήσει για την κατασκευή των ενδυμάτων, με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορεί να ενημερώνεται ο αγοραστής.

Αυτό βοηθά τον τελικό καταναλωτή να αναγνωρίσει άμεσα κάποιες ιδιότητες των ενδυμάτων, ώστε να αποφασίσει εάν το προϊόν ανταποκρίνεται στις ανάγκες του. Επίσης, μπορεί να εκτιμήσει εάν η τιμή πώλησής του αντιστοιχεί στην ποιότητά του, η οποία καθορίζεται σε μεγάλο ποσοστό από τη σύνθεση. Για παράδειγμα, ο μέσος καταναλωτής γνωρίζει ότι ένα μάλλινο προϊόν είναι ζεστό και άνετο και παράλληλα ότι κοστίζει αρκετά ακριβότερα από ένα παρόμοιο ακρυλικό προϊόν.

Οι λεπτομέρειες για τη σήμανση των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων σε σχέση με τη σύνθεσή τους αναφέρονται αναλυτικά σε σχετικές οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Τα νέα τεχνολογικά επιτεύγματα στον τομέα της κλωστοϋφαντουργίας, οι συχνές αλλαγές της μόδας και οι επιθυμίες των καταναλωτών έχουν ως αποτέλεσμα την παραγωγή νέων προϊόντων. Για παράδειγμα, η ανάγκη των καταναλωτών για άνεση στις κινήσεις και κατάλληλη εφαρμογή του ρούχου στο σώμα σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μόδας έχει επιβάλει τη χρήση των ελαστικών νημάτων (elastane) σε όλο και περισσότερα είδη υφασμάτων.

2.2.2. Κατάταξη των κλωστοϋφαντουργικών ινών

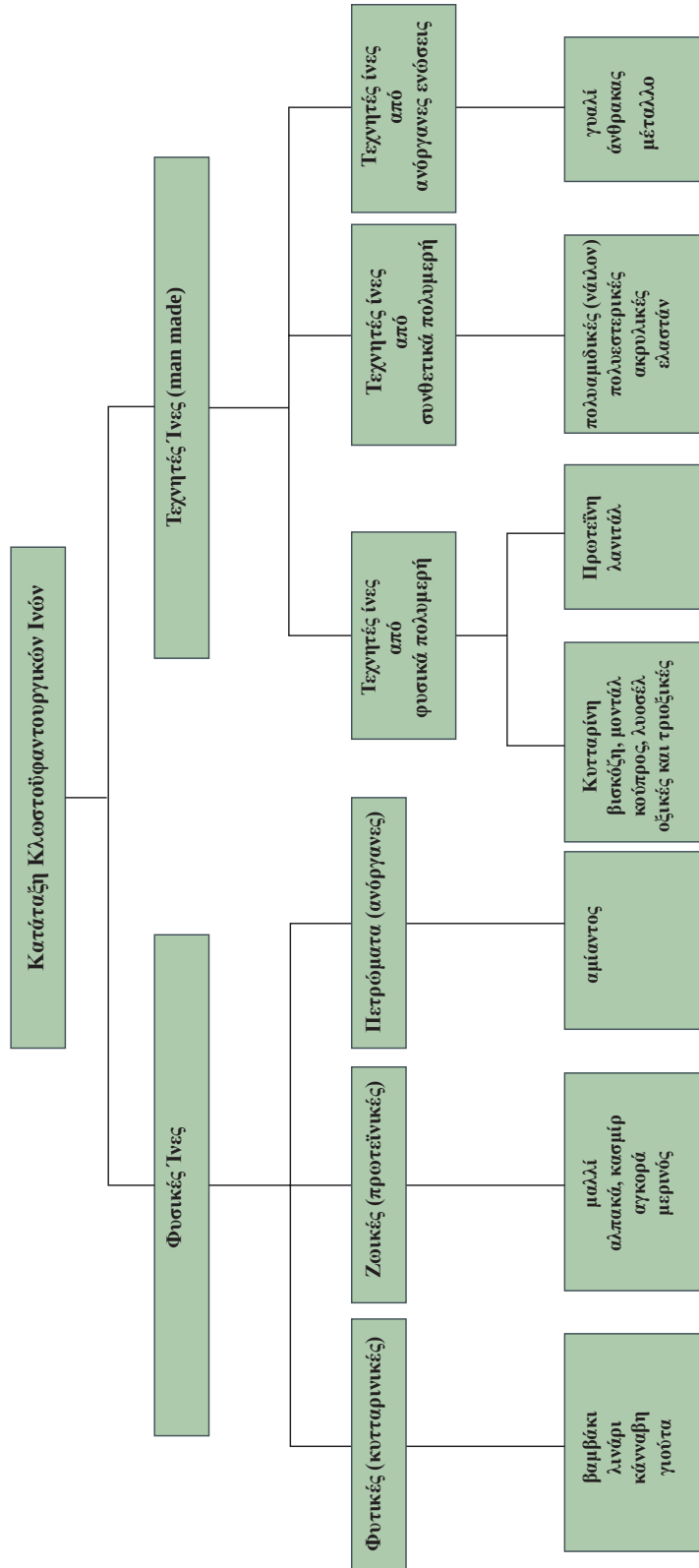
Οι κλωστοϋφαντουργικές ίνες ταξινομούνται, ανάλογα με την προέλευση και τον τρόπο παραγωγής τους, όπως παρακάτω:

α. Φυσικές ίνες, που προέρχονται από τη φύση και είναι:

- Οι φυτικές (κυτταρινικές), όπως βαμβάκι, λινάρι, κάνναβη, γιούτα
- Οι ζωικές (πρωτεϊνικές), όπως μαλλί, αλπακά, αγκορά, μερινός, κασμίρ, καμηλό, μοχαίρ, μετάξι
- οι ορυκτές (ανόργανες), όπως αμίαντος.

β. Τεχνητές ίνες (man made), οι οποίες παράγονται με χημικές και μηχανικές διεργασίες χρησιμοποιώντας είτε φυσικά πολυμερή που προέρχονται από κυτταρίνη και πρωτεΐνη, είτε συνθετικά πολυμερή που προέρχονται από το πετρέλαιο ή ανόργανες ενώσεις. Οι τεχνητές ίνες διακρίνονται σε:

- Τεχνητές ίνες από φυσικά πολυμερή, όπως η κυτταρίνη, με βάση την οποία παράγονται οι ίνες βισκόζης, μοντάλ, κούπρο, λυοσέλ, οξικές και τριοξικές ίνες και η πρωτεΐνη, από την οποία παράγονται οι ίνες λαανιτάλ.
- Τεχνητές ίνες από συνθετικά πολυμερή, όπως πολυαμιδικές (νάιλον), πολυεστερικές, ακρυλικές, ελαστάν.
- Τεχνητές ίνες από ανόργανες ενώσεις, όπως γυαλί, άνθρακας, μέταλλο.



Σχήμα 2.1: Κατάταξη κλωστοϋφαντουργικών ινών ανάλογα με την προέλευση ή τον τρόπο παραγωγής τους.

Εκτός από τις γενικές ονομασίες των ινών, συνηθίζεται να χρησιμοποιούνται και οι λεγόμενες εμπορικές ονομασίες, οι οποίες αναφέρονται κυρίως στις χημικές ίνες. Οι ονομασίες αυτές δίνονται στις ίνες από τις κατασκευάστριες εταιρείες, οι οποίες θέτουν αυστηρούς κανόνες για τη χρησιμοποίηση των ονομασιών και των κατατεθέντων σημάτων. Για παράδειγμα, για τις ελαστομερείς ίνες, η εταιρεία Dupont παράγει την ίνα με την εμπορική ονομασία Lycra και αντίστοιχα η εταιρεία Bayer την ίνα Dorlastan. Οι εταιρείες αυτές ξοδεύουν τεράστια ποσά για την προβολή και τη διαφήμιση αυτών των ονομασιών, με στόχο να διακριθούν τα προϊόντα τους από τις κοινές κατηγορίες, προσδίδοντάς τους τη δύναμη του επώνυμου προϊόντος. Παράλληλα, δίνεται η δυνατότητα στους κατασκευαστές να αναγράφουν στην ετικέτα του προϊόντος αυτές τις ονομασίες αντί του γενικότερου ονόματος elastane.

Η ανάμειξη διάφορων τύπων ινών είναι συνηθισμένη πρακτική στη βιομηχανία της κλωστοϋφαντουργίας. Οι λόγοι για τους οποίους πραγματοποιούνται οι αναμειξεις είναι οι εξής:

- η μείωση του κόστους, όταν ένα από τα συστατικά είναι ακριβό
- ο συνδυασμός των ιδιοτήτων
- η επίτευξη αισθητικών αποτελεσμάτων.

Τα υφάσματα που παράγονται με αυτό τον τρόπο ονομάζονται σύμμικτα. Στη συνέχεια, αναφέρονται ορισμένες από τις συνηθισμένες συνθέσεις:

Μαλλί/Πολυεστέρας	45/55
Μαλλί/Ακρυλικό	25/75, 50/50
Πολυεστέρας/Βισκόζη	50/50, 75/25
Πολυεστέρας/Βαμβάκι	50/50, 67/33
Πολυεστέρας/Ασετάτ	25/75
Πολυεστέρας/Ακρυλικό	50/50
Βαμβάκι/Ελαστάν	98/2, 95/5

Οι αριθμοί δηλώνουν την εκατοστιαία αναλογία κάθε ίνας.

2.2.3. Μέθοδοι αναγνώρισης της σύνθεσης των υφασμάτων

Ο προσδιορισμός της πρώτης ύλης ή των πρώτων υλών που χρησιμοποιήθηκαν για τα νήματα του υφάσματος, επιτυγχάνεται με τις μεθόδους που αναλύονται στις παραγράφους, που ακολουθούν.

Ι. Μέθοδος μακροσκοπικού ελέγχου

Η μέθοδος του μακροσκοπικού ελέγχου βασίζεται στη διαφορετική αίσθηση της αφής και της όψης που δίνουν τα διάφορα είδη ινών. Για παράδειγμα, το μαλλί δίνει μια αίσθηση ζεστού και κάποιες φορές άγριου, το βαμβάκι και το λινό μια αίσθηση δροσερού, μαλακού και το μετάξι δίνει μια αίσθηση τριζάτου. Επίσης, κάθε είδος ίνας δίνει στα υφάσματα μια συγκεκριμένη όψη που την αναγνωρίζει και ο καταναλωτής, αλλά ακόμα περισσότερο ο έμπειρος κατασκευαστής έτοιμων ενδυμάτων. Για παράδειγμα, τα λινά υφάσματα έχουν μια σκληράδα και περιέχουν ατέλειες, όπως φλάμες και μικρά υπολείμματα ξύλου λόγω του τρόπου παραγωγής της ίνας. Τα περισσότερα συνθετικά υφάσματα έχουν μια έντονη γυαλάδα. Η μέθοδος του μακροσκοπικού ελέγχου δίνει ένα πρώτο στοιχείο για τη σύσταση ενός προϊόντος αλλά είναι ανακριβής, γιατί οι σύγχρονες χημικές επεξεργασίες και η χρήση κατάλληλων συνθετικών ινών



Εικόνα 2.1: Μικροσκόπιο

μπορούν να προσδώσουν μια σειρά από διαφορετικές ιδιότητες στα παραγόμενα υφάσματα. Για παράδειγμα, ένα βαμβακερό ύφασμα που έχει επικάλυψη πολυουρεθάνης μπορεί να μοιάζει με συνθετικό. Επίσης, ο πολυεστέρας μπορεί να υποστεί χημική επεξεργασία, ώστε το παραγόμενο ύφασμα να έχει την τριζάτη αίσθηση του μεταξιού.

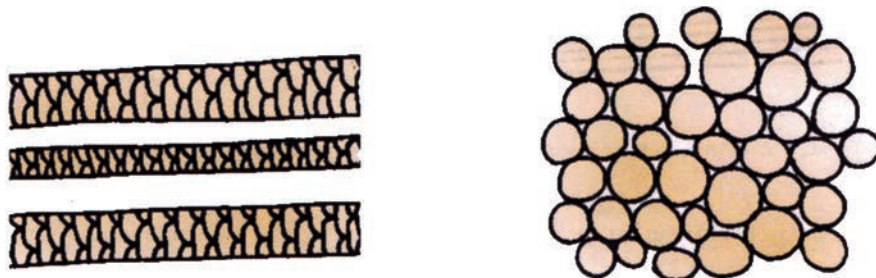
II. Μέθοδος μικροσκοπικής παρατήρησης

Η βασική μέθοδος για την ποιοτική αναγνώριση των ινών είναι ο μικροσκοπικός έλεγχος. Με τη μεγέθυνση που επιτυγχάνεται στο μικροσκόπιο, ο παρατηρητής μπορεί να διακρίνει τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε ίνας, τα οποία δεν είναι ορατά με γυμνό οφθαλμό.

Τα μικροσκόπια που χρησιμοποιούνται για την αναγνώριση των ινών είναι τα βιολογικά και τα πολωτικά μικροσκόπια. Βιολογικά μικροσκόπια είναι αυτά στα οποία η παρατήρηση του αντικειμένου γίνεται με διερχόμενο φως, που προέρχεται από πηγή στη βάση του μικροσκοπίου. Οι μεγεθύνσεις που επιτυγχάνονται είναι συνήθως μέχρι 1000 φορές. Σε μερικές περιπτώσεις, όταν εφαρμόζεται υπεριώδης ακτινοβολία, η μεγέθυνση που μπορεί να επιτευχθεί είναι 4000 φορές. Για μεγαλύτερη μεγέθυνση, χρησιμοποιούνται ηλεκτρονικά μικροσκόπια.

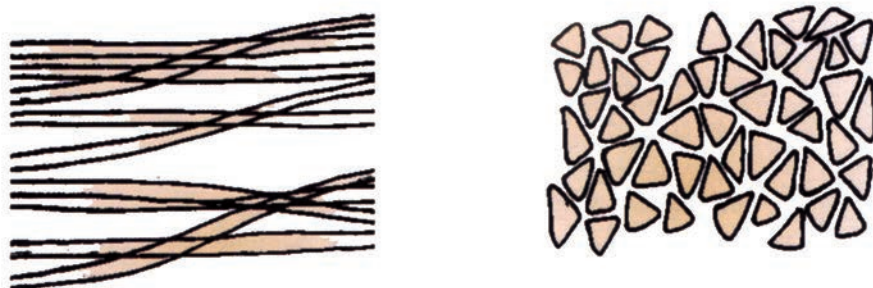
Οι λεπτομέρειες της δομής και της μορφολογίας ορισμένων ινών που δεν φαίνονται με το φως ημέρας ή με τον τεχνητό φωτισμό του βιολογικού μικροσκοπίου, είναι δυνατόν να εντοπιστούν με το μικροσκόπιο πολωμένου φωτός. Το πολωμένο φως δημιουργείται με το πέρασμα του φωτός μέσα από ορισμένους κρυστάλλους. Το πολωμένο φως είναι ιδιαίτερα χρήσιμο στην αναγνώριση του βαθμού μερσερισμού των βαμβακερών ινών και στη διάκριση των συνθετικών ινών μεταξύ τους.

Ο έλεγχος με το μικροσκόπιο βασίζεται στα διαφορετικά χαρακτηριστικά που έχει η διαμήκης εικόνα και η εγκάρσια τομή της ίνας. Για παράδειγμα, η ίνα του μαλλιού παρουσιάζει εγκάρσια τομή σχεδόν κυκλική, ενώ κατά μήκος παρουσιάζει εικόνα με λέπια διευθετημένα σαν στάχυ, όπως φαίνεται στην εικόνα 2.2.



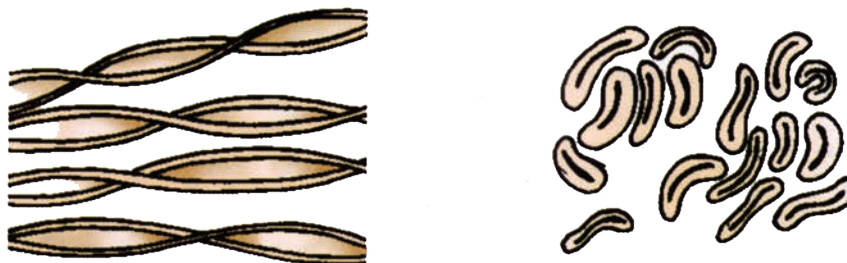
Εικόνα 2.2: Διαμήκης εμφάνιση και εγκάρσια τομή της ίνας μαλλιού

Η διαμήκης εικόνα της ίνας του μεταξιού είναι λεπτή κυλινδρική, ενώ η εγκάρσια τομή της είναι τριγωνική, όπως παρουσιάζεται στην εικόνα 2.3.



Εικόνα 2.3: Διαμήκης εμφάνιση και εγκάρσια τομή της ίνας μεταξιού

Η εικόνα της εγκάρσιας τομής της βαμβακερής ίνας μοιάζει με φασόλι με μαύρο πυρήνα, ενώ η διαμήκης εικόνα της είναι παρόμοια με ελικοειδή ταινία, όπως φαίνεται στην εικόνα 2.4.



Εικόνα 2.4: Διαμήκης εικόνα και εγκάρσια τομή της ίνας βαμβακιού

Η διαμήκης εικόνα της βισκόζης μοιάζει με ομοιόμορφη ριγωτή ταινία και η εγκάρσια τομή της, ενώ είναι κυκλική, έχει πολυλοβική μορφή (μορφή γκραναζιού), όπως φαίνεται στην εικόνα 2.5.



Εικόνα 2.5: Διαμήκης εμφάνιση και εγκάρσια τομή της ίνας βισκόζης

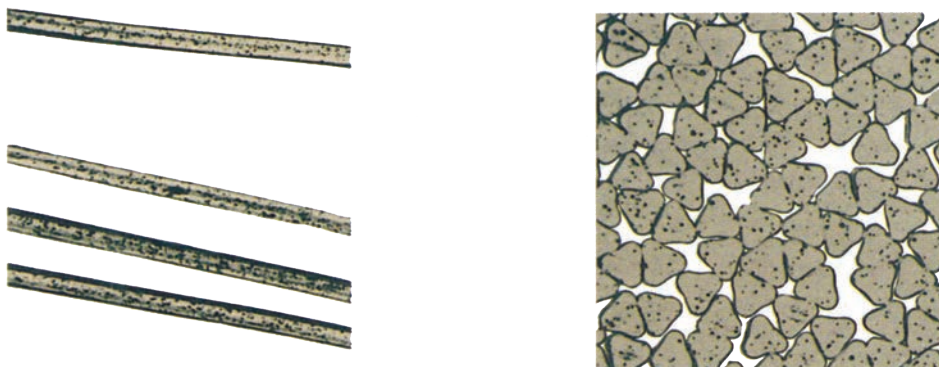
Η διαμήκης εικόνα της ίνας λιναριού και η εγκάρσια τομή της, η οποία έχει πολυγωνική μορφή με οπή στο κέντρο, παρουσιάζεται στην εικόνα 2.6.



Εικόνα 2.6: Διαμήκης εμφάνιση και εγκάρσια τομή της ίνας λιναριού

Το σχήμα της διατομής των συνθετικών ινών καθορίζεται κατά τη διάρκεια της παραγωγής τους. Οι περισσότερες από αυτές έχουν κυκλική διατομή και μοιάζουν μεταξύ τους. Ωστόσο, μπορεί να υπάρχουν ποικίλες και ασυνήθιστες διατομές, ανάλογα με την τελική χρήση. Για παράδειγμα, για να φτιαχτούν συνθετικές ίνες που να

μοιάζουν με το μετάξι, παράγονται ίνες με τριγωνική διατομή και εξαιρετική λεπτότητα, όπως φαίνεται στην εικόνα 2.7., όπου δίνεται και η διαμήκης εικόνα και εγκάρσια τομή της ίνας πολυεστέρα.



Εικόνα 2.7: Διαμήκης εικόνα και εγκάρσια τριγωνική τομή της ίνας πολυεστέρα

Η μικροσκοπική παρατήρηση παρουσιάζει πάντα ενδιαφέρον, ακόμα και εάν δεν μπορεί να γίνει ακριβής πιστοποίηση μιας συνθετικής ίνας, καθώς παρέχει μια σειρά από επιπλέον στοιχεία, όπως για παράδειγμα, αν η ίνα περιέχει ουσίες για τη μείωση της γυαλάδας (π.χ. διοξείδιο του τιτανίου) ή αν περιέχει φυσαλίδες αέρος που προσδίδουν ιδιαίτερες ιδιότητες.

III. Μέθοδος αναγνώρισης της σύνθεσης των ινών με το τεστ καύσης

Το τεστ καύσης είναι μια απλή και σημαντική μέθοδος για την αναγνώριση της σύνθεσης των ινών που αποτελούν ένα ύφασμα. Η σημασία της μεθόδου έγκειται στο ότι παρέχει παράλληλα με την ταυτόχρονη οπτική παρατήρηση μια αρκετά ακριβή εικόνα για τη σύνθεση των ινών ενός υφάσματος, χωρίς να απαιτείται ιδιαίτερος εξοπλισμός.

Τα βήματα που ακολουθούνται για την εφαρμογή της μεθόδου περιγράφονται παρακάτω:

- Ένα δείγμα ινών φέρεται αργά προς μια μικρή φλόγα και παρατηρείται η αντίδρασή τους στη θερμότητα.
- Μία άκρη του δείγματος βυθίζεται στη φλόγα και παρατηρείται ο τρόπος καύσης του. Ταυτόχρονα, εξετάζεται η οσμή που αναδύεται.
- Το δείγμα απομακρύνεται από τη φλόγα και παρατηρείται αν συνεχίζει να καίγεται.
- Εξετάζονται τα χαρακτηριστικά της στάχτης ή των υπολειμμάτων που αφήνει.

Στο τεστ καύσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν νήματα, ίνες, ακόμα και μικρά κομμάτια υφάσματος. Κατά την πραγματοποίηση του τεστ, το δείγμα πρέπει να κρατιέται με τσιμπίδα, ώστε να αποφευχθεί έγκαυμα στα δάχτυλα. Ακόμα, πρέπει να δίνεται προσοχή ώστε να μη στάξει λιωμένο υπόλειμμα της καύσης στο δέρμα.

Πίνακας 2.1.: Τυπική συμπεριφορά των κυριότερων κλωστοϋφαντουργικών ινών στο τεστ καύσης

<i>Τυπική συμπεριφορά των κυριότερων κλωστοϋφαντουργικών ινών στο τεστ καύσης</i>					
<i>Τνα</i>	<i>Πλησίασμα στη φλόγα</i>	<i>Συμπεριφορά στη φλόγα</i>	<i>Απομάκρυνση από τη φλόγα</i>	<i>Μυρωδιά</i>	<i>Χαρακτηριστικά υπολείμματος καύσης</i>
Βαμβάκι, λινάρι	Δεν λιώνει ούτε συρρικνώνεται	Καίγεται γρήγορα χωρίς να λιώνει	Συνεχίζει να καίγεται	Καμένο χαρτί	Γκρίζα και μαλακή στάχτη στο σχήμα της ίνας
Μετάξι	Κατσαρώνει καθώς πλησιάζει τη φλόγα	Καίγεται αργά και συρρικνώνεται	Καίγεται αργά και συνήθως σβήνει μόνο του	Καμένα πούπουλα	Στάχτη στο σχήμα της ίνας, η οποία τρίβεται εύκολα
Μαλλί	Κατσαρώνει καθώς πλησιάζει τη φλόγα	Καίγεται αργά	Καίγεται αργά και συνήθως σβήνει μόνο του	Καμένη τρίχα	Σφαιρίδιο σκούρο στην άκρη της ίνας, το οποίο τρίβεται εύκολα
Βισκόζη	Δεν συρρικνώνεται	Καίγεται γρήγορα	Αφήνει πυρακτωμένη στάχτη	Καμένο ξύλο	Λευκή ή γκρίζα
Ασετάτ	Λιώνει και αλλάζει κατεύθυνση, γυρίζει προς τα κάτω	Καίγεται λιώνοντας	Συνεχίζει να καίγεται λιώνοντας	Ξύδι	Σκληρό σφαιρίδιο με ακανόνιστο σχήμα
Τριασετάτ	Λιώνει και αλλάζει κατεύθυνση, γυρίζει προς τα κάτω	Καίγεται λιώνοντας	Συνεχίζει να καίγεται λειώνοντας	Καμένο χαρτί	Σκληρό σφαιρίδιο με ακανόνιστο σχήμα
Ακρυλικό	Λιώνει και αλλάζει κατεύθυνση, γυρίζει προς τα κάτω	Καίγεται γρήγορα λιώνοντας	Συνεχίζει να καίγεται λειώνοντας	Όξινη και ενοχλητική	Σκληρό σφαιρίδιο με ακανόνιστο σχήμα
Νάilon	Λιώνει και αλλάζει κατεύθυνση, γυρίζει προς τα κάτω	Καίγεται αργά και λιώνει	Καίγεται για λίγο και συνήθως σβήνει μόνο του	Καμένο πλαστικό	Σκληρό και άθραυστο γκρίζο σφαιρίδιο
Πολυεστέρας	Λιώνει και αλλάζει κατεύθυνση, γυρίζει προς τα κάτω	Καίγεται αργά και λιώνει	Καίγεται για λίγο και συνήθως σβήνει μόνο του	Καμένο πλαστικό	Σκληρό και άθραυστο μαύρο σφαιρίδιο
Ελαστομερές	Λιώνει αλλά δεν αλλάζει κατεύθυνση	Καίγεται λιώνοντας	Συνεχίζει να καίγεται λιώνοντας	Καμένο πλαστικό	Μαλακή μαύρη στάχτη

Πολλές φορές, ίνες που παρουσιάζουν παρόμοια συμπεριφορά στο τεστ καύσης έχουν αρκετά διαφορετική όψη, που εύκολα γίνεται αντιληπτή από ένα έμπειρο μάτι, όπως συμβαίνει για παράδειγμα με το βαμβάκι και το λινάρι. Συχνά είναι χρήσιμο να έχει κανείς μια σειρά από διαφορετικές ίνες γνωστής σύστασης, ώστε όταν κάνει το τεστ, να καίει ταυτόχρονα και λίγες από τις γνωστές για να μπορεί να κάνει ευκολότερα την αναγνώριση ή την ταυτοποίηση.

IV. Μέθοδοι χημικής ανάλυσης

α) Χημική διαλυτότητα

Η αναγνώριση των ινών με τη μέθοδο της διαλυτότητας βασίζεται στην καταγραφή της συμπεριφοράς τους κατά την εφαρμογή συγκεκριμένων χημικών αντιδραστηρίων. Η μέθοδος αυτή είναι η μόνη, η οποία μπορεί να δώσει εκτός από ποιοτικά και ποσοτικά αποτελέσματα της σύνθεσης ενός κλωστοϋφαντουργικού υλικού. Κάθε ίνα ή ομάδα ινών, ανάλογα με τη χημική της σύσταση, επιδέχεται διάλυση από συγκεκριμένα χημικά αντιδραστήρια. Οι τεχνικές αυτές έχουν εφαρμογή, τόσο στην περίπτωση της ταυτοποίησης των αμιγών προϊόντων, όσο και του προσδιορισμού του ποσοστού καθενός από τα συστατικά ενός σύμμικτου προϊόντος. Για παράδειγμα, το θειικό οξύ καταστρέφει και διαλύει το βαμβάκι, ενώ το ίδιο αντιδραστήριο κρύο και πυκνό δεν προσβάλλει το μαλλί. Συνεπώς, το θειικό οξύ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση ενός σύμμικτου υφάσματος που αποτελείται από βαμβάκι με μαλλί, ώστε να διαλύσει το βαμβάκι και να προσδιοριστεί η ακριβής αναλογία μαλλιού/βαμβακιού.

Τα αντιδραστήρια που χρησιμοποιούνται και οι ίνες που διαλύονται σε καθένα από αυτά, δίνονται στον πίνακα 2.2.

Πίνακας 2.2: Διαλυτότητα ινών

Χημικά αντιδραστήρια	Είδος ίνας που διαλύεται
95% Θειικό οξύ	Φυσικές και τεχνητές κυτταρινικές ίνες, πολυαμίδιο, πολυεστέρας, ακρυλικό, πολυουρεθάνη
36% Υδροχλωρικό οξύ	Φυσικό μετάξι, ίνες οξείκης κυτταρίνης, πολυαμίδιο
72% Νιτρικό οξύ	Φυσικό μετάξι, ίνες οξείκης κυτταρίνης, πολυαμίδιο, ακρυλικό, πολυουρεθάνη
100% Ακετόνη	Ίνες οξείκη κυτταρίνης, πολυχλωροβινίλιο
Μεθυλενοχλωρίδιο	Ίνες οξείκη κυτταρίνης, πολυχλωροβινίλιο
Διμεθυλοφορμαμίδιο	Ίνες οξείκη κυτταρίνης, πολυχλωροβινίλιο
Νιτροβενζόλιο	Πολυεστέρας, πολυαμίδιο, πολυχλωροβινίλιο

β) Βαθμός τήξης

Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται συνήθως για την αναγνώριση των συνθετικών ινών λόγω της ακριβούς θερμοκρασίας τήξης που διαθέτουν. Η διαδικασία βασίζεται στην εισαγωγή συγκεκριμένης μάζας του εξεταζόμενου υλικού σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα και στην επικάλυψη του υλικού με ένα στρώμα παραφίνης. Το θερμόμετρο εμβαπτίζεται στο στρώμα της παραφίνης και ο σωλήνας προσαρμόζεται πάνω σε καυστήρα. Η θερμοκρασία του θερμομέτρου καταγράφεται τη στιγμή που επέρχεται η τήξη του υλικού.

γ) Χρωματική συμπεριφορά

Η μέθοδος αυτή έχει εφαρμογή μόνο στην περίπτωση άβαφων υλικών. Βασίζεται στη διαφορετική απόχρωση που προσλαμβάνουν διάφορα είδη ινών, όταν βάφονται με τον ίδιο χρωματικό δείκτη. Στον πίνακα 2.3 δίνονται τα αποτελέσματα της εφαρμογής δύο δεικτών σε διάφορες ίνες.

Πίνακας 2.3: Απόχρωση ινών στην εφαρμογή χρωματικών δεικτών

<i>Είδος ίνας</i>	<i>Είδος χρωματικού δείκτη</i>	
	<i>Shirlastain A</i>	<i>Χλωριοϊωδιούχος ψευδάργυρος</i>
Λευκασμένο βαμβάκι	Μπλε	Σκούρο βιολετί
Μερσερισμένο βαμβάκι	Κόκκινο	-
Λινό	Καφέ	Κίτρινο
Μαλλί	Πορτοκαλί	Κίτρινο
Μετάξι	Πορτοκαλί-καφέ	-
Βισκόζη	Ροζ	Βιολετί
Ασεάτ	Πρασινοκίτρινο	Ανοικτό κίτρινο
Πολυαμίδιο 66	Χάλκινο	Ανοικτό κίτρινο
Πολυαμίδιο 6	Κίτρινο	Ανοικτό κίτρινο
Πολυεστέρας	-	Άχρωμο
Ακρυλικό	-	Κίτρινο
Πολυβινύλιο	-	Άχρωμο
Πολυουρεθάνη	-	-

2.3. Τεχνικές αναγνώρισης του τύπου νήματος

Τα νήματα είναι επιμήκεις συνεχείς δομές ινών σε κυλινδρική μορφή. Αυτή η μορφή επιτρέπει στις ίνες να εισαχθούν στη διαδικασία ύφανσης και πλέξης. Υπάρχει πολύ μεγάλη ποικιλία νημάτων, τα οποία διαφέρουν μεταξύ τους ως προς τα χαρακτηριστικά και τις χρήσεις, για τις οποίες προορίζονται.

Τα νήματα μπορούν να ταξινομηθούν ως προς:

α. Τη σύνθεση

- αμιγή
- σύμμικτα.

β. Την τεχνολογία νηματοποίησης

- Νήματα συμβατικής νηματοποίησης από ασυνεχείς ίνες- staple, π.χ. καρντέ, πενιέ, σεμί-πενιέ
- Νήματα μη συμβατικής νηματοποίησης, π.χ. ανοικτού άκρου (Open End)
- Νήματα συνεχών ινών (Μονοϊνικά, Πολυϊνικά)
- Μονόκλωνα
- Δίκλωνα
- Πολύκλωνα - Μονοφασικά πολύκλωνα νήματα
- Πολύκλωνα - Πολυφασικά πολύκλωνα νήματα
- Πολύκλωνα νήματα κάλυψης (νήματα sheath - core)
- Δεξιόστροφα ή αριστερόστροφα.

γ. Την τεχνολογία εξευγενισμού (φινιρίσματος)

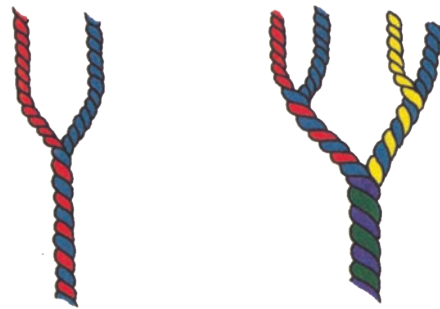
- Νήματα που έχουν υποστεί χημικές κατεργασίες, π.χ. μερσερισμένα
- Νήματα που έχουν υποστεί μηχανικές και θερμικές κατεργασίες, π.χ. τεξτουρέ, καψαλισμένα κ.τ.λ.

δ. Τη χρήση

- νήματα υφαντικής
- νήματα πλεκτικής
- νήματα για βιομηχανικά υφάσματα.

Ο προσδιορισμός του τύπου του νήματος μπορεί να γίνει με τις παρακάτω τεχνικές:

- Μακροσκοπικές και μικροσκοπικές παρατηρήσεις
- Ανάλυση των δομικών χαρακτηριστικών του νήματος.



Εικόνα 2.8: α. δίκλωνο νήμα και
β. πολύκλωνο διφασικό νήμα

2.3.1. Μακροσκοπικές και μικροσκοπικές παρατηρήσεις

Οι μέθοδοι της μακροσκοπικής και της μικροσκοπικής παρατήρησης βασίζονται στην εικόνα και τη μορφή που παρουσιάζουν τα νήματα κατά το μακροσκοπικό και το μικροσκοπικό έλεγχο.

Για παράδειγμα, τα νήματα που προέρχονται από συμβατική κλωστοποίηση παρουσιάζουν σαφείς δεξιόστροφες ή αριστερόστροφες ελικώσεις των ινών και ξεστρίβονται με μεγάλη ευκολία. Αντίθετα, στα νήματα που έχουν παραχθεί με μία από τις νέες τεχνολογίες, όπως ανοικτού άκρου με ρότορα, οι ίνες παρουσιάζουν μια σαφή κατεύθυνση, αλλά κατά διαστήματα εμφανίζονται ίνες που είναι περιελιγμένες γύρω από τον κορμό του νήματος. Στην εικόνα 2.9 παρουσιάζονται οι δομές νημάτων διαφορετικού τύπου.



Εικόνα 2.9: α. Νήμα συμβατικής νηματοποίησης
β. Νήμα ανοικτού άκρου με ρότορα
γ. Νήμα τεξτουρέ



Εικόνα 2.10: Συσκευή μικροσκοπίου προβολής για τον προσδιορισμό του τύπου των ινών και των νημάτων

2.3.2. Ανάλυση των δομικών χαρακτηριστικών του νήματος**Ι. Λεπτότητα νήματος**

Η λεπτότητα του νήματος δεν μπορεί να εκφρασθεί με τη διάμετρο, γιατί το μέγεθος αυτό δεν είναι σταθερό, ιδιαίτερα στα νήματα που κατασκευάζονται από ασυνεχείς ίνες. Η λεπτότητα του νήματος εκφράζεται με τη γραμμική πυκνότητα. Στο άμεσο σύστημα προσδιορισμού της λεπτότητας, η γραμμική πυκνότητα είναι το βάρος ανά μονάδα μήκους ενός νήματος. Στο έμμεσο σύστημα, η λεπτότητα εκφράζεται με το ανάστροφο της γραμμικής πυκνότητας, δηλαδή το μήκος ανά μονάδα βάρους.

■ Άμεσο σύστημα : Τίτλος νήματος = $\frac{\text{Βάρος}}{\text{Ορισμένο μήκος νήματος}}$, ή

■ Έμμεσο σύστημα : Νούμερο νήματος = $\frac{\text{Μήκος}}{\text{Ορισμένο βάρος νήματος}}$

Για τον ορισμό της λεπτότητας ενός νήματος στο άμεσο σύστημα, οι μονάδες μέτρησης είναι το Tex και το Denier. Στο έμμεσο σύστημα οι μονάδες μέτρησης είναι το Μετρικό νούμερο Nm και το Αγγλικό νούμερο Ne.

Το Tex είναι το βάρος σε γραμμάρια χιλίων μέτρων (**1000m**) νήματος.

$$\text{Tex} = \frac{\text{Βάρος (g)}}{1000\text{m νήματος}}$$

Το Μετρικό νούμερο Nm είναι το μήκος σε μέτρα ενός γραμμαρίου (1g) νήματος.

$$\text{Nm} = \frac{\text{Μήκος (m)}}{1 \text{ g νήματος}}$$

Πίνακας 2.4: Μονάδες μέτρησης της λεπτότητας του νήματος

Άμεσο Σύστημα	Έμμεσο Σύστημα
• $\text{Tex} = \frac{\text{Βάρος (g)}}{1000\text{m νήματος}}$	• Μετρικό Νούμερο Nm = $\frac{\text{Μήκος νήματος (m)}}{(1\text{g}) \text{ νήματος}}$
• $\text{Denier} = \frac{\text{Βάρος (g)}}{9000\text{m νήματος}}$	• Αγγλικό Νούμερο Ne = $\frac{\text{Μήκος νήματος (840 yards=768m)}}{\text{Βάρος νήματος (1pound =453,6g)}}$

Πίνακας 2.5: Συντελεστές μετατροπής μονάδων μέτρησης της λεπτότητας του νήματος

	Νούμερο Μετρικό Nm	Νούμερο Αγγλικό Ne _c	Tex	Denier
Νούμερο Μετρικό Nm	—	1,68 x Ne _c	1000/Tex	9000/ denier
Νούμερο Αγγλικό Ne _c	0,591 x Nm	—	591/Tex	5315/ denier
Tex	1000/Nm	591/Ne _c	—	0,111x denier
Denier	9000/Nm	5315/Ne _c	9Tex	—

Εφαρμογή 2.1:

Ένα νήμα με μήκος 2,5 km (2.500m) έχει βάρος 40 g. Να υπολογισθεί η λεπτότητα του νήματος σε tex. Η λεπτότητα του νήματος σε tex υπολογίζεται από τον τύπο:

$$\text{Tex} = \frac{\text{Βάρος (g)} \times 1000}{\text{Μήκος νήματος}} \Rightarrow \frac{40(\text{g}) \times 1000}{2.500 \text{ m}} = 16 \frac{\text{g}}{1000 \text{ m}} = 16 \text{tex}$$

Δηλαδή: 16 tex σημαίνει ότι 1000 m νήμα ζυγίζουν 16 g

Όσο λεπτότερο είναι το νήμα, τόσο μικρότερη είναι η τιμή του tex.

Εφαρμογή 2.2:

Ένα νήμα με μήκος 800m έχει βάρος 20 g. Να υπολογισθεί η λεπτότητα του νήματος σε Nm .

Η λεπτότητα του νήματος σε Nm υπολογίζεται από τον τύπο:

$$\text{Nm} = \frac{\text{Μήκος(m)}}{\text{Βάρος νήματος lg}} \Rightarrow \frac{80 \text{ m}}{20 \text{ g}} = 40 \frac{\text{m}}{\text{g}} = \text{Nm}40$$

Δηλαδή: Nm 40 σημαίνει ότι 40 m νήμα ζυγίζουν 1 g

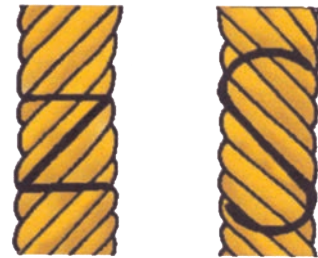
Όσο λεπτότερο είναι το νήμα, τόσο μεγαλύτερη είναι η τιμή του Nm.

II. Οι στρίψεις του νήματος

Στρίψεις του νήματος είναι οι σπειροειδείς περιστροφές που εφαρμόζονται στη δέσμη ινών, με σκοπό να συγκρατήσουν τις ίνες μεταξύ τους και έτσι να σχηματιστεί το νήμα. Οι στρίψεις προσδίδουν στο νήμα την απαιτούμενη αντοχή, ώστε να αντεπεξέλθει στις καταπονήσεις που δέχεται κατά τη διάρκεια των μετέπειτα επεξεργασιών.

Τα νήματα, ανάλογα με τον τύπο των στρίψεων, δηλαδή τη φορά των στρίψεων, διακρίνονται σε:

- Z = Αριστερόστροφα
- S = Δεξιόστροφα.



Εικόνα 2.11: Αριστερόστροφο Z νήμα και δεξιόστροφο S νήμα

Η πυκνότητα των στρίψεων του νήματος εκφράζεται σε αριθμό στρίψεων ανά μονάδα μήκους, δηλαδή *στρίψεις/cm* ή *στρίψεις/ίντσα* ή *στρίψεις/m*.

Η πυκνότητα των στρίψεων επιδρά στην υφή του νήματος και εξαρτάται από τον αριθμό λεπτότητας του νήματος. Γι' αυτό λοιπόν είναι ανάγκη να γνωρίζουμε τη συσχέτιση της πυκνότητας στρίψεων και της λεπτότητας του νήματος, η οποία προσδιορίζεται με τον συντελεστή στρίψης.

Ο συντελεστής στρίψης υπολογίζεται με δύο τρόπους ανάλογα με το σύστημα, δηλαδή άμεσο ή έμμεσο, που εκφράζεται η λεπτότητα του νήματος:

$$1. \text{ Συντελεστής στρίψεων } K_{\text{tex}} = \text{στρίψεις} / \text{m} \times \sqrt{\text{Tex}}$$

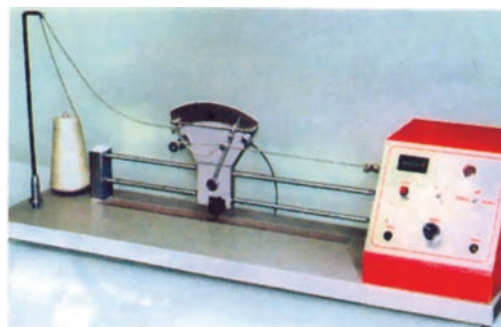
$$2. \text{ Συντελεστής στρίψεων } K_{\text{Ne}} = \frac{\text{στρίψεις/ίντσα}}{\sqrt{\text{Ne}}} \quad \text{ή} \quad K_{\text{Nm}} = \frac{\text{στρίψεις/m}}{\sqrt{\text{Nm}}}$$

Η πυκνότητα των στρίψεων του νήματος καθορίζει σε μεγάλο βαθμό τις ιδιότητες του νήματος και του υφάσματος. Οι κυριότερες ιδιότητες που επηρεάζονται από την πυκνότητα στρίψεων είναι η αντοχή, η απαλότητα, η ευκαμψία, η υφή του υφάσματος, καθώς επίσης και η αντίσταση του υφάσματος στο τσαλάκωμα. Η πυκνότητα

των στρίψεων επηρεάζει επίσης το χνούδιασμα των νημάτων και κατά συνέπεια καθορίζει τη συμπεριφορά των υφασμάτων, όπως για παράδειγμα την αντίστασή τους στο πilling. Επίσης, ανάλογα με τον προορισμό των νημάτων, διαφοροποιείται η πυκνότητα των στρίψεων. Για παράδειγμα, τα νήματα πλεκτικής απαιτούν λιγότερες στρίψεις από αυτά της υφαντικής, ενώ τα νήματα που προορίζονται για ειδικές χρήσεις, όπως για τα κρεπ υφάσματα, απαιτούν πολύ περισσότερες στρίψεις.

Ο προσδιορισμός του αριθμού των στρίψεων των νημάτων βασίζεται στη μέτρηση και την καταγραφή των στροφών που χρειάστηκαν για την απόστριψη ή για την απόστριψη-στρίψη και εκφράζεται σε στρίψεις ανά μονάδα μήκους. Η απλή απόστριψη εφαρμόζεται σε μονόκλωνα και πολύκλωνα νήματα ή σε νήματα συνεχών ινών και βασίζεται στον πλήρη παραλληλισμό των κλώνων ή των ινών. Η απόστριψη – στρίψη εφαρμόζεται στα μονόκλωνα νήματα που είναι κατασκευασμένα από ασυνεχείς ίνες και βασίζεται στην ταυτόχρονη απόστριψη και στρίψη των ινών.

Ένα νήμα καθορισμένου μήκους τοποθετείται στη συσκευή προσδιορισμού στρίψεων (Twist Tester), όπου το ένα άκρο του παραμένει σταθερό, ενώ το άλλο περιστρέφεται αντίστροφα από τη φορά των στρίψεων του νήματος. Ο ακριβής αριθμός των στροφών καταγράφεται στο μετρητή της συσκευής.



Εικόνα 2.12: Συσκευή για τον προσδιορισμό των στρίψεων των νημάτων (twist tester)

■ Ο αριθμός των στρίψεων ανά μέτρο, για τη μέθοδο της απόστριψης υπολογίζεται σύμφωνα με τον τύπο:

$$T = \frac{R}{L}$$

όπου: T = Αριθμός στρίψεων ανά μονάδα μήκους

R = Ένδειξη μετρητή

L = Μήκος δείγματος σε μέτρα

■ Ο αριθμός των στρίψεων ανά μέτρο, για τη μέθοδο της απόστριψης-στρίψης υπολογίζεται σύμφωνα με τον τύπο:

$$T = \frac{R}{2L}$$

όπου: T = Αριθμός στρίψεων ανά μονάδα μήκους

R = Ένδειξη μετρητή

L = Μήκος δείγματος σε μέτρα

1/2 = Διόρθωση για τον αριθμό των στρίψεων που έχει καταγράψει ο μετρητής, αφού αναφέρεται στο συνολικό αριθμό περιστροφών που απαιτήθηκαν για την απόστριψη και στρίψη.

Ο αριθμός στρίψεων μπορεί να εκφραστεί ανά μέτρο ή ανά εκατοστό ή ανά ίντσα

1 ίντσα=2,54cm, 1m=100cm = 100/2,54ίντσες.

Εφαρμογή 2.3:

Από ένα βαμβακερό υφαντό ύφασμα ξηλώνουμε νήμα, το οποίο έχει λεπτότητα 24Tex. Ζητείται να προσδιορισθεί ο αριθμός στρίψεων ανά m και ανά ίντσα καθώς και ο συντελεστής στρίψεων του νήματος για λεπτότητα νήματος σε αγγλικό νόμμερο Ne.

Μετά τη διαδικασία της δοκιμής του νήματος, παρατηρήθηκε ότι:

- η ένδειξη του μετρητή είναι 900,
- το μήκος του νήματος που μετρήθηκε είναι 0,5m.

Από τους υπολογισμούς προκύπτει:

- Αριθμός στρίψεων ανά m: $T = \frac{R}{2L} = \frac{900}{2 \times 0,5m} = 900 \text{ στρίψεις/m}$

- Υπολογίζουμε τη λεπτότητα νήματος σε νούμερο αγγλικό $Ne = \frac{590,54}{Tex} = \frac{590,54}{24} = 24,6$ δηλαδή $\approx Ne 24$
- Στρίψεις ανά ίντσα = $\frac{\text{στρίψεις}/m \times 2,54}{100} = 100 = 22,86$, περίπου **23** στρίψεις ανά ίντσα
- Συντελεστής στρίψεων (K) = $\frac{\text{στρίψεις}/\text{ίντσα}}{\sqrt{Ne}} = \frac{23}{\sqrt{24}} = 4,7$

III. Αντοχή του νήματος

Η αντοχή των νημάτων είναι ένα από τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά, γιατί επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό τις επιδόσεις του νήματος και του υφάσματος στις καταπονήσεις που πρόκειται να δεχτούν κατά την επεξεργασία και τη χρήση.

Η αντοχή δηλώνει τη μέγιστη δύναμη, η οποία προκαλεί το σπάσιμο του νήματος κατά τον εφελκυσμό. Μπορεί να εκφραστεί ως δύναμη θραύσης σε Newton ή g δύναμης και επειδή εξαρτάται άμεσα από τη λεπτότητα του νήματος, εκφράζεται επίσης σε δύναμη ανά μονάδα γραμμικής πυκνότητας (cN/Tex). Ο προσδιορισμός της αντοχής του νήματος γίνεται με το δυναμόμετρο. Το δοκίμιο προσαρμόζεται στις σιαγόνες της συσκευής και τανύζεται (εφελκύεται) με σταθερή ταχύτητα μέχρι του σημείου θραύσης του νήματος. Η συσκευή προσδιορίζει την αντοχή θραύσης του νήματος σε Newton ή g δύναμης και την επιμήκυνση θραύσης σε mm ή σε ποσοστιαία αναλογία %.

Οι κυριότεροι παράγοντες, που επηρεάζουν την αντοχή είναι η σύνθεση και τα χαρακτηριστικά των ινών, η τεχνολογία νηματοποίησης, η λεπτότητα του νήματος και η πυκνότητα των στρίψεων.



Εικόνα 2.13: Συσκευή προσδιορισμού της αντοχής του νήματος στον εφελκυσμό - Δυναμόμετρο

IV. Ανομοιομορφία νήματος

Η έννοια της ανομοιομορφίας χρησιμοποιείται για να εκφράσει τη διαφοροποίηση της γραμμικής πυκνότητας του νήματος στη μονάδα του μήκους. Το ιδανικό νήμα θα ήταν αυτό που θα είχε την ίδια λεπτότητα – διάμετρο σε όλα τα σημεία του μήκους του. Αυτό θα μπορούσε να συμβεί, εάν σε κάθε σημείο της διατομής του νήματος υπήρχε ο ίδιος αριθμός ινών και μάλιστα εάν όλες οι ίνες είχαν την ίδια λεπτότητα. Τα νήματα όμως και ιδιαίτερα αυτά που κατασκευάζονται από ασυνεχείς ίνες δεν είναι δυνατόν να έχουν την ίδια γραμμική πυκνότητα σε όλα τα σημεία του μήκους τους. Η παράμετρος αυτή των νημάτων επηρεάζει σημαντικά την αντοχή τους καθώς επίσης και την εμφάνιση του υφάσματος.

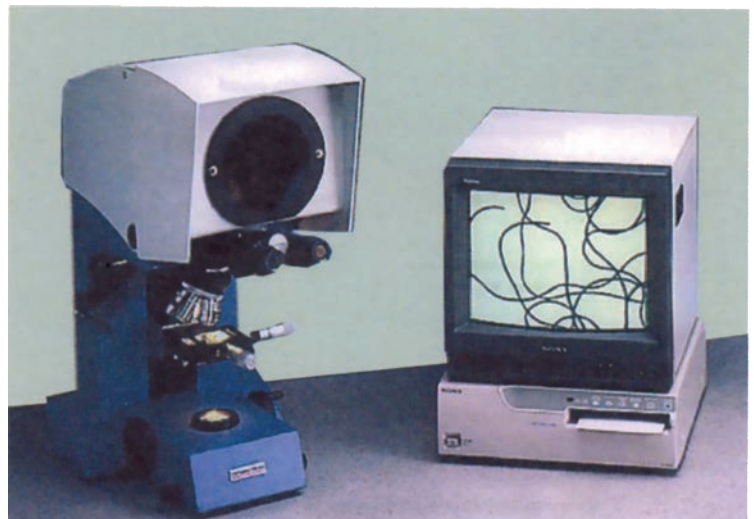
Η ανομοιομορφία της μάζας του νήματος εκφράζεται με το συντελεστή παραλλακτικότητας της μάζας CV% και με τον αριθμό των τυχαίων σφαλμάτων του νήματος ανά μονάδα μήκους δηλαδή τα χοντρά, τα λεπτά σημεία και τα νέψ, καθώς και με τα συστηματικά σφάλματα. Ο προσδιορισμός της ανομοιομορφίας γίνεται συνήθως σε ηλεκτρονικές συσκευές, που μετρούν τις μεταβολές της μάζας του νήματος στη μονάδα του μήκους.

2.4. Τεχνικές αναγνώρισης τύπου υφάσματος

Η αναγνώριση του τύπου του υφάσματος γίνεται με μακροσκοπικό έλεγχο, εξετάζοντας τον τρόπο διασταύρωσης ή πλοκής των νημάτων, με τη χρήση κλωστομέτρου ή άλλου τύπου μεγεθυντικού φακού ή ακόμα και με τη χρήση μικροσκοπίου.

Τα υφάσματα κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες, ανάλογα με τον τρόπο κατασκευής τους:

- Τα υφαντά
- Τα πλεκτά
- Τα μη υφάνσιμα.



Εικόνα 2.14: Σύστημα μικροσκοπίου με ηλεκτρονική αναπαράσταση της εικόνας για την παρατήρηση ινών, νημάτων υφασμάτων

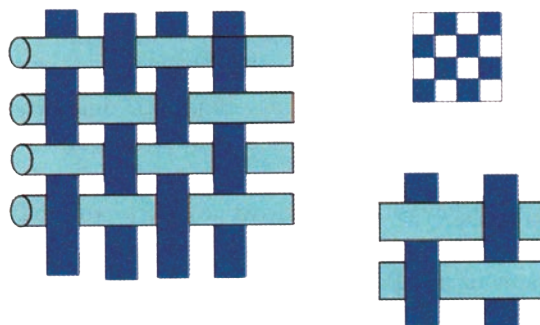
2.4.1. Υφαντά υφάσματα

Υφαντά ονομάζονται τα υφάσματα που κατασκευάζονται στον αργαλειό από δύο συστήματα νημάτων, στημόνι και υφάδι, τα οποία διασταυρώνονται κάθετα μεταξύ τους.

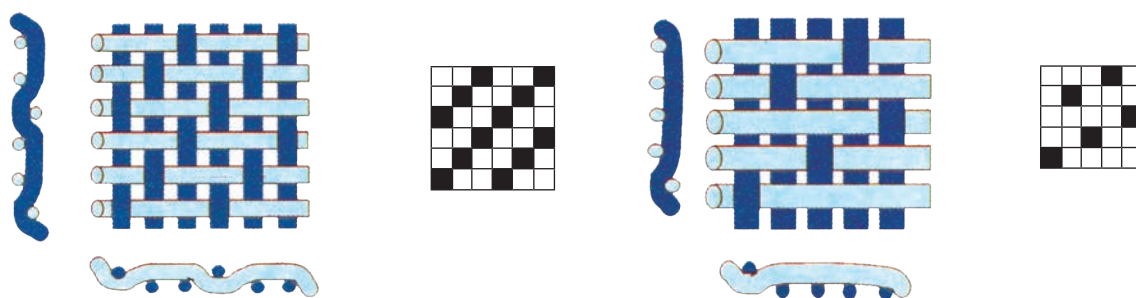
Στημόνι ονομάζεται το σύνολο των νημάτων που βρίσκεται κατά μήκος του υφάσματος στη φάση της παραγωγής και είναι παράλληλο προς την ούγια του υφάσματος.

Υφάδι ονομάζεται το σύνολο των νημάτων που βρίσκεται κατά πλάτος του υφάσματος στη φάση της παραγωγής και είναι κάθετο προς την ούγια.

Ο τύπος του υφαντού υφάσματος, δηλαδή το σχέδιο ύφανσης, καθορίζεται από τον τρόπο που σχηματίζονται τα ανοίγματα στο στημόνι για να περάσει το υφάδι και τον τρόπο που παρεμβάλλεται το υφάδι. Είναι, δηλαδή, ένας προκαθορισμένος τρόπος διασταύρωσης των νημάτων του στημονιού και του υφαδιού. Οι πιο απλές υφάνσεις είναι η απλή ύφανση, η διαγωνιά και η σατέν. Οι υφάνσεις που προέρχονται από αργαλειούς ζακάρ είναι περίπλοκες και βασίζονται στη σύνθετη διαπλοκή των νημάτων.



Εικόνα 2.15: α. Υφασμα απλής ύφανσης (τέλλα ή ποπλίνα)



Εικόνα 2.16: α. Υφασμα διαγωνάλ (1:2)

β. Υφασμα σατέν

2.4.2. Πλεκτά υφάσματα

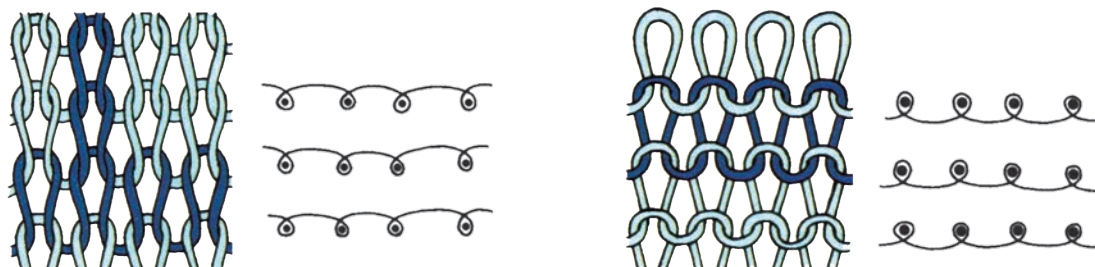
Πλεκτά ονομάζονται τα υφάσματα που παράγονται από πλεκτομηχανές, τα οποία δημιουργούνται από θηλιές που είναι συνδεδεμένες μεταξύ τους, με τη χρήση ενός ή περισσότερων συστημάτων νημάτων.

Τα πλεκτά χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

- Πλεκτά υφαιδιού
- Πλεκτά στημονιού.

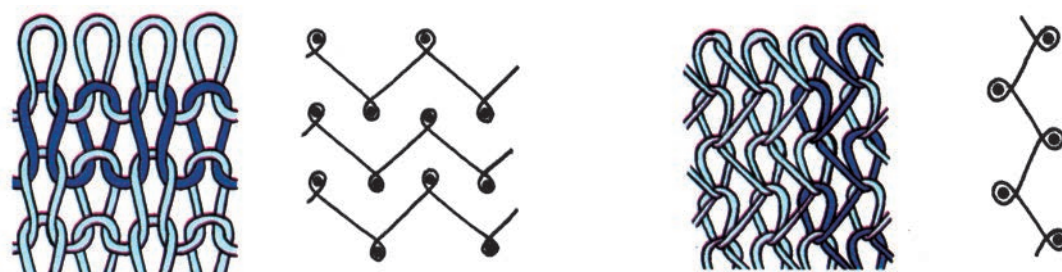
Πλεκτό υφαιδιού ονομάζεται το ύφασμα, στο οποίο οι θηλιές σχηματίζονται οριζόντια, κατά το πλάτος του υφάσματος από ένα σύστημα νήματος. Δηλαδή, τα νήματα που σχηματίζουν τις θηλιές έχουν την κατεύθυνση του υφαιδιού, όταν το πλεκτό συγκριθεί με ένα υφαντό ύφασμα.

Πλεκτό στημονιού ονομάζεται το πλεκτό ύφασμα, στο οποίο οι θηλιές σχηματίζονται κατακόρυφα, δηλαδή κάθε βελόνα της μηχανής τροφοδοτείται τουλάχιστον με ένα νήμα που βαίνει κατά μήκος του υφάσματος σε ζικ-ζακ ή κατά την κατεύθυνση του στημονιού σε αναλογία με το υφαντό ύφασμα.



Εικόνα 2.17: α. Απλό πλεκτό καλής όψης

β. Απλό πλεκτό ανάποδης όψης



Εικόνα 2.18: α. Δίπλακο πλεκτό 1x1 ριμπ

β. Πλεκτό στημονιού

2.4.3. Μη υφάνσιμα

Τα υφάσματα της κατηγορίας αυτής σχηματίζονται κατευθείαν από ίνες συνθετικές ή φυσικές, χωρίς αυτές να έχουν μετατραπεί προηγουμένως σε νήματα.

Για την παραγωγή των μη υφάνσιμων, οι ίνες μορφοποιούνται πρώτα σε ιστό (αράχνη) και στη συνέχεια συνενώνονται θερμικά, χημικά, μηχανικά ή με ραφή και έτσι ολοκληρώνεται ο σχηματισμός του υφάσματος.

Οι χρήσεις των μη υφάνσιμων είναι κυρίως τεχνικές και τα προϊόντα αυτά κατακτούν όλο και μεγαλύτερο μερίδιο της αγοράς. Χρησιμοποιούνται σχεδόν αποκλειστικά στις περιπτώσεις που το προϊόν είναι μιας χρήσης, όπως είναι τα τραπεζομάντιλα μιας χρήσης, οι χειρουργικές στολές γιατρών–νοσοκόμων, τα φίλτρα και τα γεωυφάσματα που χρησιμοποιούνται στον κατασκευαστικό τομέα. Το κόστος παραγωγής τους είναι εξαιρετικά χαμηλό και παράγονται πολύ γρήγορα χωρίς να απαιτούνται χρονοβόρες διαδικασίες, όπως η κλωστοποίηση.

Κατά την οπτική εκτίμηση της δομής των μη υφάνσιμων αυτά φαίνονται συνήθως σαν τσόχα ή σαν χονδρό και μαλακό χαρτί.

2.5. Διαστάσεις του υφάσματος

Οι διαστάσεις ενός υφάσματος είναι:

- Το πάχος
- Το πλάτος
- Το μήκος
- Το βάρος ανά μονάδα επιφάνειας.

2.5.1. Το πάχος του υφάσματος

Το πάχος έχει μεγάλη σημασία για την τελική χρήση του υφάσματος, αφού επηρεάζει τη θερμομονωτική ικανότητα, την αεροδιαπερατότητα και τη σκληρότητά του. Για παράδειγμα, τα χειμωνιάτικα ρούχα είναι παχύτερα και βαρύτερα από τα καλοκαιρινά.

Τα πουκάμισα κατασκευάζονται από λεπτά υφά-



Εικόνα 2.19: Συσκευή προσδιορισμού του πάχους υφάσματος

σματα, ενώ τα παντελόνια από παχύτερα. Γενικά, τα υφάσματα ένδυσης έχουν πάχος από 0,20–4,5 mm.

Πάχος υφάσματος ονομάζεται η απόσταση της πάνω από την κάτω επιφάνεια του υφάσματος και εκφράζεται σε χιλιοστά (mm).

Η μέτρηση του πάχους του υφάσματος γίνεται με ειδικά όργανα και βασίζεται στον ακριβή προσδιορισμό της απόστασης μεταξύ δύο επίπεδων παράλληλων επιφανειών, όταν μεταξύ τους υπάρχει το ύφασμα.

2.5.2. Το πλάτος του υφάσματος

Τα υφάσματα, κατά τη διάρκεια της κατασκευής τους και της μετέπειτα επεξεργασίας τους, όπως είναι η βαφή και το φινίρισμα, δέχονται πολλές μηχανικές, θερμικές και χημικές επιδράσεις. Το αποτέλεσμα αυτών των επιδράσεων είναι η αλλαγή των διαστάσεων του υφάσματος, δηλαδή η συστολή - μπάσιμο ή διαστολή - ξεχείλωμα.

Το πλάτος ενός υφάσματος είναι η απόσταση από τη μία άκρη της ούγας μέχρι την άλλη. Από τη στιγμή που θα βγει το ύφασμα από τον αργαλειό ή την πλεκτομηχανή μέχρι να φθάσει στον καταναλωτή, το πλάτος μπορεί να αλλάξει σε μεγάλο βαθμό.

Το πλάτος είναι τυποποιημένο και εξαρτάται από την τελική χρήση των υφασμάτων. Για παράδειγμα, το πλάτος των σεντονιών καθορίζεται από το αν προορίζονται για μονό ή διπλό κρεβάτι. Τα μονόφορδα υφάσματα ένδυσης έχουν πλάτος από 70-90cm, ενώ τα διπλόφορδα υφάσματα από 140-160cm. Το πλάτος επηρεάζει σημαντικά την απόδοση και την οικονομία του υφάσματος στη φάση της κοπής. Ανάλογα με τις τυποποιημένες διαστάσεις των υφασμάτων, έχουν τυποποιηθεί και οι πάγκοι κοπής. Υφάσματα με μικρότερο πλάτος από το πλάτος του πάγκου κοπής δημιουργούν προβλήματα στη βέλτιστη τοποθέτηση των πατρών με αποτέλεσμα να προκαλείται μεγάλη φύρα.

Ο προσδιορισμός του πλάτους του υφάσματος γίνεται με τη μέτρηση της απόστασης ανάμεσα στα δύο άκρα της ούγας, όταν το ύφασμα βρίσκεται σε πλήρη χαλάρωση.

2.5.3. Το μήκος του υφάσματος

Το μήκος του υφάσματος είναι η απόσταση από τη μία άκρη του τοπιού μέχρι την άλλη. Είναι ένα από τα στοιχεία της ταυτότητας του τοπιού, το οποίο αναγράφεται στην ετικέτα του ή στα συνοδευτικά έγγραφα. Η γνώση αυτού του στοιχείου είναι σημαντική τόσο για τον κατασκευαστή όσο και για τον αγοραστή, δεδομένου ότι η τιμή του υφάσματος ορίζεται ανά τρέχον μέτρο. Στα πλεκτά υφάσματα, το μήκος δεν μπορεί να μετρηθεί με ακρίβεια λόγω της ελαστικότητάς τους και γι' αυτό συνήθως πωλούνται με το βάρος. Ακόμα όμως και σε αυτή την περίπτωση, το μήκος έχει σημασία να προσδιοριστεί έστω και κατά προσέγγιση αφού επηρεάζει τη διαδικασία παραγωγής ενδυμάτων. Το μέγεθος αυτό δεν είναι τυποποιημένο, αλλά εξαρτάται από τις συνθήκες της παραγωγικής διαδικασίας.

Τα τόπια με μικρό μήκος συνήθως υποδηλώνουν μεγάλο αριθμό ελαττωμάτων, που προέρχονται κυρίως από τη φάση της κατασκευής του υφάσματος. Το μήκος των τοπιών επηρεάζει σημαντικά την απόδοση της παραγωγής στη φάση του στρωσίματος και της κοπής, αφού καθορίζει τον αριθμό των στρώσεων και τα ενδύματα που θα παραχθούν από το συγκεκριμένο τόπι.

Η μέτρηση του μήκους του υφάσματος μπορεί να γίνει με τις εξής μεθόδους:

I. Μέτρηση του μήκους του υφάσματος με το χέρι:

Η μέτρηση αυτή βασίζεται στον προσδιορισμό του μήκους διαδοχικών τμημάτων του υφάσματος, όταν αυτό βρίσκεται απλωμένο σε τραπέζι ή σε πάγκο, οι διαστάσεις του οποίου είναι ανάλογες του πλάτους του υφάσματος. Η μέτρηση γίνεται με κατάλληλο χάρακα ή με σταθερή κλίμακα, η οποία είναι προσαρμοσμένη στη μια πλευρά του πάγκου.

II. Μέτρηση του μήκους με μηχανισμό συστήματος θετικής τροφοδότησης:

Η μέτρηση του μήκους ενός υφάσματος γίνεται με τη βοήθεια μηχανημάτων που διαθέτουν σύστημα θετικής τροφοδότησης, απ' όπου περνά το ύφασμα και μετρίεται αυτόματα.

2.5.4. Βάρος του υφάσματος ανά μονάδα επιφάνειας

Το βάρος, όπως και το πάχος, καθορίζει σε μεγάλο βαθμό την τελική χρήση του υφάσματος. Στη χειμερινή περίοδο προτιμώνται τα βαρύτερα υφάσματα, ενώ στην καλοκαιρινή τα ελαφρύτερα.

Το βάρος του υφάσματος συνήθως εκφράζεται σε μάζα ανά μονάδα επιφάνειας (g/m^2) ή σε μάζα ανά τρέχον μέτρο (g/m).

Ο υπολογισμός του βάρους γίνεται με τη ζύγιση δοκιμίου συγκεκριμένων διαστάσεων σε ζυγό ακριβείας και την αναγωγή του στη μονάδα επιφάνειας. Ο ζυγός αυτός μπορεί να είναι μηχανικός ή ηλεκτρονικός. Τα δοκίμια κόβονται με ειδικούς κόπτες σε διαστάσεις συνήθως των 100 cm^2 .

Έτσι, το βάρος ανά μονάδα επιφάνειας υπολογίζεται ως εξής:

$$\text{Βάρος υφάσματος ανά μονάδα επιφάνειας (g/m}^2\text{)} = \frac{10000 \times \text{βάρος δοκιμίου (g)}}{100}$$

Δηλαδή:

$$\text{Βάρος υφάσματος ανά μονάδα επιφάνειας (g/m}^2\text{)} = 100 \times \text{βάρος δοκιμίου (g)}$$

Το βάρος ανά τρέχον μέτρο υπολογίζεται ως εξής:

$$\text{Βάρος υφάσματος ανά τρέχον μέτρο (g/m)} = 100 \times \text{βάρος δοκιμίου (g)} \times \text{πλάτος υφάσματος (m)}$$

Εφαρμογή 2.4:

Από ένα υφαντό ύφασμα πλάτους 140 cm , κόβουμε δοκίμια διαστάσεων 100 cm^2 . Τα δοκίμια, αφού πρώτα κλιματιστούν σε συνθήκες ελέγχου, ζυγίζονται σε ζυγό ακριβείας και ο μέσος όρος του βάρους τους είναι $1,20 \text{ g}$. Να υπολογίσετε το βάρος του υφάσματος ανά μονάδα επιφάνειας και το βάρος ανά τρέχον μέτρο.

- Το βάρος ανά μονάδα επιφάνειας υπολογίζεται ως εξής:

$$\text{Βάρος υφάσματος ανά μονάδα επιφάνειας (g/m}^2\text{)} = (100) \times \text{βάρος δοκιμίου (g)}$$

$$\text{Βάρος υφάσματος ανά μονάδα επιφάνειας (g/m}^2\text{)} = 100 \times 1,20 \text{ g} = 120 \text{ (g/m}^2\text{)}$$

- Το βάρος υφάσματος ανά τρέχον μέτρο υπολογίζεται ως εξής:

$$\begin{aligned} \text{Βάρος υφάσματος ανά τρέχον μέτρο (g/m)} &= 100 \times \text{βάρος δοκιμίου (g)} \times \text{πλάτος υφάσματος (m)} \\ &= 100 \times 1,20 \text{ g} \times 1,40 \text{ m} = 168 \text{ (g/m)} \end{aligned}$$



Εικόνα 2.20: Όργανο κοπής υφάσματος για τον προσδιορισμό του βάρους και ηλεκτρονικός ζυγός

2.6. Ανάλυση δομής υφαντού - πλεκτού υφάσματος

Για την πλήρη ανάλυση των υφαντών και πλεκτών υφασμάτων, είναι απαραίτητο να αναλυθούν και άλλες παράμετροι εκτός από αυτές που αναφέρθηκαν στις προηγούμενες παραγράφους. Οι παράμετροι αυτές είναι:

- ✓ Η πυκνότητα του υφάσματος
- ✓ Η εκατοστιαία κυμάτωση του νήματος που απομακρύνθηκε από το ύφασμα, για στημόνι και υφάδι
- ✓ Η λεπτότητα του νήματος που απομακρύνθηκε από το ύφασμα
- ✓ Ο συντελεστής κάλυψης του υφάσματος
- ✓ Το σχέδιο ύφανσης ή πλέξης του υφάσματος.

2.6.1. Προσδιορισμός της πυκνότητας του υφάσματος

Πυκνότητα υφαντού υφάσματος ονομάζεται ο αριθμός των νημάτων στημονιού ή υφαδιού ανά μονάδα μήκους (νήματα/cm).

Πυκνότητα για τα πλεκτά υφάσματα είναι ο αριθμός των στηλών ή των σειρών των θηλιών ανά μονάδα μήκους (θηλιές/cm).

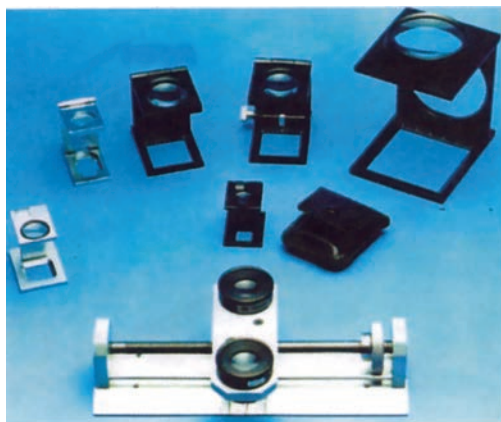
Η επιφανειακή πυκνότητα υφάσματος εκφράζει το πλήθος των νημάτων ή των θηλιών ανά μονάδα επιφάνειας και υπολογίζεται ως το γινόμενο της πυκνότητας του στημονιού και του υφαδιού για τα υφαντά ή στηλών και σειρών για τα πλεκτά.

Επιφανειακή πυκνότητα υφαντών (Νήματα/cm²) = Πυκνότητα Στημονιού x Πυκνότητα Υφαδιού

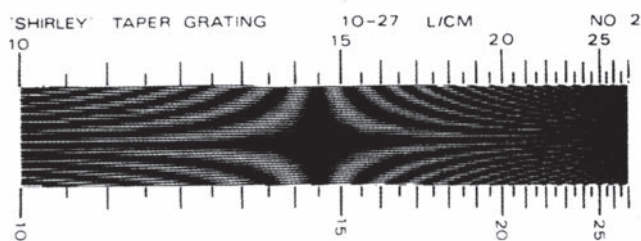
Επιφανειακή πυκνότητα πλεκτών (Θηλιές/cm²) = Πυκνότητα Στηλών x Πυκνότητα Σειρών

Για τον προσδιορισμό της πυκνότητας, χρησιμοποιούνται οι παρακάτω μέθοδοι:

- I. *Μέθοδος με τη χρήση λαβίδας:* Μετρούνται τα νήματα που βρίσκονται σε δοκίμιο υφάσματος πλάτους 20 mm. Τα νήματα με τη βοήθεια της λαβίδας απομακρύνονται το ένα μετά το άλλο από το δοκίμιο και μετρούνται.
- II. *Μέθοδος μεγεθυντικού φακού με κλίμακα:* Ο φακός αυτός ονομάζεται και κλωστόμετρο. Μετράται ο αριθμός των νημάτων που είναι ορατά στο οπτικό πεδίο συγκεκριμένης διάστασης (20 ή 30 mm) του μεγεθυντικού φακού.
- III. *Μέθοδος κινητού κλωστόμετρου.* Μετράται ο αριθμός των νημάτων σε κάθε εκατοστό του υφάσματος, με τη βοήθεια φακού, ο οποίος μεγεθύνει το ύφασμα 4 έως 20 φορές.
- IV. *Μέθοδος «Taper - line gratings»:* Η μέτρηση της πυκνότητας γίνεται με τη χρήση μιας διαφανούς ταινίας,



Εικόνα 2.21: Κλωστόμετρα για την ανάλυση υφάσματος



Εικόνα 2.22: Taper-line gratings για την ανάλυση υφάσματος

η οποία φέρει μεγάλο αριθμό γραμμών διατεταγμένων με τέτοιο τρόπο, ώστε η πυκνότητά τους να αυξάνεται από αριστερά προς τα δεξιά. Η μέθοδος αυτή δεν δίνει τόσο ακριβή αποτελέσματα και εφαρμόζεται κυρίως για εξετάσεις υφασμάτων με απλή ύφανση. Η πυκνότητα προσδιορίζεται με την παρατήρηση και τη μέτρηση των νημάτων που ταυτίζονται με τις γραμμές συγκεκριμένου μήκους της ταινίας, όταν αυτή τοποθετείται πάνω στο ύφασμα.

V. Μέθοδος σαρώματος και επεξεργασίας σε H/Y: Για τη μέτρηση της πυκνότητας, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ο σαρωτής υφασμάτων (scanner), με το αντίστοιχο πρόγραμμα H/Y.

Οι παραπάνω μέθοδοι, εκτός από την I. και IV., εφαρμόζονται και στα πλεκτά υφάσματα, όπου αντί για στημόνια και υφάδια, μετρώνται στήλες και σειρές.



Εικόνα 2.23: Ηλεκτρονικό σύστημα προσδιορισμού της πυκνότητας των υφασμάτων (σαρωτής υφασμάτων)

2.6.2. Προσδιορισμός της εκατοστιαίας κυμάτωσης για υφαντά υφάσματα

Από ένα ύφασμα για παράδειγμα είκοσι εκατοστών αν αφαιρέσουμε ένα νήμα και μετρήσουμε το μήκος του θα διαπιστώσουμε ότι το μήκος αυτού του νήματος μπορεί να είναι είκοσι ένα εκατοστά. Αυτή η διαφορά του μήκους του υφασμένου νήματος σε σχέση με το μήκος του ίδιου νήματος, πριν υφανθεί ονομάζεται κυμάτωση. Η διαφορά αυτή εκφράζεται ως ποσοστό επί τοις εκατό του μήκους του νήματος.

Η κυμάτωση δίνεται από τον τύπο:

$$C\% = \frac{L_1 - L_2}{L_2} \times 100$$

όπου C: εκατοστιαία κυμάτωση νήματος

L_1 : το μήκος του νήματος πριν υφανθεί, δηλαδή αυτό που μετράμε με το όργανο της κυμάτωσης του νήματος *crimp testers* σε cm.

L_2 : το πλάτος ή μήκος του υφάσματος, απ' όπου έχει αφαιρεθεί μια κλωστή υφιδιού ή στημονιού σε cm.

Λόγος κυμάτωσης ορίζεται ο λόγος του μήκους του νήματος προς το μήκος του υφάσματος από το οποίο απομακρύνθηκε.

$$\text{λόγος κυμάτωσης} = \frac{L_1}{L_2}$$

Ο λόγος κυμάτωσης πρέπει κανονικά να βρίσκεται μεταξύ 1,0 και 1,3, εκτός από υφάσματα πετσετών που μπορεί να είναι της τάξης του 5.



Εικόνα 2.24: Συσκευή μέτρησης μήκους νήματος υπό ορισμένη τάση -Crimp tester

Εφαρμογή 2.5:

Από ένα υφαντό ύφασμα, που χρησιμοποιείται για εργαστηριακή ανάλυση, κόβουμε ένα δοκίμιο διαστάσεων 20cm x 20 cm. Ξηλώνουμε 20 νήματα στημονιού και 20 νήματα υφαδιού. Τα νήματα που αφαιρέθηκαν από το ύφασμα, μετρήθηκαν στο Crimp tester και βρέθηκε ένα μέσο μήκος για τα νήματα στημονιού 21,5 cm και για τα νήματα υφαδιού 20,9 cm. Να υπολογισθεί η εκατοστιαία κυμάτωση και ο λόγος κυμάτωσης.

■ Η εκατοστιαία κυμάτωση υπολογίζεται σύμφωνα με τον τύπο:

$$\text{Για τα νήματα στημονιού } C\% = \frac{L_1 - L_2}{L_2} \times 100 = \frac{21,5 - 20}{20} \times 100 = \frac{1,5}{20} \times 100 = 7,5\%$$

$$\text{Για τα νήματα υφαδιού } C\% = \frac{L_1 - L_2}{L_2} \times 100 = \frac{20,9 - 20}{20} \times 100 = \frac{0,9}{20} \times 100 = 4,5\%$$

■ Ο λόγος κυμάτωσης υπολογίζεται σύμφωνα με τον τύπο:

$$\text{Λόγος κυμάτωσης στημονιού } \frac{L_1}{L_2} = \frac{21,5}{20} = 1,075$$

$$\text{Λόγος κυμάτωσης υφαδιού } \frac{L_1}{L_2} = \frac{20,9}{20} = 1,045$$

2.6.3. Προσδιορισμός του μήκους θηλιάς πλεκτού υφάσματος

Στα πλεκτά υφάσματα, όπου αντί για νήματα στημονιών και υφαδιών έχουμε νήματα πλέξης, προσδιορίζεται το *μήκος θηλιάς*, που είναι το απαιτούμενο μήκος νήματος για τη δημιουργία μιας θηλιάς.

Αν το ύφασμα έχει πλεχτεί σε ευθύγραμμη μηχανή, το νήμα ξηλώνεται σε όλο το πλάτος του υφάσματος. Αν έχει πλεχτεί σε κυκλική μηχανή, κόβουμε το σωλήνα του υφάσματος κατά μήκος, το ανοίγουμε και ξηλώνουμε νήμα μιας σειράς πλεκτού.

Το μήκος του δοκιμίου του νήματος μετράται υπό τάνυση σε ένα ειδικό όργανο μέτρησης μήκους του νήματος, όπως είναι το «Hatra».

Για τον προσδιορισμό του μήκους θηλιάς, διαιρούμε το μήκος του ξηλωμένου νήματος (L) με τον αριθμό των θηλιών που αντιστοιχεί στο μήκος του υφάσματος, από το οποίο αποπλέχθηκε το δοκίμιο του νήματος.

$$\text{Μήκος θηλιάς} = \frac{L}{\text{αριθμός θηλιών}}$$

Όπου: L= το μήκος του ξηλωμένου νήματος.



Εικόνα 2.25: Συσκευή μέτρησης μήκους νήματος σειράς πλεκτού υπό ορισμένη τάση

Εφαρμογή 2.6:

Από ένα δείγμα απλού πλεκτού υφάσματος ξηλώνεται μία σειρά του πλεκτού. Ο αριθμός των θηλιών που ξηλώθηκαν είναι 223 θηλιές και το μήκος του νήματος, που μετρήθηκε στην ειδική συσκευή υπό ορισμένη τάση, είναι 62 cm. Να υπολογισθεί το μήκος θηλιάς του πλεκτού.

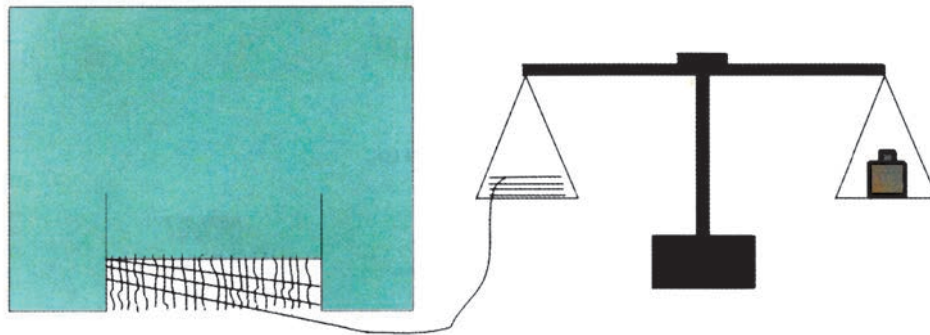
Από τους υπολογισμούς προκύπτει:

$$\blacksquare \text{ Μήκος θηλιάς} = \frac{62\text{cm}}{223 \text{ θηλιές}} = 0,2780 \text{ cm} = 2,78 \text{ mm}$$

2.6.4. Προσδιορισμός της λεπτότητας νημάτων που απομακρύνθηκαν από ύφασμα

Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται για τον προσδιορισμό της λεπτότητας νημάτων που αφαιρέθηκαν από ύφασμα. Για τον υπολογισμό της λεπτότητας, λαμβάνεται υπόψη η κυμάτωση που υπάρχει στο νήμα και που οφείλεται στην «ύφανση» του στημονιού και του υφαδιού, δεδομένου ότι επηρεάζει το μετρούμενο μήκος.

Τα νήματα στημονιού και υφαδιού απομακρύνονται από το ύφασμα προσδιορίζεται το μήκος τους, αφού πρώτα γίνει ο υπολογισμός και η αφαίρεση της κυμάτωσης και στη συνέχεια ζυγίζονται.



Εικόνα 2.26: Νήματα που απομακρύνθηκαν από ύφασμα

Το μήκος του νήματος του στημονιού ή του υφαδιού υπολογίζεται όπως παρακάτω:

$$\text{Μήκος νήματος(m)} = \frac{\text{Αριθμός νημάτων} \times \text{λόγος κυμάτωσης} \times L_2}{100}$$

L_2 : το πλάτος ή μήκος του υφάσματος, απ' όπου έχει αφαιρεθεί μια κλωστή υφαδιού ή στημονιού σε (cm).

Η λεπτότητα των νημάτων στημονιού ή υφαδιού σε **Tex** υπολογίζεται χρησιμοποιώντας το βάρος των νημάτων που μετρήθηκε και το μήκος που υπολογίστηκε παραπάνω.

$$\text{Λεπτότητα νήματος (tex)} = \frac{\text{Βάρος νήματος (g)} \times 1000}{\text{Μήκος νημάτων(m)}}$$

Εφαρμογή 2.7:

Να προσδιορισθεί η λεπτότητα των νημάτων στημονιού και υφαδιού τα οποία ξηλώθηκαν από το υφαντό ύφασμα που αναφέρεται στην εφαρμογή 2.5. Το βάρος των νημάτων στημονιού είναι 0,14g και των νημάτων υφαδιού 0,182 g.

Για τον προσδιορισμό της λεπτότητας, πρέπει να υπολογίσουμε το συνολικό μήκος των 20 νημάτων στημονιού και το συνολικό μήκος των 20 νημάτων υφαδιού.

- Το μήκος του νήματος του στημονιού ή του υφαδιού υπολογίζεται όπως παρακάτω:

$$\text{Μήκος νήμ. Στημονιού (m)} = \frac{\text{Αριθμός νημάτων} \times \text{λόγος κυμάτωσης} \times L_2}{100} = \frac{20 \times 1,075 \times 20}{100} = 4,3 \text{ m}$$

$$\text{Μήκος νήμ. Υφαδιού (m)} = \frac{\text{Αριθμός νημάτων} \times \text{λόγος κυμάτωσης} \times L_2}{100} = \frac{20 \times 1,045 \times 20}{100} = 4,18 \text{ m}$$

όπου: Λόγος κυμάτωσης στημονιού = 1,075

Λόγος κυμάτωσης υφαδιού = 1,045

$L_2 = 20\text{cm}$

- Η λεπτότητα των νημάτων στημονιού ή υφαδιού σε Tex υπολογίζεται:

$$\text{Λεπτότητα νημ. στημονιού (tex)} = \frac{\text{Βάρος νημάτων (g)} \times 1000}{\text{Μήκος νημάτων στημ. (m)}} = \frac{0,14 \text{ (g)} \times 1000}{4,3 \text{ (m)}} = 32,5 \text{ Tex}$$

$$\text{Λεπτότητα νημ. υφαδιού (tex)} = \frac{\text{Βάρος νημάτων (g)} \times 1000}{\text{Μήκος νημάτων υφαδ. (m)}} = \frac{0,182 \text{ (g)} \times 1000}{4,18 \text{ (m)}} = 43,5 \text{ Tex}$$

2.6.5. Συντελεστής κάλυψης

Ο συντελεστής κάλυψης ορίζεται ως η επιφάνεια που καλύπτεται από νήμα σε σύγκριση με την ολική επιφάνεια του υφάσματος και υπολογίζεται σύμφωνα με τους παρακάτω τύπους:

I. Συντελεστής κάλυψης υφαντού υφάσματος

$$\text{Συντελεστής κάλυψης στημονιού (K}_1\text{)} = \frac{\text{Πυκνότητα Στημονιού} \times \sqrt{\text{Tex}_{\text{στημονιού}}}}{10}$$

$$\text{Συντελεστής κάλυψης υφαδιού (K}_2\text{)} = \frac{\text{Πυκνότητα Υφαδιού} \times \sqrt{\text{Tex}_{\text{υφαδιού}}}}{10}$$

$$\text{Συντελεστής κάλυψης υφάσματος K} = K_1 + K_2$$

II. Συντελεστής κάλυψης πλεκτού υφάσματος

$$\text{Συντελεστής κάλυψης πλεκτού (K)} = \frac{\sqrt{\text{Tex}}}{l}$$

Όπου: l = το μήκος θηλιάς του πλεκτού σε mm.

Οι τιμές των K , K_1 και K_2 επιτρέπουν στους τεχνολόγους υφάσματος να σχηματίσουν μία εικόνα για τη δομή των υφασμάτων και να καταλάβουν ποιος είναι ο πιο κατάλληλος συντελεστής κάλυψης, ανάλογα με την χρήση για την οποία προορίζεται το ύφασμα. Οι τιμές του συντελεστή κάλυψης για τα υφαντά υφάσματα κυμαίνονται μεταξύ του 10 – 27. Για τα πλεκτά, ο συντελεστής κάλυψης παίρνει τιμές από 1,29 για πολύ αραιά πλεκτά, έως 1,64 για πολύ πυκνά πλεκτά. Για πλεκτά κανονικής πυκνότητας ο συντελεστής κάλυψης είναι 1,46.

Εφαρμογή 2.8:

Να προσδιορισθεί ο συντελεστής κάλυψης στημονιού και υφαδιού και ο συντελεστής κάλυψης του υφάσματος, για το ύφασμα που αναφέρεται στην εφαρμογή 2.5, το οποίο παρουσιάζει πυκνότητα στημονιού 22 νήματα/cm και πυκνότητα υφαδιού 17 νήματα/cm.

Στην εφαρμογή 2.7 έχει υπολογισθεί:

- Η λεπτότητα του στημονιού 32,5 Tex
- Η λεπτότητα του υφαδιού 43,5 Tex

- Ο συντελεστής κάλυψης υπολογίζεται από τους παρακάτω τύπους:

$$\text{Συντελεστής κάλυψης στημονιού (K}_1\text{)} = \frac{\text{Πυκνότητα Στημ.} \times \sqrt{\text{Tex}_{\text{στημ.}}}}{10} = \frac{22 \times \sqrt{32,5}}{10} = 12,54$$

$$\text{Συντελεστής κάλυψης υφαδιού (K}_2\text{)} = \frac{\text{Πυκνότητα Υφ.} \times \sqrt{\text{Tex}_{\text{υφ.}}}}{10} = \frac{17 \times \sqrt{43,5}}{10} = 11,21$$

$$\text{Συντελεστής κάλυψης υφάσματος K} = K_1 + K_2 = 12,54 + 11,21 = 23,75$$

2.6.6. Προσδιορισμός της διαφοράς βάρους υφάσματος

Ο προσδιορισμός της διαφοράς βάρους επί τοις % μεταξύ θεωρητικού υπολογισμού και πραγματικής μέτρησης μας βοηθά να ελέγχουμε την ορθότητα των αποτελεσμάτων των προηγούμενων χαρακτηριστικών, όπως της πυκνότητας του υφάσματος, της εκατοστιαίας κυμάτωσης (C%) και της λεπτότητας του νήματος. Η διαφορά μεταξύ πραγματικού και θεωρητικού βάρους υφάσματος δεν πρέπει να ξεπερνά το 2 με 3%.

$$\text{Διαφορ. Βάρους \%} = \frac{\text{Πραγμ. Βάρος Υφάσμ.} - \text{Θεωρητ. Βάρος Υφάσμ.}}{\text{Πραγματικό Βάρος Υφάσματος}} \times 100$$

i. Προσδιορισμός του πραγματικού βάρους

Το πραγματικό βάρος υπολογίζεται με τη ζύγιση δοκιμίου 100 cm², σύμφωνα με τον τύπο:

$$\text{Βάρος υφάσματος (g/m}^2\text{)} = 100 \times \text{βάρος δοκιμίου (g)}$$

ii. Το θεωρητικό βάρος υφάσματος υπολογίζεται με τους τύπους:

$$\text{Βάρος}_{\sigma\tau}(\text{g/m}^2) = \text{Πυκνότητα νημάτων στημονιού} \times 100 \times \frac{100 + \text{κυμάτωση}\%}{100} \times \frac{\text{Λεπτότητα (Tex}_{\sigma\tau})}{1000}$$

$$\text{Βάρος}_{\upsilon\varphi}(\text{g/m}^2) = \text{Πυκνότητα νημάτων υφαδιού} \times 100 \times \frac{100 + \text{κυμάτωση}\%}{100} \times \frac{\text{Λεπτότητα (Tex}_{\upsilon\varphi})}{1000}$$

Δηλαδή:

$$\text{α. Βάρος}_{\sigma\tau}(\text{g/m}^2) = \frac{\text{Πυκνότητα νημάτων στημ.} \times \text{λόγος κυμάτωσης} \times \text{Λεπτότητα (Tex}_{\sigma\tau})}{10}$$

$$\text{β. Βάρος}_{\upsilon\varphi}(\text{g/m}^2) = \frac{\text{Πυκνότητα νημάτων υφ.} \times \text{λόγος κυμάτωσης} \times \text{Λεπτότητα (Tex}_{\upsilon\varphi})}{10}$$

Ολικό θεωρητικό βάρος Υφάσματος (g/m²) = Βάρος Στημ. + Βάρος Υφад.

Εφαρμογή 2.9:

Να προσδιορισθεί η διαφορά βάρους επί τοις % μεταξύ θεωρητικού υπολογισμού και πραγματικής μέτρησης βάρους του υφάσματος, που αναφέρεται στην εφαρμογή 2.5. Το πραγματικό βάρος μετρήθηκε 158 g/m².

Από τους υπολογισμούς προκύπτει:

Όπου:

Στημόνια/cm=22

$$\bullet \text{ Βάρος στημ. (g/m}^2\text{)} = 22 \times 100 \times \frac{100 + 7,5}{100} \times \frac{32,5}{1000} = 75,86$$

Υφάδια/cm = 17

Κυμάτ. στημονιού% = 7,5%

$$\bullet \text{ Βάρος υφад. (g/m}^2\text{)} = 17 \times 100 \times \frac{100 + 4,5}{100} \times \frac{43,5}{1000} = 77,28$$

Κυμάτ. υφαδιού% = 4,5%

Tex Στημονιού = 32,5

$$\bullet \text{ Ολικό Θεωρητ. βάρος Υφάσμ. (g/m}^2\text{)} = 76,86 + 77,28 = 154,14$$

Tex Υφαδιού = 43,5

$$\bullet \text{ Διαφορ. Βάρους \%} = \frac{158 - 154,14}{153} \times 100 = 2,44\%$$

Η διαφορά βάρους που υπολογίστηκε είναι 2,44% μικρότερη από 3%, που σημαίνει ότι οι υπολογισμοί των δομικών παραμέτρων του υφάσματος είναι σωστοί. (εφαρμογές 2.5, 2.7, 2.8, 2.9).

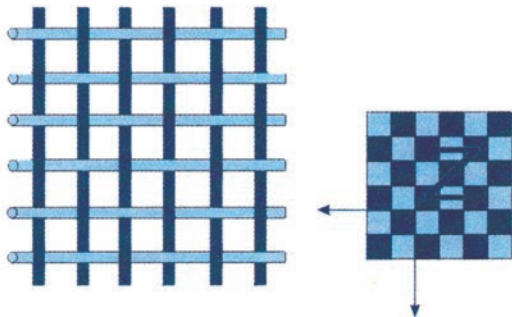
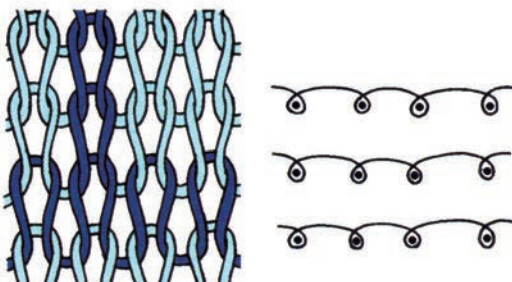
2.6.7. Προσδιορισμός του σχεδίου ύφανσης ή πλέξης υφάσματος

Το σχέδιο ύφανσης αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο διασταυρώνονται τα νήματα του στημονιού και του υφιδιού μεταξύ τους. Το σχέδιο πλέξης απεικονίζει τον τρόπο που είναι διατεταγμένες οι θηλιές των σειρών και των στηλών. Η παράμετρος αυτή του υφάσματος καθορίζει σε μεγάλο βαθμό την εμφάνιση και την υφή του. Ο σχεδιασμός των υφασμάτων γίνεται από ειδικούς τεχνολόγους σχεδιαστές, οι οποίοι ανάλογα με τις απαιτήσεις της αγοράς και της μόδας προδιαγράφουν τα σχέδια.

Για τον προσδιορισμό του σχεδίου ύφανσης υφαντού υφάσματος ή του σχεδίου πλέξης όταν πρόκειται για πλεκτό ύφασμα, ακολουθείται η παρακάτω διαδικασία:

- 1ο. Προσδιορίζεται η κατεύθυνση του στημονιού και του υφιδιού ή των στηλών και των σειρών στα πλεκτά, καθώς επίσης η καλή και η ανάποδη όψη του δείγματος.
- 2ο. Το δείγμα τοποθετείται σωστά μπροστά στον παρατηρητή. Δηλαδή, η κατεύθυνση του στημονιού ή των στηλών βρίσκεται κατακόρυφα και η κατεύθυνση του υφιδιού ή των σειρών οριζόντια σε σχέση με τον παρατηρητή.
- 3ο. Απομακρύνονται προς τα πάνω ένα-ένα τα νήματα υφιδιού και σημειώνεται σε ένα τετραγωνισμένο χαρτί ποια νήματα στημονιού περνούν πάνω από κάθε υφάδι, αφήνοντας λευκά τα τετράγωνα που αντιστοιχούν σε στημόνια που περνούν κάτω από το υφάδι. Για τα πλεκτά, ξηλώνεται η πρώτη σειρά θηλιών και σημειώνεται σε χαρτί σχεδίασης το είδος καθεμιάς θηλιάς της συγκεκριμένης σειράς. Η εργασία αυτή επαναλαμβάνεται μέχρι να ολοκληρωθεί το σχέδιο ύφανσης ή πλέξης.
- 4ο. Ελέγχεται μετά από πόσα στημόνια και υφάδια ή σειρές και στήλες υπάρχει επανάληψη του σχεδίου. Οριοθετείται ο αριθμός στημονιών και υφιδιών ή σειρών και στηλών που δίνουν το σχέδιο ύφανσης ή πλέξης και παρουσιάζεται όσο πιο κεντραρισμένο γίνεται.

Πίνακας 2.6: δελτίο ανάλυσης υφαντού και πλεκτού υφάσματος

ΣΧΕΔΙΟ ΥΦΑΝΣΗΣ	ΣΧΕΔΙΟ ΠΛΕΞΗΣ
	
Πυκνότητα Νημάτων Στημονιού (Νήματα/cm)	Πυκνότητα στηλών (Στήλες/cm)
Πυκνότητα Νημάτων Υφαδιού (Νήματα/cm)	Πυκνότητα σειρών (Σειρές/cm)
Λεπτότητα Νήματος Στημονιού (Tex)	Επιφανειακή πυκνότητα
Λεπτότητα Νήματος Υφαδιού (Tex)	$S(\text{θηλιές/cm}^2) = (\text{Στήλες/cm}) \times (\text{Σειρές/cm})$
Λόγος Κυμάτωσης Στημονιού	Μήκος θηλιάς (cm)
Λόγος Κυμάτωσης Υφαδιού	Τίτλος νήματος (Tex)
Συντελεστής Κάλυψης Στημονιού	Συντελεστής κάλυψης υφάσματος
Συντελεστής Κάλυψης Υφαδιού	Πραγματικό βάρος υφάσματος (g/m^2)
Συντελεστής Κάλυψης Υφάσματος	Θεωρητικό βάρος υφάσματος (g/m^2)
Πραγματικό Βάρος Υφάσματος (g/m^2)	Διαφορά βάρους %
Θεωρητικό Βάρος Υφάσματος (g/m^2)	
Διαφορά Βάρους %	

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Τα κύρια χαρακτηριστικά ενός υφάσματος που σχετίζονται με τη δομή του είναι:

I. *Η σύνθεση του υφάσματος*, δηλαδή το είδος των ινών και των νημάτων που το αποτελούν, ως προς τη χημική τους σύσταση. Ο προσδιορισμός της σύνθεσης του υφάσματος επιτυγχάνεται:

- i. Με τη μέθοδο του μακροσκοπικού ελέγχου
- ii. Με τη μέθοδο της μικροσκοπικής παρατήρησης
- iii. Με το τεστ καύσης
- iv. Με τη μέθοδο της χημικής ανάλυσης (*Χημική διαλυτότητα, Σημείο τήξης, Χρωματική συμπεριφορά*).

II. *Ο τύπος του νήματος*, από τα οποία παράγεται το ύφασμα.

Τα νήματα μπορούν να ταξινομηθούν ως προς:

- ✓ Τη σύνθεση
- ✓ Την τεχνολογία νηματοποίησης
- ✓ Την τεχνολογία εξευγενισμού
- ✓ Τη χρήση.

Τεχνικές αναγνώρισης των νημάτων:

- Μακροσκοπικές και μικροσκοπικές παρατηρήσεις
- Ανάλυση των δομικών χαρακτηριστικών του νήματος, που είναι:
 - Λεπτότητα νήματος που απομακρύνθηκε από το ύφασμα
 - Οι στρίψεις του νήματος
 - Αντοχή του νήματος
 - Ομοιομορφία του νήματος.

III. *Το είδος του υφάσματος*. Τα υφάσματα, ανάλογα με τον τρόπο κατασκευής τους, κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες:

- Τα υφαντά υφάσματα
- Τα πλεκτά υφάσματα
- Τα μη - υφάνσιμα υφάσματα.

IV. *Οι διαστάσεις του υφάσματος*, που είναι:

- Το πάχος
- Το πλάτος
- Το μήκος
- Το βάρος ανά μονάδα επιφάνειας.

V. *Η δομή του υφάσματος*. Για την πλήρη ανάλυση της δομής των υφασμάτων, υφαντών και πλεκτών, είναι απαραίτητος ο προσδιορισμός όλων των δομικών παραμέτρων τους:

- Προσδιορισμός πυκνότητας υφάσματος
- Προσδιορισμός λεπτότητας νήματος που απομακρύνθηκε από το ύφασμα
- Εκατοστιαία κυμάτωση νήματος που απομακρύνθηκε από το ύφασμα (για στημόνι και υφάδι)
- Συντελεστής κάλυψης
- Προσδιορισμός διαφοράς βάρους υφάσματος
- Προσδιορισμός σχεδίου ύφανσης ή πλέξης υφάσματος.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Να γίνει η αντιστοίχιση των προτάσεων της α' στήλης με τις σωστές της β' στήλης:

α' στήλη	β' στήλη
α. Η διαμήκης εικόνα της βαμβακερής ίνας παρουσιάζει εμφάνιση	α. κυλίνδρου με λέπια διευθετημένα σαν στάχυ
β. Η διαμήκης εικόνα της ίνας μαλλιού παρουσιάζει εμφάνιση	β. είναι κυκλικό
γ. Η διαμήκης εικόνα της βισκόζης παρουσιάζει εμφάνιση	γ. έχει τη μορφή γранаζιού
δ. Το σχήμα της εγκάρσιας τομής της βισκόζης	δ. μοιάζει με φασόλι με μαύρο πυρήνα
ε. Το σχήμα της εγκάρσιας τομής της ίνας μαλλιού	ε. είναι τριγωνική
στ. Το σχήμα της εγκάρσιας τομής της βαμβακερής ίνας	στ. παρόμοια με ελικοειδή ταινία
ζ. Η εγκάρσια τομή της ίνας μεταξιού	ζ. είναι πολυγωνική με τρύπα στο κέντρο
η. Η εγκάρσια τομή της ίνας λιναριού	η. ομοιόμορφης ριγωτής ταινίας

2. Σημειώστε με κύκλο τις σωστές απαντήσεις στις παρακάτω ερωτήσεις:

I. Οι φυσικές ίνες διακρίνονται σε:

- i. Φυτικές ίνες
- ii. Οργανικές ίνες
- iii. Ζωικές ίνες
- iv. Πολυεστερικές ίνες
- v. Ορυκτές ίνες

III. Τα δομικά χαρακτηριστικά των νημάτων είναι:

- i. Η λεπτότητα του νήματος
- ii. Ο τύπος του νήματος
- iii. Η αντοχή του νήματος
- iv. Οι στρίψεις του νήματος
- v. Η ομοιομορφία του νήματος
- vi. Η τεχνολογία παραγωγής του νήματος

II. Οι τεχνητές ίνες διακρίνονται σε:

- i. Ίνες από φυσικά πολυμερή
- ii. Ίνες ακρυλικές
- iii. Ίνες από οργανικές ενώσεις
- iv. Ίνες από συνθετικά πολυμερή
- v. Ίνες από ανόργανες ενώσεις

IV. Τα υφάσματα διακρίνονται σε:

- i. Υφαντά
- ii. Πλεκτά
- iii. Διαγωνάλ
- iv. Μη Υφάνσιμα
- v. Στημονοπλεκτά

3. Να αναφέρετε τις διαφορές μεταξύ υφαντών, πλεκτών και μη υφάνσιμων υφασμάτων.

4. Να δώσετε τους ορισμούς των παρακάτω όρων:
 - I. Στημόνι
 - II. Υφάδι
 - III. Πυκνότητα υφάσματος
5. Τι είναι η λεπτότητα νήματος και με ποιο τύπο ορίζεται;
6. Να δώσετε τους ορισμούς του Tex και του Μετρικού νούμερου Nm.
7. Τι είναι μήκος θηλιάς και πώς υπολογίζεται;
8. Να συμπληρώσετε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις:
 - I. Πάχος υφάσματος ονομάζεται η απόσταση.....
 - II. Οι στρίψεις του νήματος εκφράζονται.....
 - III. Η ομοιομορφία του νήματος δηλώνεικατά μήκος του νήματος στη μονάδα του μήκους.
 - IV. Κυμάτωση ονομάζεται η διαφορά του μήκους....., η οποία είναι στο ύφασμα σε σχέση με το μήκος.....

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΥΦΑΣΜΑΤΩΝ

Στόχοι

Στο τέλος αυτής της διδακτικής ενότητας θα πρέπει να μπορείς:

- ⇒ να αναφέρεις τις φυσικές και μηχανικές ιδιότητες των υφασμάτων
- ⇒ να περιγράφεις τις μεθόδους προσδιορισμού των μηχανικών ιδιοτήτων
- ⇒ να προσδιορίζεις την επίδραση των μηχανικών ιδιοτήτων στην τελική ποιότητα των προϊόντων
- ⇒ να προσδιορίζεις τους παράγοντες που επηρεάζουν τις μηχανικές ιδιότητες
- ⇒ να εφαρμόζεις τις μεθόδους προσδιορισμού των μηχανικών ιδιοτήτων
- ⇒ να υπολογίζεις τα μεγέθη που προσδιορίζουν τις φυσικές και μηχανικές ιδιότητες

3.1. Παρουσίαση των φυσικών και μηχανικών ιδιοτήτων των υφασμάτων

Οι πρώτες ύλες που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή των υφασμάτων ο τρόπος ύφανσης οι πλέξεις τους καθώς και οι επεξεργασίες που έχουν υποστεί στο στάδιο της βαφής και του φινιρίσματος καθορίζουν τις φυσικές και μηχανικές ιδιότητές τους. Υπάρχει μια μεγάλη ποικιλία υφασμάτων με διαφορετικά χαρακτηριστικά ή ιδιότητες, η οποία καλύπτει πληθώρα διαφορετικών απαιτήσεων και αναγκών.

Οι κυριότερες φυσικές και μηχανικές ιδιότητες των υφασμάτων είναι:

- ✓ Αντοχή στον εφελκυσμό
- ✓ Αντοχή στο σχίσιμο
- ✓ Αντοχή στη διάρρηξη
- ✓ Αντίσταση στη φθορά λόγω τριβής
- ✓ Αντίσταση στο τσαλάκωμα
- ✓ Αντίσταση στο κομπάλιασμα ή «pilling»
- ✓ Δυσκαμψία και πέσιμο υφάσματος
- ✓ Ολίσθηση ραφής υφαντών υφασμάτων
- ✓ Μεταβολή διαστάσεων στο πλύσιμο
- ✓ Συστροφή πλεκτών (spirality)
- ✓ Υδροδιαπερατότητα
- ✓ Αεροδιαπερατότητα.

3.1.1. Αντοχή υφάσματος στον εφελκυσμό

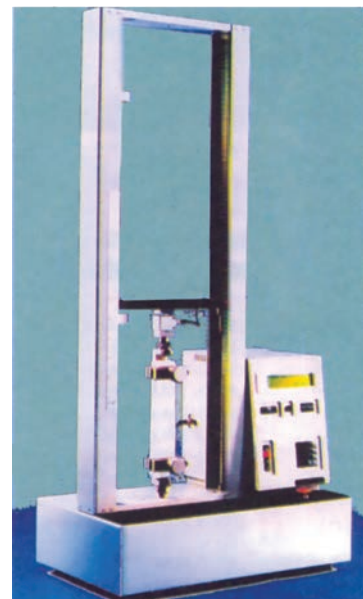
Η αντοχή στον εφελκυσμό είναι μία από τις σπουδαιότερες ιδιότητες των υφαντών υφασμάτων. Η σπουδαιότητα

αυτή οφείλεται στο γεγονός ότι το ύφασμα θα πρέπει να αντεπεξέλθει στις μηχανικές καταπονήσεις που δέχεται κατά τη διάρκεια της χρήσης.

Όταν το ύφασμα χρησιμοποιηθεί και υποστεί διαδικασία πλυσίματος, έκθεση στο φως κτλ., η αντοχή του σταδιακά θα μειωθεί. Γι' αυτό, είναι σημαντικό το ύφασμα να έχει αρχικά και να διατηρεί στη συνέχεια ένα κατάλληλο επίπεδο αντοχής, ώστε παρόλη τη μείωση της αντοχής λόγω της χρήσης, να ανταποκρίνεται ικανοποιητικά στις απαιτήσεις της χρήσης του κατά τη διάρκεια της «ζωής του ρούχου».

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την αντοχή του υφάσματος στον εφελκυσμό είναι:

- Η σύνθεση των νημάτων
- Η ποιότητα των νημάτων, όπως ο τύπος (πενιέ, καρντέ, συνεχών ινών κτλ.) και η αντοχή τους
- Η δομή του υφάσματος, όπως το σχέδιο ύφανσης και η πυκνότητά
- Οι επεξεργασίες που δέχεται το ύφασμα κατά τη βαφή και το φινιρίσμα.



Εικόνα 3.1: Συσκευή προσδιορισμού της αντοχής του υφάσματος στον εφελκυσμό

Η αντοχή ενός υφάσματος στον εφελκυσμό αναφέρεται στην αντίστασή του σε επιβαλλόμενη τάση προς μία διεύθυνση.

Ο προσδιορισμός της αντοχής υφάσματος στον εφελκυσμό γίνεται με τη χρήση δυναμόμετρου (Εικ.3.1). Σε μια λωρίδα υφάσματος καθορισμένων διαστάσεων επιβάλλεται επιμήκυνση, με σταθερή ταχύτητα, μέχρι τη θραύση της. Προσδιορίζεται το φορτίο θραύσης και η μεταβολή στο μήκος του δοκιμίου μέχρι το σημείο θραύσης, δηλαδή η επιμήκυνση θραύσης.

- Φορτίο θραύσης είναι η μέγιστη δύναμη, που προκαλεί τη θραύση στο εφελκυσμένο δοκίμιο.
- Επιμήκυνση θραύσης είναι η μεταβολή του μήκους του εφελκυσμένου δοκιμίου μέχρι το σημείο θραύσης.

Οι τιμές του φορτίου θραύσης και της επιμήκυνσης θραύσης εξαρτώνται από τις παραμέτρους της μεθόδου που εφαρμόζεται, όπως είναι η ταχύτητα ή η προτάνυση, από τον τύπο του δυναμόμετρου που χρησιμοποιείται καθώς και από την προηγούμενη ιστορία του υφάσματος.

Τα υφαντά υφάσματα παρουσιάζουν συνήθως μεγαλύτερη αντοχή στον εφελκυσμό κατά την κατεύθυνση του στημονιού. Τα νήματα στημονιού είναι συνήθως δίκλινα και με μεγαλύτερη πυκνότητα στρίψεων από τα νήματα υφαιδιού. Η αντοχή των νημάτων στημονιού επιβάλλεται να είναι μεγαλύτερη από αυτή των νημάτων υφαιδιού, αφενός για να αντεπεξέλθουν στις καταπονήσεις κατά τη διαδικασία της ύφανσης και αφετέρου επειδή η κατεύθυνση του στημονιού χρησιμοποιείται για το μήκος των ενδυμάτων, το οποίο δέχεται μεγαλύτερες τάσεις και καταπονήσεις κατά τη χρήση.

3.1.2. Αντοχή υφάσματος στο σχίσιμο

Ένα ύφασμα, το οποίο σχίζεται εύκολα, χαρακτηρίζεται «προϊόν δεύτερης κατηγορίας», εκτός βέβαια από την περίπτωση που το εύκολο σχίσιμο ενός υφάσματος είναι αναγκαίο, όπως στις γάζες και τις κολλητικές ταινίες.

Από μελέτες που έχουν γίνει σχετικά με την αντίσταση του υφάσματος στο σχίσιμο, έχουν εξαχθεί τα παρακάτω συμπεράσματα:

- Τα νήματα σπάζουν μεμονωμένα ή σε πολύ μικρές ομάδες κατά τη διάρκεια της δοκιμής και συνεπώς η αντο-

χή κάθε νήματος στον εφελκυσμό έχει μεγάλη σημασία. Αυτό συμβαίνει κυρίως στα υφάσματα απλής ύφανσης. (Εικ. 3.2)

- Στην περίπτωση που τα χαρακτηριστικά του υφάσματος επιτρέπουν την ομαδική συσπείρωση των νημάτων, η αντοχή του υφάσματος αυξάνεται κάτω από την εφαρμογή της δύναμης που θα προκαλέσει το σχίσιμο. Αυτή η συμπεριφορά είναι χαρακτηριστική στην περίπτωση που τα νήματα παρουσιάζουν λεία επιφάνεια και επομένως γλιστρούν ευκολότερα το ένα πάνω στο άλλο, καθώς επίσης και σε υφάσματα διαγωνάλ και σατέν ύφανσης.
- Ορισμένες φινιριστικές επεξεργασίες των υφασμάτων, όπως το φινίρισμα για αντίσταση στο τσαλάκωμα, μπορεί να προκαλέσουν μείωση της αντοχής στο σχίσιμο.
- Η δημιουργία μιας μικρής εγκοπής στο ύφασμα μπορεί να προκαλέσει εκτεταμένο σχίσιμο, εάν αυτό δεν διαθέτει ικανοποιητική αντίσταση στη δύναμη που ασκείται για να συνεχιστεί το σχίσιμο. Γι' αυτό το λόγο στην κατασκευή ενός ενδύματος, η τοποθέτηση των τσεπών γίνεται σε συνδυασμό με τον κατάλληλο τύπο ραφών, ώστε να αποτραπεί η έναρξη του σχίσματος.

Η αντοχή στο σχίσιμο αναφέρεται στην αντίσταση που προβάλλει το ύφασμα στη συνέχιση ενός σχίσματος που έχει ήδη προκληθεί σ' αυτό, υπό την επίδραση απότομης τάσης.

Ο έλεγχος της αντοχής του υφάσματος στο σχίσιμο γίνεται συνήθως με τη συσκευή «Elmendorf». Ο έλεγχος αυτός εφαρμόζεται μόνο στα υφαντά υφάσματα. Στα πλεκτά υφάσματα δεν μπορεί να εφαρμοσθεί, γιατί παρουσιάζουν μεγάλη συσπείρωση θηλιών υπό την επίδραση μιας απότομης τάσης.

3.1.3. Αντοχή υφάσματος στη διάρρηξη

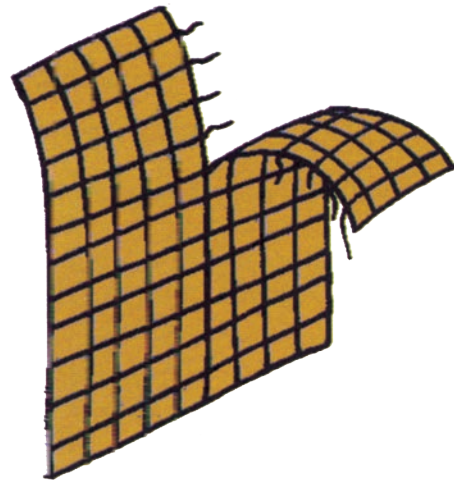
Τα πλεκτά υφάσματα και οι δαντέλες δεν είναι εύκολο να αξιολογηθούν ως προς την αντοχή τους στον εφελκυσμό, λόγω της πολύ μεγάλης ελαστικότητάς τους.

Ο έλεγχος της αντοχής στη διάρρηξη θεωρείται το καλύτερο κριτήριο για τα πλεκτά υφάσματα, και κυρίως για τα υφάσματα που κατά την τελική τους χρήση δέχονται τάσεις από όλες τις κατευθύνσεις την ίδια στιγμή, όπως είναι τα υφάσματα που προορίζονται για φίλτρα, δίχτυα, αλεξίπτωτα και σάκους κτλ.

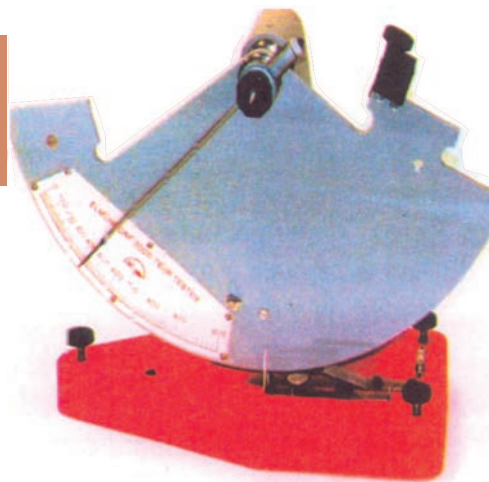
Η αντοχή του υφάσματος στη διάρρηξη αναφέρεται στη μέγιστη τιμή της πίεσης που προκαλεί τη διάρρηξή του.

Η αντοχή στη διάρρηξη εξαρτάται από:

- τον τύπο των νημάτων
- την αντοχή των νημάτων



Εικόνα 3.2: Δείγμα υφάσματος κατά τη διάρκεια του σχίσματος. Τα νήματα σπάζουν μεμονωμένα ή σε πολύ μικρές ομάδες



Εικόνα 3.3: Συσκευή Elmendorf Tester για τον προσδιορισμό της αντοχής του υφάσματος στο σχίσιμο

- την επιμήκυνση των νημάτων
- τη δομή του υφάσματος
- τις επεξεργασίες που έχει υποστεί το ύφασμα.

Κατά τη δοκιμή ενός υφάσματος στη διάρρηξη, θα αναμενόταν ότι υφάσματα από νήματα μικρής αντοχής στη θραύση θα έχουν μικρότερη αντοχή στη διάρρηξη. Όμως, οι παράγοντες που καθορίζουν τη συμπεριφορά του υφάσματος στη διάρρηξη είναι η επιμήκυνση του νήματος και η δομή του υφάσματος. Αν τα νήματα υψηλότερης αντοχής έχουν μικρότερη επιμήκυνση σε σύγκριση με άλλα χαμηλότερης αντοχής, τότε θα φθάσουν στο σημείο θραύσης πιο γρήγορα. Επομένως, ο χρόνος που απαιτείται για τη διάρρηξη του υφάσματος που είναι κατασκευασμένο από τα νήματα υψηλότερης αντοχής είναι μικρότερος από αυτόν που απαιτείται για τη διάρρηξη του υφάσματος που είναι κατασκευασμένο από νήματα χαμηλότερης αντοχής αλλά μεγαλύτερης επιμήκυνσης.

Η κυμάτωση των νημάτων του υφάσματος παίζει επίσης σπουδαίο ρόλο, γιατί επηρεάζει την ελαστικότητα των υφασμάτων. Ένα ύφασμα με μεγάλη κυμάτωση θα παρουσιάσει μεγαλύτερη αντίσταση στη διάρρηξη λόγω της μεγάλης ελαστικότητάς από ένα ύφασμα μικρότερης κυμάτωσης. Κλασικό παράδειγμα είναι ένα πλεκτό ριμπ σε σχέση με ένα απλό πλεκτό κατασκευασμένα από το ίδιο ακριβώς νήμα. Το ριμπ θα παρουσιάσει μεγαλύτερη αντοχή στη διάρρηξη από το απλό πλεκτό. Ο προσδιορισμός της αντοχής στη διάρρηξη γίνεται με το όργανο «bursting strength tester».



Εικόνα 3.4: Ηλεκτρονική συσκευή bursting strength tester για τον προσδιορισμό της αντοχής του υφάσματος στη διάρρηξη

3.1.4. Αντίσταση υφάσματος στη φθορά λόγω τριβής

Η αντίσταση στη φθορά λόγω τριβής αναφέρεται στη φθορά που επέρχεται σε ένα ύφασμα όταν τρίβεται με μια άλλη επιφάνεια. Το φαινόμενο αυτό εμφανίζεται συνήθως σε ορισμένα τμήματα του ενδύματος και όχι σε όλη την επιφάνειά του. Είναι χαρακτηριστικό το παράδειγμα της φθοράς του κολάρου και των μανσετών σε ένα πουκάμισο ή στην περιοχή του καβάλου σε ένα παντελόνι. Το ελάττωμα αυτό εμφανίζεται κάτω από τις ακόλουθες συνθήκες:

- Τριβή μεταξύ τμημάτων υφάσματος του ίδιου ενδύματος ή μεταξύ ενδυμάτων, όπως τα μπατζάκια του παντελονιού ή η φόδρα του σακακιού πάνω στο πουκάμισο.
 - Τριβή ανάμεσα στις ίνες, γεγονός που προκαλεί τη φθορά των ινών.
- Η αντίσταση στη φθορά επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, όπως είναι:
- Οι μηχανικές ιδιότητες των ινών
 - Η δομή των νημάτων
 - Η δομή του υφάσματος
 - Οι επεξεργασίες φινιρίσματος που έχει υποστεί το ύφασμα.

Αντίσταση στη φθορά λόγω τριβής ονομάζεται η ανθεκτικότητα του υφάσματος, όταν καταπονείται επιφανειακά με τριβή.

Η φύση του φαινομένου της φθοράς παρουσιάζει μεγάλη πολυπλοκότητα, ώστε είναι αδύνατη η κατασκευή

ενός οργάνου, που να καλύπτει όλο το φάσμα των συνθηκών που υπάρχουν κατά τη χρήση. Οι τύποι των συσκευών που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο της αντοχής του υφάσματος στη φθορά λόγω τριβής είναι:

- Η συσκευή «Martindale tester», όπου η επιφάνεια των δοκιμίων τρίβεται σε επίπεδη επιφάνεια από πρότυπο ύφασμα, υπό καθορισμένη πίεση. Η κίνηση που εφαρμόζεται έχει σκοπό να προκαλέσει τριβή σε όλη την επιφάνεια των δοκιμίων, με συνδυασμό κυκλικής και παλινδρομικής κίνησης.
- Η συσκευή «Accelerotor tester», όπου η επιφάνεια των δοκιμίων τρίβεται τυχαία και κατ' επανάληψη σε κυλινδρικό θάλαμο. Η επιφάνεια τριβής είναι τα τοιχώματα του θαλάμου της συσκευής, τα οποία έχουν επένδυση από γυαλόχαρτο. Τα δοκίμια περιστρέφονται κυκλικά μέσα στο θάλαμο.

3.1.5. Αντίσταση υφάσματος στο τσαλάκωμα

Η αντίσταση στο τσαλάκωμα είναι μια ιδιότητα των υφασμάτων που αναφέρεται στην «εύκολη φροντίδα» τους. Η ιδιότητα αυτή σχετίζεται με την ικανότητα του υφάσματος να μην τσαλακώνει εύκολα κατά τη χρήση, ενώ ορισμένα τσαλακώματα που μένουν μετά το πλύσιμο και το στέγνωμα να μπορούν να φύγουν με ήπιο σιδέρωμα.

Το τσαλάκωμα των υφασμάτων είναι αποτέλεσμα της εφαρμογής δυνάμεων εφελκυσμού, κάμψης, συμπίεσης και συστροφής. Δημιουργείται λόγω της μετατόπισης των στοιβάδων των μακρομορίων των ινών κάτω από την επίδραση των μηχανικών καταπονήσεων.

Η αντίσταση στο τσαλάκωμα αναφέρεται στην τάση του υφάσματος, μετά την επίδραση μηχανικών καταπονήσεων, να επανέρχεται στην αρχική του κατάσταση χωρίς τσαλακώματα.

Τα υφάσματα που είναι φτιαγμένα από κυτταρινικές ίνες, όπως το λινό και το βαμβάκι, είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα στο τσαλάκωμα. Η σειρά φθίνουσας διάταξης σε σχέση με την αντίσταση στο τσαλάκωμα των κυριότερων κλωστοϋφαντουργικών υλικών είναι:

Μαλλί → Μετάξι → Acetate Rayon → Viscose Rayon → Βαμβάκι → Λινάρι

Εκτός από τη σύνθεση, άλλοι παράγοντες που επιδρούν στο τσαλάκωμα είναι:

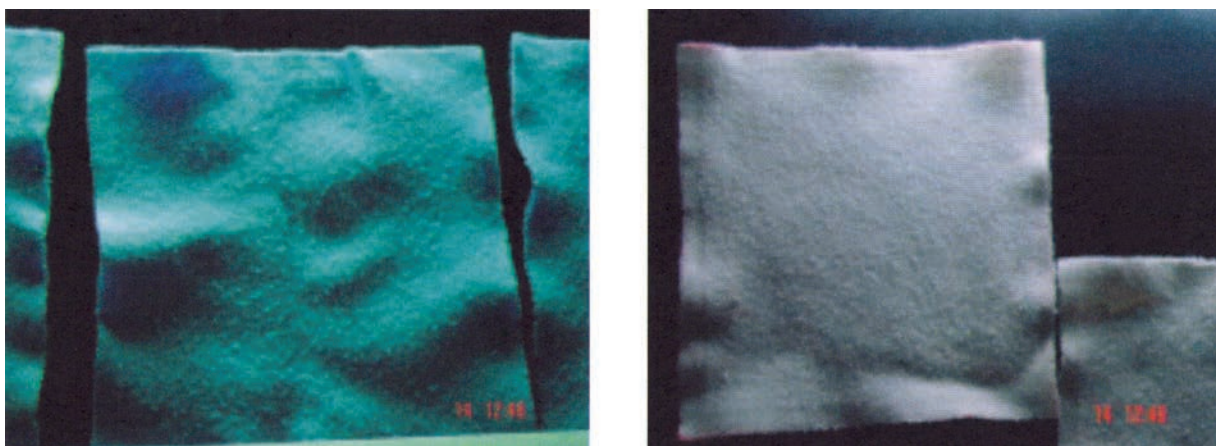
- *Η λεπτότητα των νημάτων.* Υφάσματα από πολύ λεπτά νήματα τσαλακώνονται ευκολότερα σε σχέση με υφάσματα από χοντρά νήματα.
- *Η πυκνότητα των στρίψεων.* Τα πλεκτά υφάσματα, τα οποία είναι κατασκευασμένα από νήματα με μικρότερη πυκνότητα στρίψεων παρουσιάζουν καλύτερη συμπεριφορά στο τσαλάκωμα από τα υφαντά.
- *Η δομή του υφάσματος.* Υφάσματα, τα οποία λόγω δομής, εμφανίζουν στην επιφάνειά τους μεγάλες διαπηδήσεις νημάτων παρουσιάζουν μειωμένη αντοχή στο τσαλάκωμα, όπως είναι τα διαγωνιά και σατέν υφάσματα.

3.1.6. Αντίσταση υφάσματος στο κομπάλισμα ή πίλλινγκ (pilling)

Πολλές φορές έχουμε παρατηρήσει στα ενδύματά μας να εμφανίζονται κομπαλάκια, τα οποία δίνουν στο ένδυμα την εμφάνιση φθοράς και ακαταστασίας. Αυτό μπορεί να συμβεί σχεδόν σε όλες τις συνηθισμένες κλωστοϋφαντουργικές ίνες και σε πολλούς τύπους υφασμάτων, ειδικά όταν χρησιμοποιούνται νήματα από ασυνεχείς ίνες ή όταν το ύφασμα έχει χνουδιασμένη ή «τριχωτή επιφάνεια» το φαινόμενο αυτό λέγεται πίλλινγκ.

Κομπάλισμα ή πίλλινγκ (pilling) ονομάζεται το φαινόμενο, κατά το οποίο δημιουργούνται μικρές και σφιχτές μπάλες ινών που παραμένουν προσκολλημένες στην επιφάνεια του υφάσματος.

Η δημιουργία του πίλλινγκ είναι πολύπλοκη, αλλά μπορεί να περιγραφεί συνοπτικά στα παρακάτω στάδια:



Εικόνα 3.5: Υφάσματα στα οποία έχει δημιουργηθεί κομπάλισμα «pilling»
α. υφαντό ύφασμα και **β.** απλό πλεκτό

- 1ο. Η δημιουργία επιφανειακού χνουδιού. Οι συνεχείς ελαφρές κινήσεις επιφανειακής τριβής, οι οποίες γίνονται κατά τη χρήση του ενδύματος, προκαλούν την ανάδειξη επιφανειακού χνουδιού.
- 2ο. Το μπέρδεμα του χνουδιού. Οι ίνες των περιοχών που δέχονται συνεχή επιφανειακή τριβή αρχίζουν να τυλίγονται μεταξύ τους, δημιουργώντας μία μικρή μπάλα χαλαρά περιπλεγμένων ινών.
- 3ο. Η δημιουργία και ανάπτυξη κόμπου. Η συνεχής επιφανειακή τριβή αναγκάζει ορισμένες από τις μπάλες των χαλαρά περιπλεγμένων ινών να τυλιχθούν περισσότερο και να γίνουν σφιχτές. Έτσι, μπορούν να προβάλλουν μεγαλύτερη αντίσταση στις δυνάμεις τριβής και να διατηρούνται στην επιφάνεια του υφάσματος.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν τη δημιουργία του πίλλινγκ είναι οι εξής:

1. Οι ιδιότητες των ινών

- *Ο τύπος της ίνας.* Οι ίνες εμφανίζουν μεγάλες διαφορές ως προς τη συμπεριφορά τους στο πίλλινγκ. Στις φυσικές ίνες, παρόλο που το πίλλινγκ αρχίζει να δημιουργείται σχεδόν ταυτόχρονα με τη χρήση του ενδύματος, η αποκόλληση των κόμπων από το ύφασμα είναι αρκετά εύκολη. Στις συνθετικές ίνες, ο ρυθμός ανάπτυξης του πίλλινγκ είναι πιο αργός σε σχέση με τις φυσικές ίνες. Όταν όμως αρχίσει η ανάπτυξη των κόμπων στην επιφάνεια, αυξάνει απότομα και επιπλέον η αποκόλληση των κόμπων είναι δύσκολη εξαιτίας της υψηλής αντοχής αυτών των ινών.
- *Η διάμετρος (το πάχος) της ίνας.* Η διάμετρος της ίνας παίζει σημαντικό ρόλο στη συμπεριφορά της στο «pilling». Οι λεπτές ίνες τείνουν να δημιουργούν πίλλινγκ ευκολότερα, δηλαδή μπορούν συγκριτικά ευκολότερα να μετακινούνται στην επιφάνεια του υφάσματος, εξαιτίας της μεγαλύτερης ευλυγισίας τους.
- *Το μήκος της ίνας.* Οι κοντές ίνες δημιουργούν εύκολα επιφανειακό χνούδι στο ύφασμα και μετακινούνται άνετα μέσα στο νήμα, με αποτέλεσμα να δημιουργούν «κόμπους».

2. Οι ιδιότητες των νημάτων

- *Ο τύπος του νήματος.* Τα νήματα που έχουν κατασκευασθεί με το σύστημα πενιέ παρουσιάζουν μικρότερη τάση για πίλλινγκ σε σύγκριση με τα νήματα καρντέ, των οποίων το μέσο μήκος ινών είναι μικρότερο, ενώ το ποσοστό των κοντών ινών υψηλότερο.
- *Οι στρίψεις του νήματος.* Η υψηλή πυκνότητα στρίψεων στα μονόκλωνα, δίκλωνα ή πολύκλωνα νήματα εμποδίζει τη μετακίνηση των ινών, με αποτέλεσμα τη μείωση της τάσης για πίλλινγκ στα υφάσματα, τα οποία κατασκευάζονται από πολύστροφα νήματα.

3. Η δομή του υφάσματος

Η μείωση του μήκους θηλιάς των πλεκτών υφασμάτων και κατά συνέπεια η αύξηση της πυκνότητας των θηλιών δίνει θετικά αποτελέσματα στη συμπεριφορά των υφασμάτων αυτών στο πύλλινγκ. Στα υφαντά υφάσματα, καθοριστικό ρόλο για τη δημιουργία πύλλινγκ παίζουν η πυκνότητα και ο τύπος της ύφανσης. Οι πιο σφιχτές δομές και η απλή ύφανση παρουσιάζουν μεγαλύτερη αντίσταση στη δημιουργία πύλλινγκ.

4. Οι επιδράσεις των χημικών που χρησιμοποιούνται στον εξευγενισμό των υφασμάτων

Το πύλλινγκ μειώνεται με διάφορες επεξεργασίες φινιρίσματος, οι οποίες ελαττώνουν τον αριθμό των ελεύθερων ινών στην επιφάνεια του υφάσματος. Τέτοιου είδους επεξεργασίες είναι το ξύρισμα, το καψάλισμα και όσες εμποδίζουν την περαιτέρω μετακίνηση των ινών.

5. Η βαφή και ο αποχρωματισμός των υφασμάτων

Η βαφική επεξεργασία επηρεάζει το πύλλινγκ ανάλογα με το βαθμό καταπόνησης, που υφίστανται οι ίνες κατά τη διάρκεια της βαφής. Κατά τη βαφική επεξεργασία απαιτούνται καθορισμένες συνθήκες, ώστε η καταπόνηση των ινών να είναι η ελάχιστη δυνατή. Οι επεξεργασίες όμως, οι οποίες διαρκούν αρκετές ώρες, όπως ο αποχρωματισμός και η επαναβαφή του υφάσματος, προκαλούν υποβάθμιση και «τραυματισμό» των ινών.

6. Η φροντίδα των ενδυμάτων

Η τριβή του υφάσματος κατά το πλύσιμο μαζί με το απορρυπαντικό, το οποίο ενεργεί σαν λιπαντικό, έχουν ως αποτέλεσμα τη δημιουργία επιφανειακού χνουδιού, το οποίο συμβάλλει στην ανάδειξη πύλλινγκ.

Ο έλεγχος της αντίστασης του υφάσματος στο πύλλινγκ, δηλαδή της τεχνητής φθοράς του, μας δίνει πολλές πληροφορίες για τη συμπεριφορά ενός υφάσματος κατά τη χρήση του. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τον έλεγχο εξαρτώνται, εκτός από τη μέθοδο και τη συσκευή με την οποία γίνεται ο έλεγχος, από το χρόνο διάρκειας της δοκιμασίας και από τη μέθοδο αξιολόγησης των δοκιμών.

Ο τύποι των συσκευών που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο του πύλλινγκ είναι:

- Η συσκευή «Martindale pilling tester», όπου δοκίμια του ίδιου δείγματος τρίβονται μεταξύ τους υπό καθορισμένη πίεση. Η κίνηση που εφαρμόζεται έχει σκοπό να προκαλέσει τριβή σε όλη την επιφάνεια των δοκιμών.
- Η συσκευή «I.C.I. pilling box», όπου 4 δοκίμια, μετά από κατάλληλη προετοιμασία τοποθετούνται σε κιβώτια, τα οποία έχουν εσωτερική επένδυση από φελλό και περιστρέφονται για συγκεκριμένο χρόνο.
- Η συσκευή «Atlas random tumbler», όπου 3 δοκίμια με κατάλληλη προετοιμασία τοποθετούνται ανά δύο στα τύμπανα, τα οποία έχουν επένδυση από φελλό και περιστρέφονται κυκλικά, για συγκεκριμένο χρόνο.

Η αξιολόγηση των δοκιμών γίνεται οπτικά σε σύγκριση με πρότυπα δείγματα ή με φωτογραφικά πρότυπα, τα οποία έχουν τιμές από 1 το χειρότερο μέχρι 5 το άριστο.

3.1.7. Αντίσταση στο ξέφτισμα (Snagging)

Το ξέφτισμα «Snagging» των πλεκτών υφασμάτων είναι σοβαρό ελάττωμα για τα υφάσματα εξωτερικής ένδυσης και εξαρτάται από τον τύπο του νήματος, τη δομή πλέξης και το φινιρίσμα του υφάσματος.

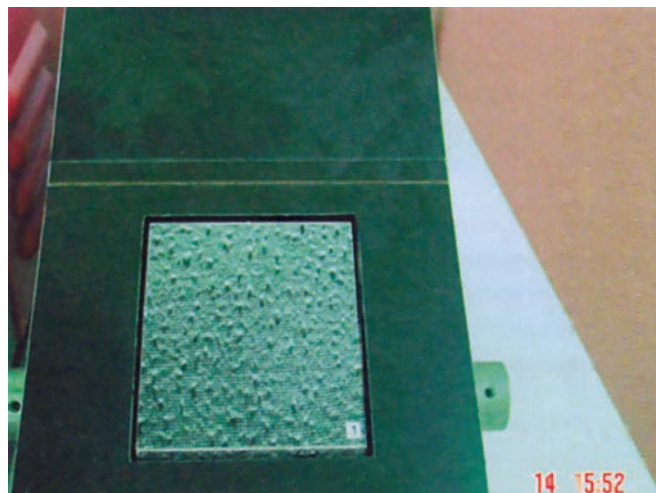


Εικόνα 3.6: Συσκευή Random Tumbler, για τον προσδιορισμό της αντοχής του υφάσματος στο «Pilling»

Ως ξέφτισμα «Snagging» ορίζεται η τάση των πλεκτών υφασμάτων να επιτρέπουν το τράβηγμα θηλιών προς τα έξω στην επιφάνεια του υφάσματος, που έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση μιας γραμμής πάνω στο ύφασμα.



Εικόνα 3.7: Συσκευή I.C.I. Snagg tester, για τον προσδιορισμό της αντοχής του υφάσματος στο ξέφτισμα «Snagging»



Εικόνα 3.8: Δείγμα υφάσματος μετά από έλεγχο για αντοχή στο ξέφτισμα «Snagging»

Η τάση του υφάσματος για ξέφτισμα προσδιορίζεται με τη συσκευή «I.C.I. Snagg tester». Το δοκίμιο τοποθετείται σε ειδική συσκευή με μεταλλικές ακίδες, οι οποίες προκαλούν το τράβηγμα των θηλιών. Στη συνέχεια, το δοκίμιο συγκρίνεται με φωτογραφικά πρότυπα, τα οποία αντιστοιχούν σε κλίμακα από 1–5, όπου το 1 δηλώνει τη χειρότερη εμφάνιση και το 5 την καλύτερη.

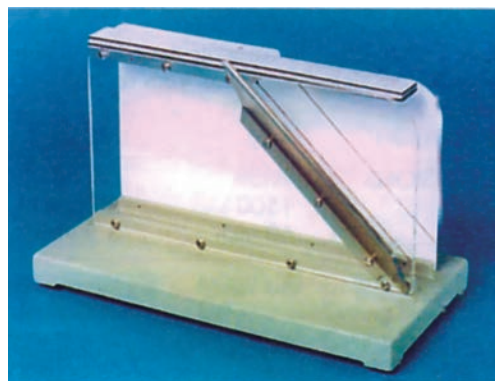
3.1.8. Δυσκαμψία και πέσιμο υφάσματος

Η δυσκαμψία και το πέσιμο θεωρούνται οι πιο σημαντικές ιδιότητες στην επιλογή των υφασμάτων που προορίζονται για ένδυση μετά από την απόχρωση. Υφάσματα με διαφορετικά χαρακτηριστικά δίνουν και διαφορετικό αποτέλεσμα στο πέσιμο. Για παράδειγμα, ο καμβάς είναι ένα άκαμπτο ύφασμα, η οργάντζα και το μπροκάρ πέφτουν με χάρη και κάνουν δίπλες.

Η δυσκαμψία και το πέσιμο του υφάσματος εξαρτώνται από:

- τις ιδιότητες των ινών και των νημάτων
- την πυκνότητα της δομής
- τις μηχανικές και χημικές επεξεργασίες, που γίνονται στο στάδιο του φινιρίσματος των υφασμάτων.

Η δυσκαμψία των υφασμάτων αυξάνεται με ορισμένες επεξεργασίες βαφής και φινιρίσματος, όπως οι τεχνικές επιστρώσεων χρώματος και χημικών, καθώς και η επεξεργασία κολλαρίσματος των υφασμάτων.



Εικόνα 3.9: Συσκευή προσδιορισμού της δυσκαμψίας και του πεσίματος του υφάσματος

Το πέσιμο υφάσματος αναφέρεται στην ιδιότητα, η οποία επιτρέπει την κάμψη του υφάσματος κάτω από το βάρος του.

Η δυσκαμψία του υφάσματος αναφέρεται στην αντίσταση του υφάσματος στην κάμψη.

Η δυσκαμψία είναι άμεσα συνδεδεμένη με το μήκος κάμψης, το βάρος και το πάχος του υφάσματος. Ο προσδιορισμός της δυσκαμψίας και του πεσίματος του υφάσματος μπορεί να γίνει με τη βοήθεια της συσκευής σταθερής γωνίας «Stiffness Tester».

3.1.9. Ολίσθηση ραφής υφαντών υφασμάτων

Το ύφασμα σαν ένδυμα δέχεται πολύμορφες τάσεις, με αποτέλεσμα τα λιγότερο ανθεκτικά σημεία να καταπονούνται και να περιορίζεται η διάρκεια ζωής του. Οι περιοχές των ραφών σ' ένα ένδυμα είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες, γιατί η συγκράτηση των διάφορων τμημάτων που αποτελούν το ένδυμα βασίζεται στις δυνάμεις τριβής.

Η ολίσθηση των ραφών αυξάνεται όταν:

- τα νήματα είναι λεία και έχουν την τάση να ολισθαίνουν
- η ύφανση είναι τύπου σατέν ή υπάρχουν μεγάλες διαπηδήσεις νημάτων στην ύφανση
- η πυκνότητα του υφάσματος είναι μικρή
- η λεπτότητα των νημάτων στημονιού διαφέρει πολύ από τη λεπτότητα των νημάτων υφαδιού
- υπάρχουν φινιριστικά μέσα, όπως τα μαλακτικά, τα οποία διευκολύνουν την ολίσθηση
- το βήμα και ο τύπος της ραφής δεν είναι κατάλληλα.

Ολίσθηση της ραφής είναι η τάση των νημάτων των υφαντών υφασμάτων να γλιστρούν στα σημεία ραφών κάτω από την επίδραση δυνάμεων εφελκυσμού και διάρρηξης.

Ο έλεγχος της ολίσθησης ραφής του υφάσματος μπορεί να γίνει με διάφορες μεθόδους, είτε προσδιορίζοντας τη δύναμη που χρειάστηκε για να δημιουργηθεί ένα συγκεκριμένο άνοιγμα ραφής είτε προσδιορίζοντας το άνοιγμα που παρουσίασε η ραφή με την εφαρμογή σταθερής δύναμης.

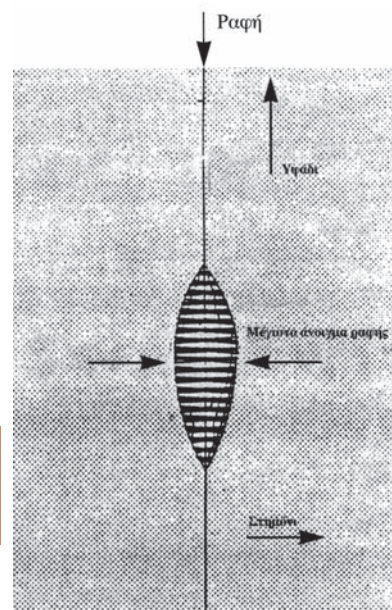
3.1.10. Αλλαγή διαστάσεων υφασμάτων

Οι κατασκευαστές ενδυμάτων και οι καταναλωτές θεωρούν την αλλαγή διαστάσεων ως μια από τις βασικότερες ιδιότητες των υφασμάτων και των ενδυμάτων.

Η αλλαγή των διαστάσεων των υφασμάτων ή των ενδυμάτων αναφέρεται στη συστολή ή το ξεχείλωμα και μπορεί να προκληθεί κάτω από συγκεκριμένες διαδικασίες επεξεργασίας, όπως:

- πλύσιμο
- στεγνό καθάρισμα
- άτμισμα
- σιδέρωμα.

Αλλαγή διαστάσεων ονομάζεται κάθε διαφοροποίηση των διαστάσεων ενός προϊόντος που έχει ως αποτέλεσμα την αλλαγή του μεγέθους του.



Εικόνα 3.10: Ύφασμα που έχει υποστεί γλίστρημα ραφής στο στημόνι

Οι αιτίες που μπορούν να προκαλέσουν τη μεταβολή των διαστάσεων είναι:

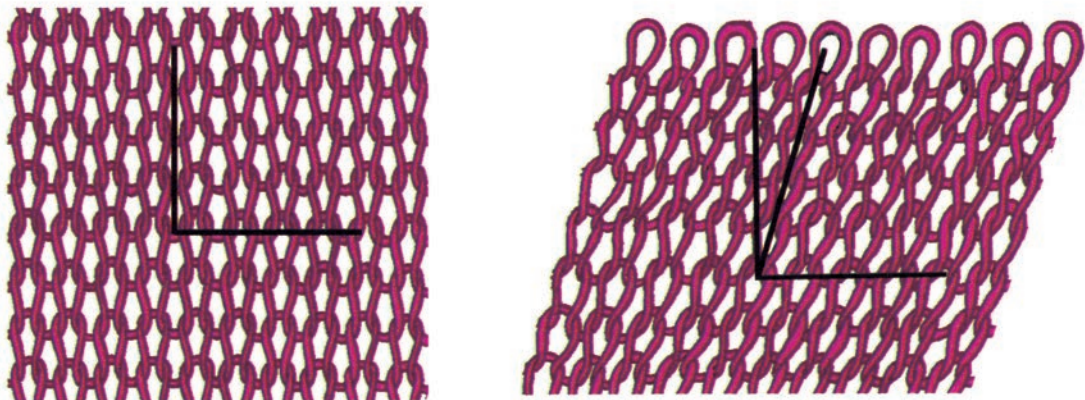
1. *Συρρίκνωση λόγω χαλάρωσης (Relaxation Shrinkage)*: εμφανίζεται εξαιτίας της υπερβολικής τάνυσης των νημάτων ή της παραβίασης των διαστάσεων του υφάσματος, κατά τη διαδικασία παραγωγής ή επεξεργασίας του.
2. *Συρρίκνωση λόγω διόγκωσης (Swelling Shrinkage)*: εμφανίζεται εξαιτίας της διόγκωσης και αποδιόγκωσης των ινών, μετά από προσρόφηση και αποβολή νερού. Το ίδιο αποτέλεσμα μπορεί να προκύψει λόγω χαλάρης ή πυκνής δομής του υφάσματος.
3. *Συρρίκνωση λόγω πιληματοποίησης (Felting Shrinkage)*: εμφανίζεται λόγω των ιδιοτήτων τριβής των συστατικών των ινών, οι οποίες προκαλούν τη συρρίκνωσή τους μέσα στο νήμα και κατ' επέκταση μέσα στο ύφασμα. Αυτή η συμπεριφορά είναι χαρακτηριστική για τις ίνες που έχουν λέπια στην επιφάνειά τους, όπως οι ίνες μαλλιού.
4. *Συρρίκνωση λόγω του θερμοπλαστικού χαρακτήρα των ινών (Contraction Shrinkage)*: αυτός ο τύπος συρρίκνωσης εμφανίζεται στα συνθετικά υφάσματα, όταν αυτά εκτίθενται σε υψηλές θερμοκρασίες. Αυτή η τάση των θερμοπλαστικών υφασμάτων περιορίζεται με το θερμοφιζάρισμα, που εφαρμόζεται στο στάδιο της βαφής και του φινιρίσματος.

Οι παράγοντες που επιδρούν στην αλλαγή διαστάσεων είναι:

- η σύνθεση
- ο τύπος νημάτων
- η δομή του υφάσματος, όπως η πλοκή, η πυκνότητα, το βάρος
- οι φυσικοχημικές κατεργασίες
- η φόρμα του ενδύματος (στενό, ελαστικό)
- ο τρόπος καθαρισμού
- ο τρόπος στεγνώματος.

3.1.11. Συστροφή στα απλά πλεκτά υφάσματα (Spirality)

Η συστροφή είναι μια φυσική ιδιότητα, που εμφανίζεται κυρίως στα απλά πλεκτά. Είναι η γωνία, η οποία σχηματίζεται μεταξύ των στηλών του πλεκτού και της γραμμής που είναι κάθετη στις σειρές πλέξης. Θετική συστροφή δείχνει ότι η γραμμή της στήλης εμφανίζεται δεξιά από την κάθετη γραμμή και αρνητική αριστερά.



Εικόνα 3.11: α. Πλεκτό ύφασμα που δεν παρουσιάζει συστροφή β. Πλεκτό ύφασμα που παρουσιάζει θετική συστροφή

Συστροφή (Spirality) μιας στήλης θηλιών ονομάζεται η τάση των θηλιών να περιστραφούν γύρω από τον άξονα συμμετρίας τους.

Οι παράγοντες που επιδρούν στη συστροφή είναι:

- *Οι στρίψεως του νήματος.* Η μεγάλη πυκνότητα στρίψεων συμβάλλει στην τάση των υφασμάτων για συστροφή. Η χρήση νημάτων με φορά στρίψεων S και Z εναλλάξ δίνει μηδενική συστροφή, δημιουργεί όμως προβλήματα ομοιομορφίας στη βαφή και το φινιρίσμα.
- *Η δομή του υφάσματος,* δηλαδή η πυκνότητα και το σχέδιο πλέξης. Συστροφή παρουσιάζουν κυρίως τα πλεκτά απλής πλέξης. Όσο πιο πυκνό είναι το ύφασμα, τόσο λιγότερη συστροφή παρουσιάζει.
- *Η διαδικασία φινιρίσματος.* Τα ακατέργαστα πλεκτά υφάσματα από μονόκλωνα νήματα παρουσιάζουν μεγαλύτερη συστροφή σε σχέση με τα αντίστοιχα φινιρισμένα υφάσματα. Στα πλεκτά από δίκλωνα νήματα παρατηρείται μικρότερη συστροφή, η οποία είναι πάντα αρνητική.

Η συστροφή προσδιορίζεται κατά τη δοκιμή της αλλαγής διαστάσεων στο πλύσιμο, μετρώντας τη γωνία που σχηματίζεται μεταξύ του άξονα μιας στήλης θηλιών του πλεκτού και της γραμμής που είναι κάθετη στις σειρές πλέξης πριν και μετά το πλύσιμο.

3.1.12. Υδροδιαπερατότητα υφάσματος

Στην κλωστοϋφαντουργία κατασκευάζονται υφάσματα, τα οποία προορίζονται για ρουχισμό, όπως φορέματα, παλτά, αδιάβροχα και υφάσματα για τεχνικές ανάγκες, π.χ. καλύμματα αυτοκινήτων, εμπορευμάτων, σκηνές και τέντες. Τα τεχνικά υφάσματα θα πρέπει να διαθέτουν επιπλέον ειδικά χαρακτηριστικά ώστε να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της ειδικής χρήσης, για την οποία προορίζονται.

Τα υφάσματα που προορίζονται για αδιάβροχα ενδύματα, πρέπει να προστατεύουν αυτόν που τα φοράει από τη βροχή καθώς και τα υφάσματα για τέντες θα πρέπει να είναι μη διαπερατά από το νερό, αλλά διαπερατά από τον αέρα. Τα προϊόντα αυτά είναι κατασκευασμένα από υφάσματα, συνήθως βαμβακερά ή βαμβακερά-πολυεστερικά, που έχουν υποστεί ειδική κατεργασία αδιαβροχοποίησης, η οποία έχει επιδράσει στην επιφάνεια καθεμιάς ίνας.

Ο βαθμός αντίστασης του υφάσματος στη διαπερατότητα του νερού εξαρτάται από τη σύνθεση της ίνας. Για παράδειγμα, οι πολυεστερικές ίνες δεν αφήνουν το νερό να τις διαβρέξει και κατά συνέπεια να τις διαπεράσει. Οι φυσικές ίνες υπόκεινται σε ειδική επεξεργασία αδιαβροχοποίησης, για να εμποδίζουν το νερό να τις διαπερνά εύκολα.

Η υδροδιαπερατότητα αναφέρεται στην ικανότητα των υφασμάτων να αντιστέκονται στη διαπέραση του νερού.

Τα αδιάβροχα υφάσματα, τα οποία δεν επιτρέπουν στο νερό, τον αέρα ή τους ατμούς να τα διαπεράσουν, έχουν υποστεί κατεργασία αδιαβροχοποίησης, με συνεχή επικάλυψη της επιφάνειας του υφάσματος από πολυμερές. Οι οπές αερισμού είναι πολύ σημαντικές για υφάσματα αυτής της κατηγορίας, που προορίζονται για αδιάβροχα ένδυσης.

Η αδιαβροχία ενός υφάσματος μπορεί να προσδιορισθεί με την:

- Υδροδιαπερατότητα του υφάσματος, δηλαδή το βαθμό αντίστασης στο πέρασμα του νερού δια μέσου του υφάσματος. Στηρίζεται στον υπολογισμό της πίεσης που απαιτείται για το πέρασμα του νερού μέσω του υφάσματος.



Εικόνα 3.12: Σύσκευή «Spray rating tester» για τον προσδιορισμό της διαβρεκτικότητας υφάσματος

Ο προσδιορισμός γίνεται με το τεστ της υδροστατικής στήλης, όπου το δοκίμιο υποβάλλεται σε σταθερά αυξανόμενη πίεση, μέχρις ότου να το διαπεράσει το νερό.

- Διαβρεκτικότητα υφάσματος, δηλαδή το βαθμό αντίστασης στην επιφανειακή διαβροχή. Ο προσδιορισμός γίνεται με το τεστ ψεκασμού, όπου η επιφάνεια του δείγματος διαβρέχεται με νερό και μετά από ορισμένο χρόνο συγκρίνεται με φωτογραφικά πρότυπα και βαθμολογείται. Η μέθοδος εφαρμόζεται σε υφάσματα, τα οποία έχουν υποστεί φινίρισμα αδιαβροχοποίησης ή φινίρισμα για την απώθηση του νερού. Αυτό επιτυγχάνεται επικαλύπτοντας το ύφασμα με υδρόφοβη ουσία, όπως είναι οι παραφίνες, οι οποίες δεν φεύγουν εύκολα στο πλύσιμο και στο στεγνό καθάρισμα.

3.1.13. Αεροδιαπερατότητα υφάσματος

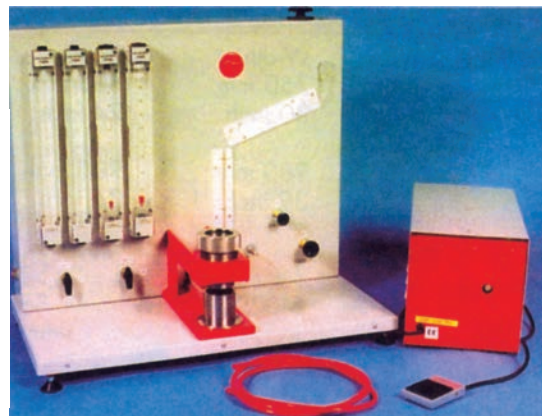
Η ιδιότητα αυτή είναι σημαντική για τα φίλτρα, τα αδιάβροχα ενδύματα και γενικά για όλα τα ενδύματα. Τα υφάσματα που χρησιμοποιούνται σε θερμά κλίματα πρέπει να έχουν πολύ καλή αεροδιαπερατότητα, προκειμένου να διευκολύνεται η αναπνοή του σώματος του χρήστη.

Η αεροδιαπερατότητα του υφάσματος παρουσιάζει ενδιαφέρον στην περίπτωση που απαιτούνται αντιανεμικά υφάσματα ή υφάσματα που σκοπό έχουν τη διατήρηση της θερμοκρασίας του ανθρώπινου σώματος. Εξαιτίας του τρόπου κατασκευής των νημάτων και των υφασμάτων, ένα μεγάλο μέρος του συνολικού όγκου του υφάσματος καλύπτεται από αέρα, ο οποίος ονομάζεται αεροδιάστημα. Η κατανομή του αεροδιαστήματος στο ύφασμα επηρεάζει τις θερμομονωτικές ιδιότητες του υφάσματος.

Αεροδιαπερατότητα ονομάζεται η ιδιότητα των κλωστοϋφαντουργικών υλικών να επιτρέπουν στον αέρα να τα διαπερνά.

Η αεροδιαπερατότητα εξαρτάται από το μέγεθος των πόρων της δομής του υφάσματος. Ο συντελεστής κάλυψης του υφάσματος επηρεάζει άμεσα την αεροδιαπερατότητά του. Όσο πιο αραιή είναι η δομή του υφάσματος, τόσο μεγαλύτερη είναι η αεροδιαπερατότητά του. Η αύξηση της πυκνότητας των στρίψεων του νήματος έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία περισσότερο συμπαγούς νήματος και κατά συνέπεια συμπαγέστερου υφάσματος. Αν η αύξηση της πυκνότητας των στρίψεων του νήματος συνδυασθεί με το συντελεστή κάλυψης, μειώνεται η αεροδιαπερατότητα του υφάσματος.

Η αεροδιαπερατότητα προσδιορίζεται από την ποσότητα του αέρα που διαπερνά το ύφασμα στη μονάδα του χρόνου. Ένα ειδικό όργανο μετρά το ρυθμό ροής του αέρα σε $\text{cm}^3/\text{δευτερόλεπτο}$.



Εικόνα 3.13: Συσκευή προσδιορισμού της αεροδιαπερατότητας υφάσματος

3.2. Η επίδραση των μηχανικών ιδιοτήτων στην ποιότητα των υφασμάτων

Η ποιότητα των υφασμάτων είναι ένα σύνολο χαρακτηριστικών και ιδιοτήτων που το καθένα ξεχωριστά και όλα μαζί καθορίζουν τη στάθμη της.

Οι μηχανικές ιδιότητες αξιολογούνται ως οι σημαντικότερες ιδιότητες των υφασμάτων. Αναμφίβολα επηρεάζουν αυτό που ο τελικός καταναλωτής αντιλαμβάνεται ως ποιότητα προϊόντος, κυρίως κάτω από το πρίσμα του βαθμού ικανοποίησης των αναγκών του, δεδομένου ότι έχουν άμεση σχέση με το λεγόμενο χρόνο ζωής του, δηλαδή την ανθεκτικότητά του κατά τη χρήση.

Για παράδειγμα, ένα προϊόν, με χαμηλή αντοχή στον εφελκυσμό, θα παρουσιάσει προβλήματα μειωμένης

αντοχής κατά τη χρήση του. Δεν είναι σπάνιο σε κακής ποιότητας προϊόντα, μια απρόσεκτη κίνηση να προκαλέσει σχισίματα και τελική αχρήστευση του ενδύματος. Ένα προϊόν που δεν έχει καλή αντοχή στο pilling, θα παρουσιάσει πολύ σύντομα κακή αισθητική εμφάνιση και συνεπώς θα είναι ανεπιθύμητο στο χρήστη. Παρόμοιες καταστάσεις μείωσης της χρήσιμης ζωής του προϊόντος εμφανίζονται όταν βρίσκονται σε χαμηλό επίπεδο άλλες μηχανικές ιδιότητες, για παράδειγμα η αντοχή στην τριβή, στη διάρρηξη και στο σχίσιμο.

Ο καθορισμός των μηχανικών ιδιοτήτων των υφασμάτων εξαρτάται από τις ανάγκες της χρήσης για την οποία προορίζονται, καθώς επίσης και τις επιδόσεις που απαιτείται να έχουν κατά τη διάρκεια της μεταποίησής τους.

Οι κυριότερες απαιτήσεις για όλα τα υφάσματα είναι κυρίως αυτές που έχουν σχέση με την αντοχή και την ανθεκτικότητα, ενώ άλλες ιδιότητες, όπως η υδροδιαπερατότητα και η αεροδιαπερατότητα θεωρούνται απαραίτητες για υφάσματα ειδικών χρήσεων.



Εικόνα 3.14: Στολή σκιέρ

Για παράδειγμα, υφάσματα που θα χρησιμοποιηθούν για στολές του σκι έχουν πολύ εξειδικευμένες μηχανικές ιδιότητες σε σχέση με αυτές που έχουν τα υφάσματα, τα οποία προορίζονται για καθημερινά ενδύματα. Επίσης, υφάσματα που προορίζονται για αδιάβροχα έχουν υψηλές προδιαγραφές στην υδροδιαπερατότητα ή στην αεροδιαπερατότητα, ενώ οι άλλες ιδιότητές τους δεν θεωρούνται τόσο καθοριστικές.

Οι μηχανικές ιδιότητες δεν επηρεάζουν μόνο τον τελικό καταναλωτή αλλά και τον παραγωγό των ενδυμάτων. Έχει αποδειχθεί ότι τα κακής ποιότητας υφάσματα θα αναδείξουν τα προβλήματά τους πριν ακόμα φύγουν από τον κατασκευαστή. Για παράδειγμα, υφάσματα με χαμηλή αντοχή στο pilling, θα παρουσιάσουν προβλήματα στο στάδιο της υγρής επεξεργασίας και του φινιρίσματος, που συχνά κάνει ο κατασκευαστής για να πάρουν τα ενδύματα την τελική τους μορφή.

Πολλές από τις ιδιότητες των υφασμάτων έχουν σχέση και με την αισθητική του τελικού προϊόντος και αυτό συνάδει με τον ορισμό της ποιότητας (Κεφάλαιο 1), σύμφωνα με τον οποίο ποιότητα είναι «η ικανοποίηση εκ-

φρασμένων και συνεπαγόμενων απαιτήσεων του πελάτη». Έτσι ιδιότητες, όπως είναι η αντοχή στο τσαλάκωμα, βοηθούν σε αυτό που λέγεται «εύκολη φροντίδα» (easy care) του προϊόντος, δηλαδή στο εύκολο σιδέρωμα του προϊόντος.

Για να βελτιωθούν συγκεκριμένες μηχανικές ιδιότητες, γίνονται οι κατάλληλοι συνδυασμοί σύνθεσης των υφασμάτων. Για παράδειγμα, η αντοχή των βαμβακερών υφασμάτων στις μηχανικές καταπονήσεις βελτιώνεται, όταν χρησιμοποιηθούν βαμβακερά νήματα σε συνδυασμό με πολυεστερικά νήματα, όμως ο συνδυασμός αυτός σε σχέση με την πυκνότητα του υφάσματος μπορεί να προκαλέσει ολίσθηση ραφής μεγαλύτερη από τα επιτρεπτά όρια.

Πολλές μηχανικές ιδιότητες μπορούν να βελτιωθούν με το κατάλληλο φινιρίσμα του υφάσματος. Οι σύγχρονες τεχνολογίες στα χημικά κυρίως φινιρίσματα έχουν επιφέρει βελτίωση των ιδιοτήτων και μάλιστα των συνδυασμών αυτών. Ωστόσο, η επίδραση των μετεπεξεργασιών στη βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων έχει ένα όριο, που καθορίζεται από την ποιότητα του αρχικού προϊόντος. Συνεπώς, δεν μπορεί να αναμένεται ριζική βελτίωση της χαμηλής αντοχής στον εφελκυσμό ενός υφάσματος κατασκευασμένου από κακής ποιότητας νήματα, επειδή μπορεί να εφαρμοστούν κάποιες βοηθητικές επεξεργασίες εξευγενισμού. Άλλωστε, είναι γνωστό, ότι το «θεραπεύειν» κοστίζει πιο πολύ από το «προλαμβάνειν».

3.3. Οι παράγοντες που επηρεάζουν τις μηχανικές ιδιότητες των υφασμάτων

Οι παράγοντες που επηρεάζουν τις μηχανικές ιδιότητες των υφασμάτων είναι οι παρακάτω:

- Οι ιδιότητες των ινών, από τις οποίες παράγεται το ύφασμα
- Οι ιδιότητες των νημάτων, από τα οποία παράγεται το ύφασμα
- Οι δομικές παράμετροι του υφάσματος
- Οι συνθήκες παραγωγής του υφάσματος
- Οι φυσικοχημικές κατεργασίες κατά τη βαφή και τον εξευγενισμό του υφάσματος.

3.3.1. Οι ιδιότητες των ινών

Οι ιδιότητες των ινών που επηρεάζουν τις μηχανικές ιδιότητες των υφασμάτων είναι:

- η σύνθεση
- η αντοχή
- η λεπτότητα
- το μήκος.

Η *σύνθεση* είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας για τις μηχανικές ιδιότητες των ινών. Για παράδειγμα, πολλές συνθετικές ίνες είναι υδρόφοβες, συνεπώς είναι εύκολο να φτιάξει κανείς αδιάβροχα υφάσματα από τέτοιες ίνες. Οι φυσικές ίνες είναι υδρόφιλες και είναι οι πλέον κατάλληλες για τη δημιουργία εσωρούχων.

Οι συνθετικές ίνες παρουσιάζουν σημαντικά πλεονεκτήματα σε σχέση με τις φυσικές, σε όλες σχεδόν τις μηχανικές ιδιότητες, και αυτός είναι ο βασικότερος λόγος για τον οποίο γίνονται οι αναμίξεις ινών. Ο άνθρωπος μπορεί να παρέμβει στην κατασκευή αυτών των ινών και να κατορθώσει να αποκτήσουν τις επιθυμητές ιδιότητες, κάτι που δεν μπορεί να συμβεί στις φυσικές ίνες. Οι συνθετικές ίνες έχουν πολύ καλή αντοχή στον εφελκυσμό, επομένως υφάσματα που παράγονται από νήματα τέτοιων ινών παρουσιάζουν μεγάλη αντοχή στον εφελκυσμό, στη διάρρηξη, στην τριβή και στο σχίσιμο. Υπάρχουν περιπτώσεις που η αντοχή τους μπορεί να γίνει τόσο μεγάλη, ώστε τα υφάσματα που παράγονται να έχουν εξαιρετική συμπεριφορά ακόμα και σε ακραίες περιπτώσεις, όπως είναι για παράδειγμα τα βιομηχανικά υφάσματα και τα αλεξίσφαιρα γιλέκα.

Στις φυσικές ίνες, μεγάλο ρόλο παίζει το *μήκος*, η *λεπτότητα* και η *ωριμότητα*, όταν πρόκειται για ίνες βαμβακιού. Η *λεπτότητα* των ινών επιτρέπει την παραγωγή λεπτών και εύκαμπτων νημάτων και κατά συνέπεια των αντίστοιχων υφασμάτων. Η *ωριμότητα* των ινών βαμβακιού επηρεάζει καθοριστικά την αντοχή των ινών και κατ' επέκταση των νημάτων και των υφασμάτων. Οι *ανώριμες* ίνες παρουσιάζουν τόσο προβλήματα ανομοιομορφίας στη βαφή όσο και μηχανικά, όπως για παράδειγμα μειωμένη αντίσταση στο κομπάλισμα (pilling).

3.3.2. Οι ιδιότητες των νημάτων

Από τις ιδιότητες των νημάτων, εκείνες που επηρεάζουν τις μηχανικές ιδιότητες των υφασμάτων είναι:

- *Η λεπτότητα.* Η αντοχή είναι συνάρτηση της λεπτότητας, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι όσο πιο χοντρό είναι ένα νήμα είναι και πιο ανθεκτικό.
- *Η πυκνότητα των στρίψεων.* Η αύξηση της πυκνότητας στρίψεων του νήματος αυξάνει την αντοχή του.
- *Ο τύπος του νήματος,* δηλαδή εάν το νήμα είναι συμβατικό ή προέρχεται από άλλη τεχνολογία κλωστοποίησης, εάν είναι τεξτουρέ ή εάν έχει υποστεί οποιαδήποτε άλλη επεξεργασία.
- *Η ομοιομορφία του νήματος* επηρεάζει την αντοχή του υφάσματος και την ομοιομορφία της εμφάνισής του, όπως πυκνώματα ή αραιώματα στη δομή του.

3.3.3. Οι δομικές παράμετροι του υφάσματος

Από τις δομικές παραμέτρους του υφάσματος, αυτές που επηρεάζουν τις μηχανικές ιδιότητες είναι:

- το βάρος,
- η πυκνότητα και
- το σχέδιο ύφανσης ή πλέξης του υφάσματος.

Η πυκνότητα επηρεάζει το βάρος του υφάσματος και μεταβάλλει την αντοχή του. Υπάρχει, δηλαδή, μια σχέση μεταξύ πυκνότητας και αντοχής μέχρι ενός ορίου, πέρα από το οποίο μπορεί να μεταβληθούν αρνητικά άλλες ιδιότητες, όπως η ελαστικότητα, η ευκαμψία και το πέσιμο του υφάσματος. Για τα πλεκτά, η πυκνότητα του υφάσματος επηρεάζεται από το μήκος θηλιάς. Τα όρια μεταβολής του μήκους θηλιάς είναι καθορισμένα για κάθε νούμερο πλεκτομηχανής. Η μεταβολή του μήκους θηλιάς έχει ως αποτέλεσμα αραιοπλεγμένα ή σφιχτοπλεγμένα υφάσματα και μπορεί να προκαλέσει ανεπιθύμητες μεταβολές στο βάρος, στις διαστάσεις μετά από επεξεργασία βαφής ή φινιρίσματος, στην αντοχή και στη συστροφή του πλεκτού.

Τα υφάσματα με πυκνή δομή από πολύ στριμμένα νήματα τσαλακώνονται ευκολότερα σε σχέση με τα υφάσματα, τα οποία διαθέτουν χαλαρότερη δομή και αποτελούνται από λιγότερο στριμμένα νήματα. Γενικά τα πλεκτά τσαλακώνονται λιγότερο σε σχέση με τα υφαντά υφάσματα.

3.3.4. Οι συνθήκες παραγωγής του υφάσματος

Οι συνθήκες παραγωγής του υφάσματος, όπως οι συνθήκες κλιματισμού, μπορεί να προκαλέσουν σπασίματα νημάτων και να επηρεάσουν την καλή λειτουργία των μηχανών παραγωγής. Η λειτουργία της μηχανής παραγωγής με ταχύτητα στο ανώτερο όριο που προτείνει ο κατασκευαστής, με σκοπό την αύξηση της παραγωγής, μπορεί να προκαλέσει σπασίματα στα νήματα και επομένως υποβάθμιση της αντοχής των παραγόμενων προϊόντων. Η μηχανολογική κατάσταση των μηχανών παραγωγής και κυρίως των τμημάτων εκείνων που έχουν άμεση σχέση με την παραγωγή του υφάσματος, όπως π.χ. οι φθαρμένες βελόνες της πλεκτομηχανής, προκαλούν τραυματισμό στα νήματα πλέξης και κατά συνέπεια μείωση της αντοχής τους και υποβάθμιση της ποιότητας.

3.3.5. Η εφαρμογή των φυσικοχημικών επεξεργασιών

Με την εφαρμογή των φυσικοχημικών επεξεργασιών μπορούν να επηρεασθούν καταλυτικά οι φυσικές και μηχανικές ιδιότητες των υφασμάτων. Μερικές ιδιότητες βελτιώνονται με επιλεγμένες επεξεργασίες, όπως για παράδειγμα το κομπάλισμα (Pilling), το οποίο μειώνεται με διάφορες επεξεργασίες φινιρίσματος, όπως είναι η επεξεργασία με ένζυμα, το ξύρισμα και το καψάλισμα. Η βελτίωση της αντοχής του υφάσματος στο τσαλάκωμα έχει ως συνέπεια τη μείωση της αντοχής του υφάσματος στο σχίσμο. Ακόμη, το ξέβαμμα σε μια αποτυχημένη βαφή και η επαναβαφή μπορεί να μειώσουν σημαντικά την αντοχή στη διάρρηξη, αφού επηρεάζεται η δομή των ινών που συνιστούν το ύφασμα.

3.4. Μέθοδοι μέτρησης και προσδιορισμού των μηχανικών ιδιοτήτων

Για τον προσδιορισμό των φυσικών και μηχανικών ιδιοτήτων των υφασμάτων έχουν θεσπισθεί πρότυπες μέθοδοι, οι οποίες έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο, ώστε να προσομοιάζουν τις πραγματικές συνθήκες χρήσης και παράλληλα να είναι απλές και να εξασφαλίζουν την επαναληψιμότητα των αποτελεσμάτων, χρησιμοποιώντας την ίδια μέθοδο. Για να είναι αξιόπιστα τα αποτελέσματα των δοκιμών, εκτός από το ικανά εκπαιδευμένο προσωπικό και την καλή λειτουργία των συσκευών, πολύ σημαντικοί παράγοντες είναι ακόμη αφενός οι συνθήκες κλιματισμού του εργαστηριακού χώρου και των δειγμάτων, δηλαδή θερμοκρασία $20 \pm 2^\circ\text{C}$ και σχετική υγρασία $65\% \pm 2 \text{ R.H.}$, όπως καθορίζονται από τα διεθνή πρότυπα ISO 137, και αφετέρου ο τρόπος λήψης των δειγμάτων για τον εργαστηριακό έλεγχο. Η μέθοδος που συνήθως εφαρμόζεται είναι η EN 12751, η οποία αναφέρεται σε δειγματοληψία ινών, νημάτων και υφασμάτων για την εκτέλεση εργαστηριακού ελέγχου.

Τα περιεχόμενα μιας πρότυπης μεθόδου είναι:

- *Σκοπός*: προορισμός, περιορισμοί, ορισμοί, ορολογία, αναφορές σε άλλα πρότυπα
- *Αρχή της μεθόδου*: περίληψη
- *Συσκευές και χημικά αντιδραστήρια*
- *Διαστάσεις δοκιμίων*
- *Δοκίμια*: προετοιμασία σύνθετων δοκιμίων
- *Διαδικασία*
- *Υπολογισμοί έκφραση αποτελεσμάτων - Εκτίμηση των αποτελεσμάτων*
- *Εκθεση δοκιμής - Αναφορά αποτελεσμάτων*.

Οι μέθοδοι και προσδιορισμοί των μηχανικών και χημικών ιδιοτήτων των υφασμάτων είναι βασισμένες κυρίως στα Διεθνή Πρότυπα ISO, στα Βρετανικά Πρότυπα B.S., στα Αμερικάνικα Πρότυπα ASTM, στα Ευρωπαϊκά Πρότυπα E.N., τα Γερμανικά Πρότυπα DIN και στα Ελληνικά Πρότυπα ΕΛΟΤ.

Οι συσκευές που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό των μηχανικών ιδιοτήτων των υφασμάτων είναι κατασκευασμένες και λειτουργούν συνήθως σύμφωνα με κάποια συγκεκριμένη πρότυπη μέθοδο, κυρίως των Διεθνών Προτύπων ISO ή των Βρετανικών Προτύπων B.S. ή των Αμερικάνικων Προτύπων ASTM ή άλλων. Οι περισσότερες από τις πρότυπες μεθόδους των Διεθνών Προτύπων ISO δεν παρουσιάζουν καμία διαφορά από εκείνες των Βρετανικών Προτύπων B.S.

Στη συνέχεια του κεφαλαίου, γίνεται αναφορά στις σημαντικότερες μεθόδους προσδιορισμού των μηχανικών ιδιοτήτων των υφασμάτων. Αυτές είναι βασισμένες κυρίως στις πρότυπες μεθόδους του Διεθνούς Οργανισμού Τυποποίησης ISO, ο οποίος είναι αποδεκτός από τους φορείς τυποποίησης των περισσότερων χωρών. Η διαδικασία εφαρμογής των παραπάνω μεθόδων δίνεται αναλυτικά στον εργαστηριακό οδηγό του μαθήματος.

3.4.1. Μέθοδος προσδιορισμού της αντοχής υφάσματος στον εφελκυσμό

Σκοπός της μεθόδου είναι ο προσδιορισμός του φορτίου θραύσης και της μεταβολής του μήκους μέχρι το σημείο θραύσης και βασίζεται στην πρότυπη μέθοδο ISO 13934. Για την κατανόηση της μεθόδου, θα πρέπει να επαναλάβουμε ότι:

- **Φορτίο θραύσης** είναι η μέγιστη δύναμη που εφαρμόζεται στο εφελκυσμένο δοκίμιο μέχρι τη θραύση του.
- **Επιμήκυνση θραύσης** ονομάζεται η μεταβολή του μήκους του δοκιμίου, όταν αυτό εφελκύεται μέχρι το σημείο θραύσης.
- **Επί τοις εκατό (%) επιμήκυνση** ονομάζεται ο λόγος της επιμήκυνσης προς το αρχικό μήκος του δοκιμίου.

Αρχή της μεθόδου: Μια λωρίδα υφάσματος διαστάσεων 250x50mm εφελκύεται μέχρι τη θραύση της, χρησιμοποιώντας δυναμόμετρο τύπου σταθερής ταχύτητας επιμήκυνσης, εξοπλισμένο με κατάλληλη κεφαλή και σιαγόνες πλάτους ικανού να καλύψει το πλάτος του δοκιμίου.

Οι υπολογισμοί και η έκφραση των αποτελεσμάτων γίνεται ως εξής:

- Μέτρηση του μέγιστου φορτίου θραύσης σε kgf, χωριστά για το στημόνι και το υφάδι. Υπολογίζεται ο μέσος όρος των μετρήσεων σε καθεμιά από τις δύο περιπτώσεις.
- Μέτρηση της % επιμήκυνσης θραύσης των δοκιμίων στημονιού και υφαδιού. Υπολογίζεται ο μέσος όρος των μετρήσεων, χωριστά για τα δοκίμια στημονιού και υφαδιού.

Στην αναγραφή των αποτελεσμάτων αναφέρεται:

- ο μέσος όρος του φορτίου θραύσης χωριστά για τα δείγματα στημονιού και υφαδιού
- η επί τοις εκατό (%) επιμήκυνση
- η εμφάνιση ανώμαλων θραύσεων.

Στον παρακάτω πίνακα, δίνονται αντιπροσωπευτικές τιμές της ελάχιστης αντοχής στον εφελκυσμό που πρέπει να διαθέτουν τα προϊόντα, σύμφωνα με τον *Ευρωπαϊκό Σύνδεσμο Ένδυσης (ECLA)*, ανάλογα με τη χρήση τους.

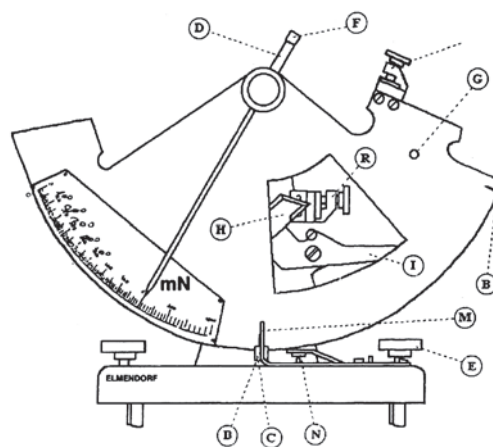
Παντελόνια	Φούστες	Σακάκια	Παλτά	Πουκάμισα Φορέματα Μπλούζες	Πλεκτά
Φορτίο θραύσης (kgf)					
25,5	25,5	20,5	20,5	18	—
Επιμήκυνση θραύσης %					
12,5-55%	12,5-55%	12,5-40%	12,5-40%	12,5-40%	—

3.4.2. Μέθοδος προσδιορισμού της αντοχής υφάσματος στο σχίσμο

Σκοπός της μεθόδου είναι ο προσδιορισμός της αντοχής των υφασμάτων στο σχίσμο υπό κανονικές συνθήκες κλιματισμού και βασίζεται στην πρότυπη μέθοδο ISO 9290.

Αρχή της μεθόδου: Η συσκευή που χρησιμοποιείται είναι η συσκευή «Elmendorf». Αυτή αποτελείται από ένα εκκρεμές που φέρει ένα σφικκτήρα, ο οποίος βρίσκεται στην ίδια ευθεία με έναν άλλο σφικκτήρα σταθερό, όταν το εκκρεμές βρίσκεται στην αρχική του θέση για δοκιμή. Ένα παραλληλόγραμμο δοκίμιο διαστάσεων 50x100mm σφίγγεται και στους δύο σφικκτήρες. Στο δοκίμιο γίνεται ένα σχίσμο μήκους 20 mm, χρησιμοποιώντας το μαχαίρι που είναι ενσωματωμένο στη συσκευή. Στη συνέχεια, το εκκρεμές απελευθερώνεται και περιστρέφεται γύρω από τον άξονά του εκτελώντας ταλάντωση. Στην περίπτωση που ελέγχονται λεπτά υφάσματα, τα δοκίμια που χρησιμοποιούνται ταυτόχρονα στη δοκιμή είναι περισσότερα από 1 και μπορεί να γίνουν μέχρι και 4 για πολύ λεπτά υφάσματα.

Εφόσον η θέση του εκκρεμούς στην εκκίνηση είναι προκαθορισμένη, η ενέργεια που καταναλώνεται για το σχίσμο του δοκιμίου είναι ανάλογη με τη θέση του δείκτη στο τέλος της παλινδρόμησης. Η κλίμακα που βρίσκεται



Εικόνα 3.15: Συσκευή «Elmendorf» για τον προσδιορισμό της αντοχής του υφάσματος στο σχίσμο

στο εκκρεμές είναι κατά τέτοιο τρόπο βαθμολογημένη, ώστε ο δείκτης να δείχνει το επί τοις % της αρχικής ενέργειας του εκκρεμούς που καταναλώθηκε για να σχιστεί το ύφασμα. Ο δείκτης αυτός αν πολλαπλασιασθεί με τον συντελεστή του εκκρεμούς δείχνει την αντοχή στο σχίσιμο. Η αντοχή στο σχίσιμο εκφράζεται με τη δύναμη σε mN που απαιτείται για να συνεχιστεί το σχίσιμο που έχει ήδη γίνει σ' ένα ύφασμα.

Οι υπολογισμοί και η έκφραση των αποτελεσμάτων γίνεται ως εξής:

- Η αντοχή στο σχίσιμο υπολογίζεται χωριστά για το στημόνι και το υφάδι σύμφωνα με τον τύπο:

$$\alpha = \frac{S \times P}{n}$$

όπου:

α = η αντοχή στο σχίσιμο σε mN

S = ο μέσος όρος των μετρήσεων

n = ο αριθμός των ταυτόχρονα σχισμένων δοκιμών από 1 έως 4

P = ο συντελεστής του εκκρεμούς που χρησιμοποιείται για τη μετατροπή ανάγνωσης της κλίμακας σε αντοχή στο σχίσιμο σε mN. Οι τιμές του P δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Εκκρεμές	Αντοχή στο σχίσιμο σε mN	Συντελεστής (P)
<i>A/4</i>	0-375	0,5
<i>A</i>	0-1500	2
<i>B</i>	600-3000	4
<i>C</i>	2000-7500	8
<i>2C</i>	4000-15000	16

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: mN = gf x 9,81 και N = kgf x 9,81

Στην αναγραφή των αποτελεσμάτων αναφέρεται:

- η μέση τιμή της αντοχής στο σχίσιμο χωριστά για το στημόνι και το υφάδι.
- η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για τη δοκιμή.

Στον παρακάτω πίνακα, δίνονται αντιπροσωπευτικές τιμές ελάχιστης αντοχής στο σχίσιμο σε mN, που πρέπει να διαθέτουν τα προϊόντα σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Σύνδεσμο Ένδυσης (ECLA), ανάλογα με τη χρήση τους.

Παντελόνια	Φούστες	Σακάκια	Παλτά	Πουκάμισα Φορέματα Μπλούζες	Πλεκτά	Πυτζάμες Νυχτικά	Φόδρες
mN							
16000	15000	12000	8000	8000	—	8000	8000

Εφαρμογή 3.1:

Υφαντό ύφασμα που προορίζεται για φόρεμα, ελέγχεται για την αντοχή του στο σχίσιμο. Από τη δοκιμή της αντοχής του υφάσματος στο σχίσιμο, ο μέσος όρος των μετρήσεων που πήραμε από τη συσκευή Elmen-dorf, είναι 610 για το στημόνι και 500 για το υφάδι. Να υπολογισθεί η αντοχή στο σχίσιμο για στημόνι και υφάδι αντίστοιχα. Ο συντελεστής της πλάκας εκκρεμούς της συσκευής είναι $P=16$.

Η αντοχή στο σχίσσιμο υπολογίζεται σύμφωνα με τον τύπο:

$$\alpha = \frac{S \times P}{n} \text{ (mN)}, \text{ όπου: } S_{\text{στημονιού}} = 610, S_{\text{υφαιδιού}} = 500, P = 16, n = 1$$

- Η αντοχή στο σχίσσιμο του στημονιού είναι: $\alpha_{\text{mN}} = \frac{S \times P}{n} = \frac{610 \times 16}{1} = 9760 \text{ mN}$
- Η αντοχή στο σχίσσιμο του υφαιδιού είναι: $\alpha_{\text{mN}} = \frac{S \times P}{n} = \frac{500 \times 16}{1} = 8000 \text{ mN}$

Όπως φαίνεται από τους υπολογισμούς, η κατεύθυνση στημονιού παρουσιάζει μεγαλύτερη αντοχή στο σχίσσιμο. Αυτό οφείλεται κυρίως στην υψηλότερη αντοχή που έχουν τα νήματα στημονιού.

3.4.3. Μέθοδος προσδιορισμού της αντοχής υφάσματος στη διάρρηξη

Σκοπός της μεθόδου είναι ο προσδιορισμός της αντοχής των υφασμάτων στη διάρρηξη. Εφαρμόζεται σε όλα τα υφάσματα, ειδικότερα στα πλεκτά ή στις δαντέλες, όπου η δοκιμή αντοχής στον εφελκυσμό δεν είναι κατάλληλη. Η μέθοδος βασίζεται στην πρότυπη μέθοδο ISO 2960. Για την κατανόηση της μεθόδου, θα πρέπει να αναφερθεί ότι:

- **Ολική αντοχή στη διάρρηξη** είναι η πίεση που εφαρμόζεται σε ένα ελαστικό διάφραγμα για να διογκωθεί και να προκαλέσει τη διάρρηξη του δοκιμίου. Η αντοχή στη διάρρηξη εκφράζεται σε μονάδες πίεσης, όπως kPa ή kN/m². (1Pa=1Nt/m²).
- **Αντοχή στη διάρρηξη** είναι η διαφορά της διόρθωσης διαφράγματος, δηλαδή της πίεσης που απαιτείται για να διογκωθεί το ελαστικό διάφραγμα στον ίδιο βαθμό χωρίς την ύπαρξη του δοκιμίου, από την ολική αντοχή στη διάρρηξη.
- **Διόγκωση κατά τη διάρρηξη** είναι η μέγιστη απόσταση του διογκούμενου υφάσματος από το αρχικό οριζόντιο επίπεδο, κατά τη διάρρηξη.

Αρχή της μεθόδου: Ένα δοκίμιο υφάσματος στερεώνεται πάνω από ένα ελαστικό διάφραγμα με τη βοήθεια σφιγκτήρα μορφής δακτυλιδιού. Κάτω από το διάφραγμα εφαρμόζεται αυξανόμενη πίεση με τη βοήθεια υδραυλικού συστήματος μέχρι τη διάρρηξη του δοκιμίου. Ο προσδιορισμός της αντοχής του υφάσματος στη διάρρηξη γίνεται με τη συσκευή «bursting strength tester».

Οι υπολογισμοί και η έκφραση των αποτελεσμάτων γίνονται ως εξής:

- Η ολική αντοχή στη διάρρηξη προσδιορίζεται από το μέσο όρο των πέντε μετρήσεων που πραγματοποιήθηκαν. Η μέση τιμή της αντοχής στη διάρρηξη υπολογίζεται αφαιρώντας τη διόρθωση διαφράγματος από την ολική αντοχή στη διάρρηξη.

$$\text{Αντοχή στην Διάρρηξη} = \text{Ολική Αντοχή} - \text{Διόρθωση Διαφράγματος (kPa ή kN/m}^2\text{)}$$



Εικόνα 3.16: Συσκευή προσδιορισμού της αντοχής του υφάσματος στη διάρρηξη (bursting strength tester)

Στην αναγραφή των αποτελεσμάτων αναφέρεται:

- η αντοχή στη διάρρηξη
- ο τύπος του υφάσματος
- η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για τη δοκιμή.

Στον παρακάτω πίνακα, δίνονται αντιπροσωπευτικές τιμές ελάχιστης αντοχής στη διάρρηξη σε kPa, που πρέπει να διαθέτουν τα προϊόντα σύμφωνα με τον *Ευρωπαϊκό Σύνδεσμο Ένδυσης (ECLA)*, ανάλογα με τη χρήση τους.

Παντελόνια	Φούστες	Σακάκια	Παλτά	Πουκάμισα Φορέματα Μπλούζες	Πλεκτά	Πυτζάμες Νυχτικά	Φόδρες
—	—	—	—	—	220 kPa	—	—

Εφαρμογή 3.2:

Ένα απλό πλεκτό ύφασμα δοκιμάζεται για την αντοχή του στη διάρρηξη. Ο μέσος όρος των μετρήσεων της ολικής αντοχής στη διάρρηξη είναι 950 kPa με ύψος διαφράγματος 16mm. Η διόρθωση διαφράγματος βρέθηκε 250 kPa. Να υπολογισθεί η αντοχή του πλεκτού υφάσματος στη διάρρηξη.

Από τους υπολογισμούς προκύπτει:

Αντοχή στην Διάρρηξη = Ολική Αντοχή-Διόρθ. Διαφρ. = 950-250 (kPa) = 700(kPa ή kN/m²)

3.4.4. Μέθοδος προσδιορισμού της αντίστασης υφάσματος στη φθορά λόγω τριβής

Σκοπός της μεθόδου είναι ο προσδιορισμός της αντοχής των υφασμάτων στη φθορά λόγω τριβής, με τον υπολογισμό της απώλειας βάρους του υφάσματος. Η μέθοδος βασίζεται στην πρότυπη μέθοδο ISO 12947-3.

Αρχή της μεθόδου: Τέσσερα δοκίμια προετοιμάζονται ανάλογα και τοποθετούνται στη συσκευή *Martindale*, όπου τρίβονται σ' έναν επίπεδο τριβέα αναφοράς, κάτω από γνωστή πίεση, συνήθως 9 kPa για υφάσματα ένδυσης ή 12 kPa για υφάσματα επιπλώσεων. Η κίνηση που εφαρμόζεται είναι ελλειπτική με συνεχώς μεταβαλλόμενους κύριους άξονες, αποτέλεσμα δύο αρμονικών κινήσεων σε ορθές γωνίες μεταξύ τους, με σκοπό να δημιουργηθεί τριβή σε όλη την επιφάνεια των δοκιμίων. Τα δοκίμια ζυγίζονται πριν και μετά το τέλος της δοκιμασίας.

Η αντοχή του υφάσματος στη φθορά λόγω τριβής προσδιορίζεται με την % απώλεια μάζας.

Η αντοχή του υφάσματος στη φθορά λόγω τριβής μπορεί να προσδιορισθεί και με τον αριθμό των στροφών που απαιτούνται για να σπάσουν δύο νήματα του υφάσματος, σύμφωνα με την πρότυπη μέθοδο ISO 12947-2, χρησιμοποιώντας την ίδια συσκευή ελέγχου.



Εικόνα 3.17: Συσκευή *Martindale* tester, για τον προσδιορισμό της αντοχής του υφάσματος στην τριβή

Υπολογισμοί και έκφραση των αποτελεσμάτων:

- Υπολογίζεται η μείωση μάζας επί τοις εκατό, με ακρίβεια 0,1%, για κάθε δοκίμιο σύμφωνα με τον τύπο:

$$\Delta M = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100$$

όπου:

m₁ = το αρχικό βάρος του δείγματος

m₂ = το βάρος του δείγματος μετά την υποβολή του στην τριβή

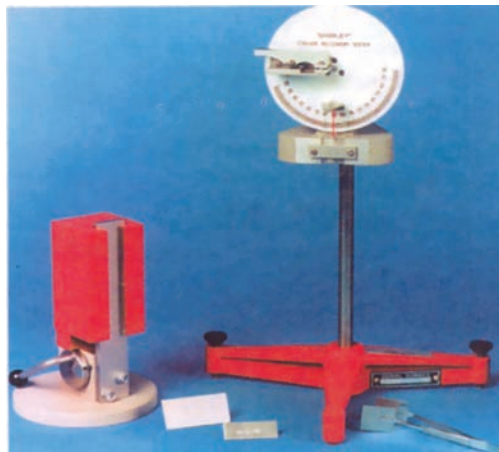
- Υπολογίζεται ο μέσος όρος της ποσοστιαίας μείωσης του βάρους των δοκιμίων
Στην αναγραφή των αποτελεσμάτων αναφέρεται:
 - ο μέσος όρος της ποσοστιαίας μείωσης του βάρους
 - η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για τη δοκιμή.

3.4.5. Μέθοδος προσδιορισμού της αντίστασης υφάσματος στο τσαλάκωμα

Σκοπός της μεθόδου είναι ο προσδιορισμός της αντίστασης του υφάσματος στο τσαλάκωμα με τη μέτρηση του βαθμού επαναφοράς ενός υφάσματος, όταν διπλώνεται στα δύο και πιέζεται κάτω από σταθερό βάρος. Η μέτρηση βασίζεται στην πρότυπη μέθοδο ISO 9867. Για την κατανόηση της μεθόδου, θα πρέπει να αναφερθεί ότι:

- **Επαναφορά από το τσαλάκωμα** είναι η ικανότητα του υφάσματος να επανέρχεται στην αρχική του κατάσταση μετά από το τσαλάκωμα και μετράται ποσοτικά με τη γωνία επαναφοράς.
- **Γωνία επαναφοράς** ονομάζεται η γωνία που σχηματίζεται μεταξύ των δύο άκρων του δοκιμίου που διπλώνεται κάτω από προκαθορισμένη πίεση, για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα και αφήνεται κατόπιν ελεύθερο να χαλαρώσει.

Αρχή της μεθόδου: Ένα παραλληλόγραμμο δοκίμιο διαστάσεων 50mm x 25mm διπλώνεται στη μέση. Το διπλωμένο δοκίμιο τοποθετείται κάτω από σταθερό βάρος για πέντε λεπτά. Το βάρος απομακρύνεται, το δοκίμιο αφήνεται για πέντε λεπτά να επανέλθει στην αρχική του κατάσταση και μετράται η γωνία επαναφοράς του δοκιμίου με τη βοήθεια της συσκευής «Shirley crease recovery tester».



Εικόνα 3.18: Συσκευή προσδιορισμού της αντοχής του υφάσματος στο τσαλάκωμα (crease recovery tester)

Προσδιορίζεται η ένδειξη της γωνίας επαναφοράς από το τσαλάκωμα. Η μέθοδος δεν μπορεί να δώσει ικανοποιητικά αποτελέσματα σε πολύ λεπτά ή πολύ χοντρά υφάσματα ή υφάσματα που έχουν μεγάλη τάση για συστρόφηση.

Στην έκφραση των αποτελεσμάτων γίνεται η αναφορά των τεσσάρων γωνιών επαναφοράς από το τσαλάκωμα, όπως παρακάτω:

- α. Τσαλάκωμα κατά την κατεύθυνση του στημονιού:
 - «Καλή» πλευρά εξωτερικά
 - «Καλή» πλευρά εσωτερικά

β. Τσαλάκωμα κατά την κατεύθυνση του υφαιδιού:

- «Καλή» πλευρά εξωτερικά
- «Καλή» πλευρά εσωτερικά

Στον παρακάτω πίνακα, δίνονται αντιπροσωπευτικές τιμές ελάχιστης αντίστασης στο τσαλάκωμα που πρέπει να διαθέτουν τα προϊόντα, σύμφωνα με τον *Ευρωπαϊκό Σύνδεσμο Ένδυσης (ECLA)*, ανάλογα με τη χρήση τους.

Παντελόνια	Φούστες	Σακάκια	Παλτά	Πουκάμισα Φορέματα Μπλούζες	Πλεκτά	Πυτζάμες Νυχτικά	Φόδρες
110°-120°	110°-120°	110°-120°	110°-120°	110°-120°	—	110°-120°	110°-120°

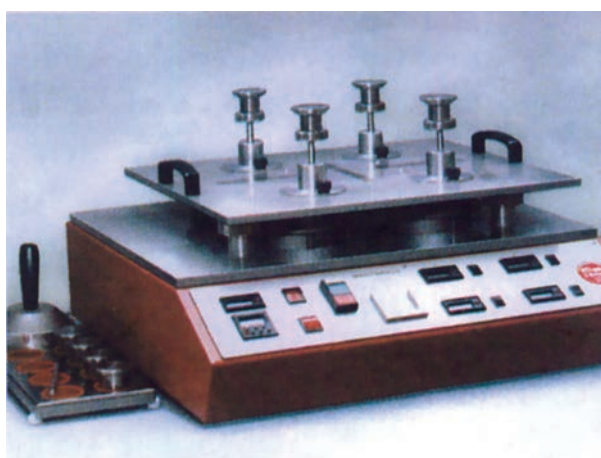
3.4.6. Μέθοδος προσδιορισμού της αντίστασης υφάσματος στο κομπάλισμα ή «pilling»

Σκοπός της μεθόδου είναι ο προσδιορισμός της αντίστασης του υφάσματος στο κομπάλισμα (pilling) και αλλαγής της εμφάνισής του, ως προς την υφή της επιφάνειάς του. Η μέθοδος βασίζεται στην πρότυπη μέθοδο EN ISO 12945-1.

Αρχή της μεθόδου: Για τον προσδιορισμό του κομπάλισμα-τος (pilling) των υφασμάτων με την παραπάνω μέθοδο, χρησιμοποιείται η συσκευή I.C.I. (Εικ. 3.19). Η συσκευή αποτελείται από κουτιά σχήματος κύβου με εσωτερική επένδυση από φελλό, που περιστρέφονται γύρω από έναν οριζόντιο άξονα. Τα προς εξέταση δοκίμια μετά από κατάλληλη προετοιμασία στερεώνονται σε ελαστικούς σωλήνες και εισάγονται στα περιστρεφόμενα κουτιά, όπου υφίστανται καταπόνηση, για καθορισμένο χρόνο. Τα πλεκτά υφάσματα καταπονούνται 2 ώρες, δηλαδή 7000 στροφές, ενώ τα υφαντά περισσότερο από 4 ώρες, δηλαδή 14000-36000 στροφές, ανάλογα με τη σύνθεση. Η αντίσταση στο πίλλινγκ (pilling) εκτιμάται από την εμφάνιση των δοκιμών σε σχέση με πρότυπη κλίμακα από 1-5 ή τη σύγκριση με φωτογραφικά πρότυπα (Εικ. 3.21)



Εικόνα 3.19: Συσκευή I.C.I. για τον προσδιορισμό της αντοχής του υφάσματος στο «pilling»



Εικόνα 3.20: Συσκευή Martindale για τον προσδιορισμό της αντοχής του υφάσματος στο «pilling»



Εικόνα 3.21: Συσκευή οπτικής εκτίμησης του βαθμού «pilling» των δειγμάτων με φωτογραφικά πρότυπα

Για την ίδια δοκιμή, μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί η συσκευή Martindale, σύμφωνα με την πρότυπη μέθοδο EN ISO 12945-2 (Εικ. 3.20). Τα δοκίμια προετοιμάζονται ανάλογα και τοποθετούνται στη συσκευή, όπου τρίβονται σ' έναν επίπεδο τριβέα αναφοράς, συνήθως κάτω από καθορισμένη πίεση. Η κίνηση που εφαρμόζεται είναι ελλειπτική με συνεχώς μεταβαλλόμενους κύριους άξονες, αποτέλεσμα δύο αρμονικών κινήσεων σε ορθές γωνίες μεταξύ τους, με σκοπό να δημιουργηθεί τριβή σε όλη την επιφάνεια των δοκιμίων. Η μέθοδος αυτή δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δοκιμή χονδρών υφασμάτων.

Η εκτίμηση των αποτελεσμάτων γίνεται όπως παρακάτω:

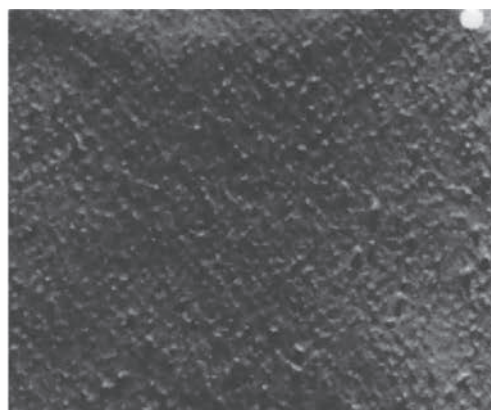
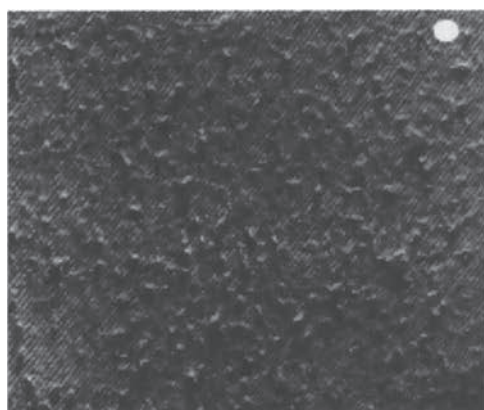
Η εκτίμηση των δοκιμίων και για τις δύο μεθόδους γίνεται ακολουθώντας την ίδια διαδικασία:

- Τοποθέτηση των δοκιμίων και των φωτογραφικών προτύπων στο θάλαμο παρατήρησης.
- Παρατήρηση των δοκιμίων, κοιτάζοντας κάθετα προς την επιφάνειά τους. Η επιφάνεια στήριξης θα πρέπει να βρίσκεται υπό γωνία 5-15 μοιρών, από την κατεύθυνση του προσπίπτοντος φωτός.
- Εκτίμηση των δοκιμίων. Ο βαθμός «Pilling» των δοκιμίων εκτιμάται οπτικά με τη βοήθεια των φωτογραφικών προτύπων, τα οποία έχουν τιμές από 1 το χειρότερο μέχρι 5 το άριστο ή γίνεται εκτίμηση, σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

ΕΚΤΙΜΗΣΗ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
5 4 3	Καμιά μεταβολή Ελαφριά μεταβολή Μέση μεταβολή	Καμιά οπτική μεταβολή Ελαφρό χνούδιασμα στην επιφάνεια Μπορεί να παρατηρηθούν ένα ή και τα δύο από τα παρακάτω: α. Μέτριο χνούδιασμα β. Μεμονωμένα συσσωματώματα (pills)
2 1	Αξιόλογη μεταβολή Έντονη μεταβολή	Εμφανές χνούδιασμα και / ή pills Πυκνό χνούδιασμα και / ή pills που καλύπτουν την επιφάνεια του δείγματος

Έκφραση και αναφορά των αποτελεσμάτων:

- καταγραφή της εκτίμησης για κάθε δοκίμιο
- αναφορά του μέσου όρου.



Εικόνα 3.22: Φωτογραφικά πρότυπα

α. υφαντού υφάσματος βαθμού 2

και

β. πλεκτού υφάσματος βαθμού 1

Αν η εμφάνιση του δοκιμίου βρίσκεται ανάμεσα σε δυο φωτογραφικά πρότυπα, μπορεί να χρησιμοποιηθούν και ενδιάμεσες βαθμολογήσεις, όπως π.χ. 3-4.

Στον παρακάτω πίνακα, δίνονται αντιπροσωπευτικές τιμές ελάχιστης αντοχής στο κομπάλισμα, που πρέπει να διαθέτουν τα προϊόντα, σύμφωνα με τον *Ευρωπαϊκό Σύνδεσμο Ένδυσης (ECLA)*, ανάλογα με τη χρήση τους. Η μέθοδος που εφαρμόζεται είναι BS 5811.

Παντελόνια	Φούστες	Σακάκια	Παλτά	Πουκάμισα Φορέματα Μπλούζες	Πλεκτά	Πυτζάμες Νυχτικά	Φόδρες
4	4	4	4	4	3-4	4	4
18000	11000	11000	18000	7000	7000	7000	11000
στροφές	στροφές	στροφές	στροφές	στροφές	στροφές	στροφές	στροφές

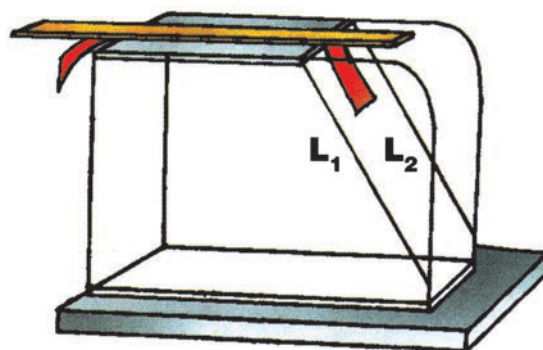
3.4.7. Μέθοδος προσδιορισμού δυσκαμψίας και πεσίματος υφάσματος

Σκοπός της μεθόδου είναι ο προσδιορισμός του βαθμού δυσκαμψίας του υφάσματος που εκφράζεται σε σχέση με το μήκος κάμψης, τη δυσκαμψία και το συντελεστή κάμψης, με τη χρήση συσκευής σταθερής γωνίας κλίσης. Η άσκηση είναι βασισμένη στην πρότυπη μέθοδο B.S. 3356. Για την κατανόηση της μεθόδου θα πρέπει να αναφερθεί ότι:

- **Μήκος κάμψης (C):** Είναι το μήκος του υφάσματος, το οποίο κάμπτεται κάτω από το βάρος του και σε ένα καθορισμένο μήκος. Αυτή είναι μια απεικόνιση της δυσκαμψίας, η οποία καθορίζει το πέσιμο του υφάσματος.
- **Δυσκαμψία (G):** Αναφέρεται στη σκληρότητα του υφάσματος και η τιμή της είναι ανάλογη με το μήκος κάμψης και το βάρος του υφάσματος. Έχει αποδεχθεί ότι η δυσκαμψία παρουσιάζει στενή σχέση μεταξύ της υπολογιστικής τιμής και της προσωπικής εκτίμησης. Είναι μια τιμή, η οποία σχετίζεται με το πιάσιμο του χεριού.
- **Συντελεστής κάμψης (q):** Η τιμή αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για συγκρίσεις της δυσκαμψίας μεταξύ υφασμάτων, τα οποία έχουν διαφορετικό πάχος.

Αρχή της μεθόδου: Η συσκευή «Shirley Stiffness Tester», που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση του μήκους κάμψης αποτελείται από μια επίπεδη επιφάνεια, στερεωμένη σε δύο διαφανείς κάθετες επιφάνειες, πάνω στις οποίες είναι χαραγμένες δύο γραμμές L_1 και L_2 σε γωνία $41,5^\circ$. Η γωνία $f(41,5^\circ)$ είναι ίση με $0,5$. Οι δύο γραμμές αντίστοιχα φαίνονται στον καθρέπτη που βρίσκεται στην πλευρά του οργάνου. Μια παραλληλόγραμμη λωρίδα υφάσματος διαστάσεων $2,5 \times 20$ cm τοποθετείται στην επίπεδη επιφάνεια της συσκευής. Το δοκίμιο σύρεται μαζί με τον γνώμονα που τοποθετείται επάνω του, μέχρις ότου αρχίζει να πέφτει, όπως φαίνεται στην Εικόνα 3.23. Το δοκίμιο κάμπτεται σε ένα μήκος (l) που μετράται από τον γνώμονα σε εκατοστά, τη στιγμή που η πλευρά του δοκιμίου συμπίπτει με τη γραμμή L_1 ή L_2 της συσκευής.

Η μέθοδος δεν εφαρμόζεται σε υφάσματα που παρου-



Εικόνα 3.23: Σχεδιάγραμμα οργάνου προσδιορισμού της ακαμψίας του υφάσματος

σιάζουν τάση συστροφής, όταν κόβονται σε μικρά κομμάτια, ούτε σε υφάσματα που απαιτούν αξιοσημείωτο χρόνο για να καμφθούν κάτω από το βάρος τους.

Οι υπολογισμοί και η έκφραση των αποτελεσμάτων γίνεται ως εξής:

- Το μήκος κάμψης (C) χωριστά για στημόνι και υφάδι υπολογίζεται από τον τύπο:

$$C \text{ (cm)} = l f(\theta)$$

όπου: η τιμή $f(\theta)$ προσδιορίζεται με τη βοήθεια πίνακα και είναι $f(41,5^\circ) = 0,5$.

l = το μήκος του δοκιμίου που κάμφθηκε και μετρήθηκε με τον γνώμονα σε cm.

- Η δυσκαμψία (G) χωριστά για στημόνι και υφάδι υπολογίζεται από τον τύπο:

$$G \text{ (mg*cm)} = 0,10 W x C^3$$

όπου: W = βάρος υφάσματος ανά μονάδα επιφάνειας σε g/m^2

- Η ολική δυσκαμψία του υφάσματος υπολογίζεται από τον τύπο:

$$G_{ολ} \text{ (mg*cm)} = \sqrt{G_{στ} \times G_{υφ}}$$

- Ο συντελεστής κάμψης (q) υπολογίζεται με τον τύπο:

$$q \text{ (km/cm}^2\text{)} = \frac{12 G_{ολ}}{g^3} \times 10^{-6}$$

όπου: g = το πάχος υφάσματος σε cm

Στην αναγραφή των αποτελεσμάτων αναφέρεται:

- Το μήκος κάμψης (**C**) χωριστά για στημόνι και υφάδι
- Η δυσκαμψία (**G**) χωριστά για στημόνι και υφάδι καθώς και η ολική δυσκαμψία του υφάσματος
- Ο συντελεστής κάμψης (**q**) του υφάσματος.

Εφαρμογή 3.3:

1ο Υφασμα

Ένα ύφασμα βάρους $W = 90 g/m^2$ και πάχους $g = 0,020$ cm ελέγχεται για την ακαμψία και το πέσιμο. Κατά τη διαδικασία του τεστ, το μήκος του υφάσματος που κάμπτεται κάτω από το βάρος του για τη διεύθυνση στημονιού είναι $l = 3$ cm και για την διεύθυνση υφαιδιού $l = 2,8$ cm. Δίνεται η τιμή της γωνίας $41,5^\circ$, $f_1(\theta) = f(41,5^\circ) = 0,5$

Από τους υπολογισμούς προκύπτει:

- Μήκος κάμψης $C_{στημονιού} = l f_1(\theta) = 3 \times 0,5 = 1,5$ cm
 $C_{υφαιδιού} = l f_1(\theta) = 2,8 \times 0,5 = 1,4$ cm
- Δυσκαμψία $G_{στημ} = 0,10 W x C_{στημ}^3 \text{ (mg*cm)} = 0,10 \times 90 \times 1,5^3 = 30,375 \text{ (mg*cm)}$
 $G_{υφαιδ} = 0,10 W x C_{υφ}^3 \text{ (mg*cm)} = 0,10 \times 90 \times 1,4^3 = 24,7 \text{ (mg*cm)}$

- **Ολική δυσκαμψία** $G_{ολ} = \sqrt{G_{στ} \times G_{υφ}} = \sqrt{30,375 \times 24,7} = 27,39 \text{ (mg x cm)}$

- **Συντελεστής κάμψης**

$$q = \frac{12G_{ολ}}{g^3} \times 10^{-6} \text{ (kg/cm}^2\text{)} = \frac{12 \times 27,39}{0,020^3} \times 10^{-6} = 41,08 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

2ο Ύφασμα

Σε ένα ύφασμα βάρους $W = 198 \text{ g/m}^2$ και πάχους $g = 0,080 \text{ cm}$, κατά τη διαδικασία του τεστ, το μήκος που κάμπτεται κάτω από το βάρος του για τη διεύθυνση στημονιού είναι $l = 5 \text{ cm}$ και για την διεύθυνση υφαιδίου $l = 4,6 \text{ cm}$.

Από τους υπολογισμούς προκύπτει:

- **Μήκος κάμψης** $C_{στημονιού} = 1 f_1(\theta) = 5 \times 0,5 = 2,5 \text{ cm}$

$$C_{υφαιδίου} = 1 f_1(\theta) = 4,6 \times 0,5 = 2,3 \text{ cm}$$

- **Δυσκαμψία** $G_{στημ} = 0,10 W \times C_{στημ}^3 \text{ (mg x cm)} = 0,10 \times 198 \times 2,5^3 = 309,375 \text{ (mg x cm)}$

$$G_{υφαιδ} = 0,10 W \times C_{υφ}^3 \text{ (mg x cm)} = 0,10 \times 198 \times 2,3^3 = 240,9 \text{ (mg x cm)}$$

- **Ολική δυσκαμψία** $G_{ολ} = \sqrt{G_{στ} \times G_{υφ}} = \sqrt{309,375 \times 240,9} = 273 \text{ (mg x cm)}$

- **Συντελεστής κάμψης**

$$q = \frac{12G_{ολ}}{g^3} \times 10^{-6} \text{ (kg/cm}^2\text{)} = \frac{12 \times 273}{0,080^3} \times 10^{-6} = 6,4 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

Συμπεράσματα: Συγκρίνοντας τα δύο παραπάνω υφάσματα παρατηρούμε ότι:

- Το δεύτερο ύφασμα που είναι βαρύτερο και παχύτερο δίνει μεγαλύτερο μήκος κάμψης, που σημαίνει ότι δεν έχει καλό πέσιμο σε σχέση με το πρώτο ύφασμα.
- Επίσης, η τιμή της δυσκαμψίας είναι μεγαλύτερη από το πρώτο ύφασμα, που σημαίνει ότι είναι περισσότερο δύσκαμπτο και πιο σκληρό από το πρώτο ύφασμα.
- Ο συντελεστής κάμψης του δεύτερου υφάσματος, ο οποίος χρησιμοποιείται συνήθως για σύγκριση υφασμάτων διαφορετικού πάχους, είναι πολύ μικρότερος από του πρώτου δείγματος, που σημαίνει ότι το δεύτερο ύφασμα κάμπτεται πολύ πιο δύσκολα σε σχέση με το πρώτο.

3.4.8. Μέθοδος προσδιορισμού της ολίσθησης ραφής υφαντών υφασμάτων

Σκοπός της μεθόδου είναι ο προσδιορισμός της τάσης των νημάτων των υφασμάτων να γλιστρούν στα σημεία ραφής. Ο προσδιορισμός της ολίσθησης ραφής υφαντών υφασμάτων βασίζεται στην πρότυπη μέθοδο B.S. 3320.

Αρχή της μεθόδου: Μία λωρίδα υφάσματος διαστάσεων $100 \times 350 \text{ mm}$ διπλώνεται στη μέση και γαζώνεται παράλληλα με το δίπλωμα σε βάθος 2 cm . Η λωρίδα κόβεται στο μέσο, απέναντι από τη ραφή, και στη συνέχεια εφελκύεται κάθετα προς τη ραφή, με τη βοήθεια σιαγόνων. Προσδιορίζεται η δύναμη που απαιτείται για να προκαλέσει καθορισμένο άνοιγμα ραφής 6 ή 3 mm , ανάλογα με το είδος του υφάσματος. Το όργανο που χρησιμοποιείται για τη δοκιμή είναι το δυναμόμετρο. Η διάσταση των σιαγόνων της συσκευής είναι 25 mm , ώστε η περιοχή του δοκιμίου που πιάνουν να είναι τουλάχιστον 25 mm . Η μέθοδος μπορεί να εφαρμοστεί μόνο σε υφάσματα που προορίζονται για εξωτερικά ενδύματα ή σε υφάσματα επιπλώσεων και ταπετσαριών.

Η έκφραση των αποτελεσμάτων γίνεται ως εξής:

- Καταγραφή της δύναμης που απαιτείται για άνοιγμα ραφής 6 ή 3 mm

- Υπολογισμός του μέσου όρου των μετρήσεων για κάθε κατεύθυνση. Δηλαδή για την ολίσθηση των νημάτων υφαιδιού κατά μήκος του στημονιού και για την ολίσθηση των νημάτων στημονιού κατά μήκος του υφαιδιού.

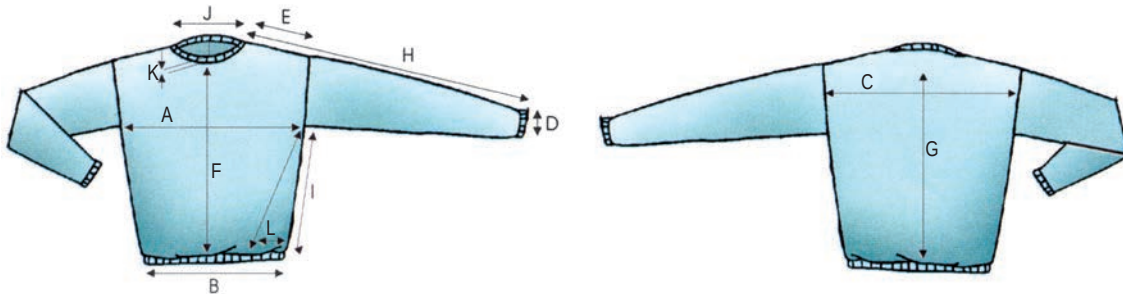
Στην αναγραφή των αποτελεσμάτων αναφέρεται:

- η μέση τιμή της δύναμης που προκάλεσε ολίσθηση ραφής, σε Newtons, καθώς και το άνοιγμα ραφής, αν είναι 6 ή 3 mm.
- το πρότυπο στο οποίο βασίζεται η μέθοδος και η παρουσία σχισίματος του δείγματος.

3.4.9. Μέθοδος προσδιορισμού της αλλαγής διαστάσεων πλεκτών ενδυμάτων - υφασμάτων στο πλύσιμο

Σκοπός της μεθόδου είναι ο προσδιορισμός της αλλαγής των διαστάσεων ενός ενδύματος, μετά από πλύσιμο σε πλυντήριο οικιακού τύπου και μετά από στέγνωμα. Η δοκιμή βασίζεται στις πρότυπες μεθόδους EN ISO 3759, ISO 6330, EN 25077.

Αρχή της μεθόδου: Το ένδυμα τοποθετείται σε επίπεδο τραπέζι, όπου σημαδεύονται και μετρούνται οι ανάλογες διαστάσεις, όπως φαίνεται στην Εικόνα 3.24. Ανάλογα με το είδος του ενδύματος, δίνονται οδηγίες στη μέθοδο ποιες διαστάσεις να μετρηθούν. Στη συνέχεια, το ένδυμα πλένεται και στεγνώνει σύμφωνα με τις οδηγίες της ετικέτας φροντίδας.



Εικόνα 3.24: Μέτρηση για τον προσδιορισμό της αλλαγής διαστάσεων πλεκτού ρούχου στο πλύσιμο

Οι υπολογισμοί και η έκφραση των αποτελεσμάτων γίνονται ως εξής:

- Οι διαστάσεις που είχαν μαρκαριστεί πριν το πλύσιμο μετρούνται μετά το πλύσιμο και το στέγνωμα.
- Υπολογίζονται οι αλλαγές στις συγκεκριμένες διαστάσεις σαν εκατοστιαία αναλογία (%) επί των αρχικών διαστάσεων.

$$\% \text{ Μεταβολή} = \frac{\text{Τελικό μήκος διάστασης} - \text{Αρχικό μήκος διάστασης}}{\text{Αρχικό μήκος διάστασης}} \times 100$$

Η εκτίμηση γίνεται σε % μεταβολή και αν συμβαίνει μείωση στη διάσταση δίνεται πρόσημο (-) που σημαίνει μπάσιμο, ενώ για αύξηση της διάστασης δίνεται πρόσημο (+) που σημαίνει ξεχείλωμα.

Στην αναγραφή των αποτελεσμάτων αναφέρεται:

- η μέση μεταβολή των διαστάσεων του μήκους ή του πλάτους σαν εκατοστιαία αναλογία επί των αρχικών διαστάσεων
- το είδος του ενδύματος
- το πρόγραμμα και η θερμοκρασία που επιλέχθηκαν για το πλύσιμο του ενδύματος, καθώς και η διαδικασία στεγνώματος.

3.4.10. Μέθοδος προσδιορισμού της συστροφής σε πλεκτά ρούχα μετά από πλύσιμο και στέγνωμα

Σκοπός της μεθόδου είναι ο προσδιορισμός της συστροφής ραφής, που μπορεί να παρουσιαστεί σε ένα πλεκτό ρούχο μετά το πλύσιμο και το στέγνωμά του. Η δοκιμή βασίζεται στις πρότυπες μεθόδους ISO 6330, EN 25077.

Αρχή της μεθόδου: Προσδιορίζεται η συστροφή που μπορεί να υπάρχει στο πλεκτό πριν το πλύσιμο και επαναπροσδιορίζεται μετά το πλύσιμο, το στέγνωμα και το σιδέρωμα.

Η μέτρηση της συστροφής ενδύματος γίνεται με την τοποθέτηση του ρούχου οριζόντια, σε μία επίπεδη επιφάνεια, ώστε η αρχή της ραφής στο σημείο Α κάτω από τη μασχάλη να συμπίπτει με την αναδίπλωσή του στη ραφή, όπως στην **Εικόνα 3.25**. Στο σχήμα, ΑΓ είναι η ραφή και ΑΒ η αναδίπλωση. Το ρούχο πρέπει να βρίσκεται σε κατάσταση πλήρους χαλάρωσης από το σημείο αυτό μέχρι κάτω. Μετράται η απόσταση ΒΓ από την αναδίπλωση μέχρι τη ραφή στο κάτω μέρος του ρούχου, σε εκατοστά. Σε περίπτωση που το ρούχο έχει λάστιχο, η μέτρηση γίνεται 1 εκατοστό επάνω από το λάστιχο. Στη συνέχεια, μετράται το μήκος ραφής ΑΓ, από το σημείο Α.

Ο υπολογισμός και η έκφραση των αποτελεσμάτων γίνεται ως εξής:

■ Υπολογίζεται η συστροφή ραφής του ρούχου σαν ποσοστό επί τοις εκατό, όπως παρακάτω:

$$\text{Συστροφή ενδύματος \%} = \frac{ΒΓ}{ΑΓ} \times 100$$

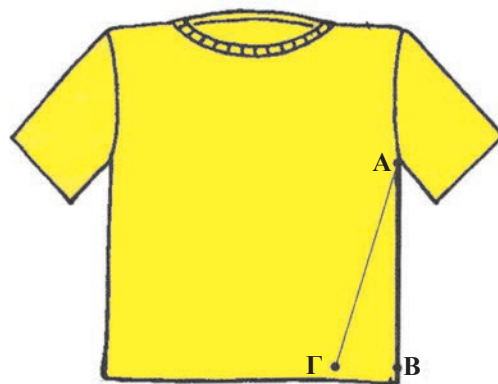
Όπου:

ΒΓ = Απόσταση μετακίνησης της ραφής

ΑΓ = Το μήκος της ραφής

Στην έκφραση των αποτελεσμάτων αναφέρεται:

- το αποτέλεσμα του υπολογισμού, σαν επί τοις εκατό (%) συστροφή ραφής
- η μέθοδος πλυσίματος και στεγνώματος του δείγματος.



Εικόνα 3.25: Μέτρηση της συστροφής ραφής σε πλεκτό ρούχο

3.4.11. Μέθοδος προσδιορισμού της υδροδιαπερατότητας υφάσματος

Σκοπός της μεθόδου είναι η μέτρηση της υδροδιαπερατότητας του υφάσματος με τη μέθοδο της υδροστατικής στήλης. Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται κυρίως σε υφάσματα που είναι διαπερατά από τον αέρα και βασίζεται στην πρότυπη μέθοδο EN ISO 20811.

Αρχή της μεθόδου: Το δοκίμιο υποβάλλεται σε μία σταθερά αυξανόμενη πίεση νερού κάτω από την εσωτερική επιφάνεια του υφάσματος, μέχρι οι σταγόνες νερού να διαπεράσουν το ύφασμα και να εμφανισθούν στην εξωτερική επιφάνεια του δοκιμίου σε τρεις θέσεις. Σημειώνεται η πίεση, η οποία προκάλεσε την εμφάνιση της τρίτης σταγόνας στην επιφάνεια του δοκιμίου. Το αποτέλεσμα είναι άμεσα συνδεδεμένο με τη χρήση των προϊόντων που θα κατασκευαστούν από ύφασμα, τα οποία βρίσκονται κάτω από πίεση νερού. Η δοκιμασία επαναλαμβάνεται για τέσσερα δοκίμια.

Στην έκφραση των αποτελεσμάτων αναφέρεται:

- ο μέσος όρος της πίεσης που έχει μετρηθεί για τα τέσσερα δοκίμια
- ο τύπος του υφάσματος
- το πρότυπο στο οποίο βασίζεται η μέθοδος.

3.4.12. Μέθοδος προσδιορισμού της αεροδιαπερατότητας υφάσματος

Σκοπός της μεθόδου είναι ο προσδιορισμός της ποσότητας του αέρα σε m³, που διαπερνά 1 m² υφάσματος σε χρόνο 1 min και σε καθορισμένη διαφορά πίεσης. Η μέθοδος είναι βασισμένη στην πρότυπη μέθοδο ISO 9237. Για την κατανόηση της μεθόδου, θα πρέπει να αναφερθεί ότι:

- **Αεροδιαπερατότητα υφάσματος** είναι ο όγκος του αέρα, ο οποίος διαπερνά μια καθορισμένη επιφάνεια υφάσματος στη μονάδα του χρόνου και εκφράζεται σε $\text{m}^3/\text{m}^2 \times \text{min}$.
- **Αντίσταση στην αεροδιαπερατότητα** είναι ο χρόνος που απαιτείται για να διαπεράσει μια καθορισμένη ποσότητα αέρα συγκεκριμένη επιφάνεια υφάσματος υπό καθορισμένη διαφορά πίεσης και εκφράζεται σε min .

Σύμφωνα με την αρχή της μεθόδου, το δοκίμιο τοποθετείται πάνω από ένα στόμιο και σταθεροποιείται με τη βοήθεια σφιγκτήρα, μορφής δακτυλιδιού. Επιλέγεται μία διαφορά πίεσης σε mm στήλης ύδατος, ανάλογα με τη τελική χρήση του προϊόντος. Η πίεση εφαρμόζεται κάτω από το δοκίμιο. Η πλευρά του δοκιμίου που έρχεται σε επαφή με τον ατμοσφαιρικό αέρα θα πρέπει να είναι η ίδια με την εξωτερική πλευρά του υφάσματος στην τελική χρήση του προϊόντος, ιδιαίτερα όταν πρόκειται για υφάσματα, των οποίων οι δυο πλευρές δεν είναι ίδιες.

Θα πρέπει να επιλεγεί εκείνη η διαφορά πίεσης, σε mm στήλης ύδατος, που είναι σχετική με την τελική χρήση του προϊόντος. Για τα υφάσματα, συνήθως η διαφορά πίεσης είναι $\Delta P=40 \text{ mm}$ στήλης ύδατος ή $\Delta P=20 \text{ mm}$ στήλης ύδατος και για τα μη υφάνσιμα είναι $\Delta P=10 \text{ mm}$ στήλης ύδατος, εκτός από τις περιπτώσεις με πολύ μεγάλη διαπερατότητα, στις οποίες επιλέγεται η τιμή των 5 mm .

Ο υπολογισμός και η έκφραση των αποτελεσμάτων δίνεται παρακάτω:

- Η αεροδιαπερατότητα δίνεται από το λόγο της παροχής του αέρα q ($\text{m}^3/\text{l min}$) προς την επιφάνεια του δείγματος F (m^2) και σε μια διαφορά πίεσης ΔP , όπου $\Delta P=\text{mm}$ στήλης ύδατος.

$$Q_{\Delta P} = \frac{q}{F} \cdot \left(\frac{\text{l m}^3}{\text{l min} \times \text{m}^2} \right)$$

όπου: **Q**: Ο όγκος του αέρα σε m^3 που διαπερνά 1 m^2 υλικού σε 1 min και σε καθορισμένη διαφορά πίεσης.

- Εάν η συσκευή προσδιορισμού της αεροδιαπερατότητας δίνει την παροχή του αέρα, δηλαδή τον όγκο του αέρα που διαπερνά το ύφασμα σε $1/\text{h}$ και η επιφάνεια δοκιμής του υφάσματος είναι σε cm^2 , ο τύπος υπολογισμού της αεροδιαπερατότητας διαμορφώνεται ως εξής:

$$Q_{\Delta P \text{ mm SY}} = \frac{q}{6 \times F} \cdot \left(\frac{\text{m}^3}{\text{min} \times \text{m}^2} \right)$$

όπου: **q**: Η παροχή του αέρα, δηλαδή ο όγκος του αέρα σε l/h που λαμβάνεται από το μετρητή.

f: Η επιφάνεια του δοκιμίου σε cm^2 .

Στην αναγραφή των αποτελεσμάτων αναφέρεται:

- ο μέσος όρος των μετρήσεων της αεροδιαπερατότητας
- το είδος του υφάσματος.

Εφαρμογή 3.4:

Από ένα ύφασμα λαμβάνεται ένα δοκίμιο διατομής 50 cm^2 . Το δοκίμιο τοποθετείται πάνω στο διάφραγμα της συσκευής προσδιορισμού της αεροδιαπερατότητας του υφάσματος, επιλέγεται διαφορά πίεσης 20 mm στήλης ύδατος και από το μετρητή παροχής αέρα (rotameter) λαμβάνεται η ένδειξη 2700 λίτρα ανά ώρα (2700 l/h).

Υπολογίζεται η διαπερατότητα του αέρα:

$$Q_{\Delta P} = \frac{q}{6 \times F} \cdot \left(\frac{\text{m}^3}{\text{min} \times \text{m}^2} \right)$$

$$Q_{20 \text{ mm SY}} = \frac{2700}{6 \times 50} \cdot \left(\frac{\text{m}^3}{\text{min} \times \text{m}^2} \right) = 9 \text{ m}^3 / \text{min m}^2$$

Επομένως, ο όγκος του αέρα που διαπερνά το ύφασμα είναι $9 \text{ m}^3 / \text{min}$ και m^2 για διαφορά πίεσης 20 mm στήλης νερού.

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

- Οι φυσικές και μηχανικές ιδιότητες των υφασμάτων εξαρτώνται όχι μόνο από τις πρώτες ύλες που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή τους, αλλά και από τον τρόπο ύφανσης ή πλέξης καθώς και από τις επεξεργασίες που έχουν υποστεί.
Οι κυριότερες φυσικές και μηχανικές ιδιότητες των υφασμάτων είναι:
 - ✓ Αντοχή στον εφελκυσμό
 - ✓ Αντοχή στο σχίσιμο
 - ✓ Αντοχή στη διάρρηξη
 - ✓ Αντίσταση στη φθορά από τριβή
 - ✓ Αντίσταση στο τσαλάκωμα
 - ✓ Αντίσταση στο κομπάλιασμα («pilling»)
 - ✓ Δυσκαμψία και πέσιμο υφάσματος
 - ✓ Ολίσθηση ραφής υφαντών υφασμάτων
 - ✓ Μεταβολή διαστάσεων στο πλύσιμο
 - ✓ Συστροφή πλεκτών (spirality)
 - ✓ Υδροδιαπερατότητα
 - ✓ Αεροδιαπερατότητα.
- Ο καθορισμός των μηχανικών ιδιοτήτων των υφασμάτων εξαρτάται από τις ανάγκες της χρήσης για την οποία προορίζονται, καθώς επίσης και τις επιδόσεις που απαιτείται να έχουν κατά τη διάρκεια της μεταποίησής τους.
- Οι παράγοντες που επηρεάζουν τις μηχανικές ιδιότητες των υφασμάτων είναι οι παρακάτω:
 - Οι ιδιότητες των ινών από τις οποίες παράγεται το ύφασμα, όπως η σύνθεση, το μήκος, η λεπτότητα και η αντοχή.
 - Οι ιδιότητες των νημάτων από τα οποία παράγεται το ύφασμα, όπως η λεπτότητα, η πυκνότητα στρίψεων, ο τύπος του νήματος και η ομοιομορφία.
 - Οι δομικές παράμετροι του υφάσματος, όπως το βάρος, η πυκνότητα και το σχέδιο ύφανσης ή πλέξης.
 - Οι συνθήκες παραγωγής του υφάσματος, όπως οι συνθήκες κλιματισμού, δηλαδή η θερμοκρασία και η υγρασία, καθώς και η λειτουργία των μηχανών παραγωγής.
 - Οι φυσικοχημικές κατεργασίες που συμβαίνουν κατά τη διαδικασία βαφής και φινιρίσματος του υφάσματος.
- Οι μέθοδοι προσδιορισμού των φυσικών και μηχανικών ιδιοτήτων βασίζονται σε πρότυπες μεθόδους (πρότυπα), που έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να προσομοιάζουν τις πραγματικές συνθήκες παραγωγής και χρήσης και παράλληλα να είναι απλές και να εξασφαλίζουν τη δυνατότητα επανάληψης των αποτελεσμάτων.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποιες ιδιότητες των υφασμάτων ονομάζονται φυσικές και μηχανικές.
2. Να αναφέρεις τις κυριότερες φυσικές και μηχανικές ιδιότητες των υφασμάτων.
3. Να δώσεις τον ορισμό καθεμιάς από τις φυσικές και μηχανικές ιδιότητες των υφασμάτων.
4. Ποια είναι τα χαρακτηριστικά των μεθόδων προσδιορισμού των φυσικών και μηχανικών ιδιοτήτων;
5. Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν τις μηχανικές ιδιότητες των υφασμάτων;
6. Πώς επηρεάζουν οι φυσικές και μηχανικές ιδιότητες την ποιότητα του υφάσματος; Δώστε συγκεκριμένα παραδείγματα.
7. Σημειώστε με κύκλο τις σωστές απαντήσεις στις παρακάτω ερωτήσεις:
 - I. Οι κυριότερες μηχανικές ιδιότητες των υφασμάτων είναι:
 - i. Η αντοχή στον εφελκυσμό
 - ii. Το βάρος υφάσματος
 - iii. Η αντοχή στο σχίσιμο
 - iv. Η πυκνότητα υφάσματος
 - v. Η αντοχή στη διάρρηξη
 - vi. Η αντοχή στην τριβή
 - vii. Η αλλαγή των διαστάσεων
 - II. Οι παράγοντες που επηρεάζουν τις μηχανικές ιδιότητες των υφασμάτων είναι:
 - i. Οι ιδιότητες των ινών από τις οποίες παράγεται το ύφασμα
 - ii. Οι ιδιότητες των νημάτων από τα οποία παράγεται το ύφασμα
 - iii. Οι στρίψεις του νήματος
 - iv. Οι δομικές παράμετροι του υφάσματος
 - v. Η υδροδιαπερατότητα του υφάσματος
 - vi. Οι συνθήκες παραγωγής του υφάσματος
 - vii. Οι φυσικοχημικές κατεργασίες του υφάσματος
8. Συμπληρώστε τα κενά των παρακάτω προτάσεων:
 - I. Η αντοχή ενός υλικού στον εφελκυσμό είναι κατά μία διεύθυνση.
 - II. Η αντοχή του υφάσματος στο σχίσιμο είναι που έχει ήδη προκληθεί στο ύφασμα.
 - III. Αντοχή του υφάσματος στη διάρρηξη είναι την ίδια στιγμή.
 - IV. Αλλαγή διαστάσεων ενός προϊόντος ονομάζεται την αλλαγή του μεγέθους του.

9. Να γίνει η αντιστοίχιση των προτάσεων της α' στήλης με τις σωστές της β' στήλης:

α' στήλη	β' στήλη
α. Η αντοχή στον εφελκυσμό εκφράζεται με	α. τη δύναμη σε mN
β. Η αντοχή στο σχίσιμο εκφράζεται με	β. τον όγκο του αέρα σε m ³ που διαπερνά 1m ² υλικού στη μονάδα του χρόνου
γ. Η αντοχή στη διάρρηξη εκφράζεται με	γ. το μέγιστο φορτίο θραύσης σε kgf ή N
δ. Η αντοχή στη φθορά λόγω τριβής εκφράζεται με	δ. την εκτίμηση από φωτογραφικά πρότυπα
ε. Η αντοχή στο τσαλάκωμα εκφράζεται με	ε. με την εκατοστιαία μεταβολή των αρχικών διαστάσεων
στ. Η αντοχή στο pilling εκφράζεται με	στ. τη γωνία επαναφοράς του δείγματος σε μοίρες
ζ. Η αντοχή διαστάσεων εκφράζεται με	ζ. την απώλεια του βάρους επί τοις εκατό
η. Η αεροδιαπερατότητα του υφάσματος εκφράζεται με	η. την πίεση σε kPa. ή kN/m ²

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

ΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΥΦΑΣΜΑΤΩΝ

Στόχοι

Στο τέλος αυτής της διδακτικής ενότητας θα πρέπει να μπορείς:

- ⇒ να γνωρίζεις τις βασικές χημικές ιδιότητες των υφασμάτων και τον τρόπο με τον οποίο αυτές επηρεάζουν τη χρήση τους
- ⇒ να γνωρίζεις τις αρχές των δοκιμών που γίνονται για να εξεταστεί η καταλληλότητα ενός κλωστοϋφαντουργικού προϊόντος για συγκεκριμένες χρήσεις
- ⇒ να αντιλαμβάνεσαι τι σημαίνει αντοχή των χρωματισμών και των υφασμάτων σε διαφορετικές δοκιμασίες
- ⇒ να απαριθμείς τους παράγοντες που επηρεάζουν τις χημικές ιδιότητες των υφασμάτων
- ⇒ να γνωρίζεις για τις επιβλαβείς ουσίες που μπορεί να υπάρχουν στα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα
- ⇒ να απαριθμείς τα πλέον χρησιμοποιούμενα οικολογικά σήματα της κλωστοϋφαντουργίας

4.1 Παρουσίαση των χημικών ιδιοτήτων των υφασμάτων

4.1.1 Εισαγωγή

Τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα σπάνια είναι κατάλληλα για χρήση όπως παράγονται στην αρχική τους μορφή. Αφού όμως υποστούν μια σειρά μηχανικών και χημικών επεξεργασιών, αποκτούν ένα σύνολο ιδιοτήτων απαραίτητων για την τελική χρήση τους αλλά και για τα επόμενα στάδια της παραγωγής.

Χημικές είναι οι ιδιότητες των υφασμάτων που αποκτώνται με τη χημική επεξεργασία των ινών των νημάτων ή των ίδιων των υφασμάτων. Στην πραγματικότητα, τα υφάσματα έχουν κάποιες χημικές ιδιότητες που εξαρτώνται από τη σύσταση και τις ιδιότητες των υλικών, από τα οποία παράγονται οι ίνες. Στη συνέχεια, εξετάζονται οι ιδιότητες που προσδίδονται μέσα από τις διαδικασίες παραγωγής επικεντρώνοντας στα θέματα του ποιοτικού ελέγχου.

Οι χημικές ιδιότητες μπορούν να χωριστούν σε τέσσερις κύριες κατηγορίες:

- Ιδιότητες που προσδίδονται για να διευκολύνουν την ποιοτική παραγωγή των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων
- Ιδιότητες που προσδίδονται με τη βαφή των προϊόντων
- Ιδιότητες που προσδίδονται με τον εξευγενισμό (φινίρισμα), ώστε τα προϊόντα να ανταποκριθούν σε συγκεκριμένες αισθη-



Εικόνα 4.1: Οι χημικές κατεργασίες των υφασμάτων μπορούν να τους προσδώσουν ένα ευρύ φάσμα ιδιοτήτων για υψηλές απαιτήσεις

τικές και λειτουργικές απαιτήσεις.

- Ιδιότητες που έχει ή αποκτά το ύφασμα από τις επεξεργασίες στις οποίες υπόκειται, χωρίς αυτές να έχουν επιδιωχθεί ή να έχουν κάποια χρησιμότητα.

Οι χημικές ιδιότητες έχουν εξαιρετική σημασία για τα σύγχρονα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα, αφού βοηθούν απλά υφάσματα να αποκτήσουν πλήθος διαφορετικών χαρακτηριστικών, που δεν θα μπορούσαν να έχουν στη φυσική τους μορφή. Η σύγχρονη τάση είναι να παράγονται μεγάλες ποσότητες υφασμάτων, σε απλές σχετικά δομές, οι οποίες διαφοροποιούνται ριζικά μέσω χημικών επεξεργασιών. Αυτό μπορεί να φανεί με ένα παράδειγμα. Κάποιος μπορεί να παράγει μια σταθερή ποιότητα βαμβακερού υφάσματος απλής ύφανσης 1:1 σε μεγάλη ποσότητα, ωφελούμενος από τις οικονομίες κλίμακας. Η πρώτη διαφοροποίηση που μπορεί να κάνει είναι στο **χρώμα**. Από το ίδιο λοιπόν ύφασμα μπορεί να βγάλει πολλές διαφορετικές αποχρώσεις του τελικού προϊόντος. Το χρώμα είναι μια σημαντική διαφοροποίηση και αποτελεί στοιχείο μόδας για τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα. Η επόμενη διαφοροποίηση μπορεί να γίνει στο **φινίρισμα** (εξευγενισμό). Με μια επεξεργασία μαλακώματος, το ύφασμα μπορεί να αποκτήσει μαλακή και ζεστή υφή. Αντίθετα, με μια επίστρωση ρητίνης, το ύφασμα μπορεί να γίνει στητό, λείο και εύκολο στο σιδέρωμα. Μια διαδικασία αδιαβροχοποίησης μπορεί να κάνει το ύφασμα αδιάβροχο, ενώ με μια καλή διαδικασία πλυσίματος και αποκολλαρίσματος, το ύφασμα μπορεί να γίνει εξαιρετικά απορροφητικό και υδρόφιλο. Τα παραπάνω απλουστευμένα παραδείγματα δείχνουν την ευρύτητα των διαφορετικών ιδιοτήτων τις οποίες μπορεί να προσδώσει κάποιος στο ίδιο ύφασμα με τη χρήση χημικών επεξεργασιών.

Στις παραγράφους που ακολουθούν, παρουσιάζονται επιγραμματικά οι σημαντικότερες χημικές ιδιότητες κάθε κατηγορίας.



Εικόνα 4.2: Βιομηχανική μηχανή βαφής και φινιρίσματος

4.1.2 Χημικές ιδιότητες που προσδίδονται για να διευκολύνουν την παραγωγή

Ορισμένες χημικές ιδιότητες προσδίδονται στα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα με αποκλειστικό σκοπό να βοηθήσουν την πραγματοποίηση επόμενων διαδικασιών. Οι χημικές αυτές επεξεργασίες γίνονται κυρίως στις ίνες και στα νήματα για να διευκολυνθεί η κλωστοποίηση, η ύφανση και η πλέξη. Οι χημικές ιδιότητες που προσδίδονται για να διευκολυνθεί η παραγωγή είναι οι ακόλουθες:

α. Κολλάρισμα

Το κολλάρισμα είναι μια επεξεργασία, κατά την οποία τα νήματα εμβαπτίζονται σε κάποιες ουσίες που τελικά δημιουργούν ένα προστατευτικό στρώμα στην επιφάνειά τους. Το κολλάρισμα χρησιμεύει, μεταξύ άλλων, στην προστασία των νημάτων από σπασίματα στην ύφανση και είναι απαραίτητο για τα νήματα που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν προκειμένου να σχηματίσουν το στημόνι του υφάσματος.

β. Λίπανση ινών και νημάτων

Η λίπανση ινών έχει προστατευτικούς σκοπούς, όπως και το κολλάρισμα. Στην περίπτωση της λίπανσης χρησιμοποιούνται έλαια και παραφίνες που δημιουργούν ένα στρώμα στην επιφάνεια των ινών και των νημάτων, ώστε αυτά να κινούνται άνετα και χωρίς τριβή στους οδηγούς κατά τη διάρκεια της κλωστοποίησης και της πλέξης.

Η μείωση της τριβής είναι σημαντική στις σύγχρονες μηχανές, αφού τα νήματα κινούνται με μεγάλες ταχύτητες. Σε αντίθετη περίπτωση, θα υπήρχαν συχνά σπασίματα των νημάτων που θα δημιουργούσαν προβλήματα στην ποιότητα και την παραγωγικότητα αυτών των μηχανών.

Οι χημικές ιδιότητες που προσδίδονται για τη διευκόλυνση και τη βελτίωση της ποιότητας παραγωγής είναι συνήθως ανεπιθύμητες για τις περαιτέρω διαδικασίες, όπως είναι η βαφή. Οι ουσίες που προσδίδουν τις παραπάνω ιδιότητες τις περισσότερες φορές απομακρύνονται, αφού χρησιμεύσουν στο σκοπό τους. Οι διαδικασίες του ποιοτικού ελέγχου συχνά έχουν ως σκοπό να διαπιστώσουν την ύπαρξη των πρόσθετων ουσιών ή την επιτυχή απομάκρυνσή τους.



Εικόνα 4.3: Τα σύγχρονα συστήματα κλωστοποίησης λειτουργούν σε πολύ μεγάλες ταχύτητες και η λίπανση των νημάτων είναι απαραίτητη για την αποφυγή σπασιμάτων

4.1.3 Χημικές ιδιότητες που προσδίδονται με τη βαφή των υφασμάτων

Η βαφή ήταν από τις πρώτες ιδιότητες που προσδόθηκαν στα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα. Ακόμα και στους αρχαίους πολιτισμούς είναι γνωστό ότι οι άνθρωποι έβαφαν τα υφάσματά τους. Αυτό γίνονταν είτε με φυτικούς χυμούς και εκχυλίσματα, είτε με ζωικά παράγωγα. Οι ανθεκτικότερες βαφές θεωρούνταν ότι προσέδιδαν υψηλή ποιότητα στο ύφασμα και γι' αυτό χρησιμοποιούνταν μόνον από ανθρώπους που είχαν κάποιο είδος εξουσίας ή κάποια υψηλή κοινωνική θέση. Μια τέτοια βαφή ήταν και η γνωστή *πορφύρα*, που προέρχεται από ένα θαλασσινό όστρακο και αποτελούσε το χαρακτηριστικό χρώμα των βασιλικών ενδυμάτων.

Με την εφεύρεση των συνθετικών χρωμάτων, τα σταθερά ποικιλόχρωμα υφάσματα έγιναν προσιτά σε όλους. Το χρώμα σήμερα θεωρείται πλέον σπουδαίος παράγοντας για το ύφασμα, επειδή συνδέεται με τη μόδα που αποτελεί βασικό στοιχείο για την αγορά των ενδυμάτων. Ένα καθόλα ποιοτικό ένδυμα δεν θα έχει επιτυχία στην αγορά, αν δεν έχει σωστό χρώμα.

Υπάρχουν πολλές κατηγορίες χρωμάτων που απευθύνονται στις διαφορετικές κατηγορίες σύνθεσης των βαφόμενων ινών. Στα σύγχρονα προϊόντα, το σπουδαιότερο ποιοτικό χαρακτηριστικό που συνδέεται με τη βαφή είναι η αντοχή των χρωματισμών. Αυτό είναι άλλωστε το χαρακτηριστικό, το οποίο κυρίως εξετάζεται στον ποιοτικό έλεγχο των χημικών ιδιοτήτων που αφορά τη βαφή των προϊόντων.

Αντοχή των χρωματισμών είναι η ιδιότητα ενός βαμμένου ή τυπωμένου προϊόντος να διατηρεί την απόχρωση, το βάθος και τη φωτεινότητα του χρώματός του, όταν εκτίθεται στις υπό εξέταση συνθήκες.

Με άλλα λόγια, ένα κλωστοϋφαντουργικό προϊόν θεωρείται ότι έχει αντοχή στο πλύσιμο των 60°C, όταν εκτιθέμενο σε προσομοιάζουσα δοκιμασία με αυτή του πλυσίματος, διατηρεί τα χρωματικά χαρακτηριστικά που δόθηκαν στον παραπάνω ορισμό. Η αντοχή των χρωματισμών σχετίζεται με τον τρόπο που συνδέεται το χρώμα στην κλωστοϋφαντουργική ίνα. Έτσι, όταν ένα χρώμα είναι συνδεδεμένο χαλαρά στην ίνα, θα απομακρυνθεί εύκολα στο πλύσιμο και το ύφασμα θα ξεβάψει, λερώνοντας συχνά άλλες περιοχές του ενδύματος ή τα άλλα ενδύματα που πλένονται μαζί του. Αντιθέτως, ένα χρώμα που είναι σταθερά συνδεδεμένο και μάλιστα βαθιά στην ίνα, σπάνια θα έχει προβλήματα αντοχής στο πλύσιμο. Σε αυτό, παίζει ρόλο η κατηγορία του χρώματος. Για παράδειγμα, στα βαμβακερά και γενικότερα στα κυτταρινικά υφάσματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν χρώματα αντίδρασης (reactive) και χρώματα «απευθείας βάφοντα» (direct). Τα πρώτα συνδέονται στην ίνα με ισχυρό ομοιοπολικό χημικό δεσμό, ενώ τα δεύτερα συνδέονται με χαλαρότερους δεσμούς, κυρίως ιοντικούς και δυνάμεων Van der Waals. Τα χρώματα αντίδρασης έχουν συνήθως πολύ καλύτερες αντοχές στο πλύσιμο απ' ό,τι τα «απευθείας βάφοντα». Βέβαια, θα πρέπει να τονιστεί ότι οι αντοχές δεν είναι μόνο θέμα δεσμού χρώματος - ίνας αλλά και της ίδιας της δομής

των χρωμάτων. Για παράδειγμα, αν ένα ύφασμα πρέπει να χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή μαγιό, θα πρέπει οι χρωματισμοί του να έχουν αντοχή στο χλώριο που χρησιμοποιείται στις πισίνες και στο ηλιακό φως. Οι αντοχές αυτές έχουν σχέση περισσότερο με το πόσο αντέχουν οι μοριακές δομές των χρωμάτων στις συνθήκες στις οποίες υποβάλλονται και λιγότερο με το πόσο σταθερά είναι συνδεδεμένα τα χρώματα στις ίνες.

Οι απαιτήσεις αντοχής των χρωματισμών αλλάζουν συνεχώς, επειδή και οι χρήσεις στις οποίες υπόκεινται τα προϊόντα διαφοροποιούνται, όπως και οι συνθήκες πλυσίματος και τα χρησιμοποιούμενα απορρυπαντικά.



Εικόνα 4.4: Το συγκεκριμένο παιδικό παντελονάκι είναι φτιαγμένο από ύφασμα που ανταποκρίνεται στις βασικές προδιαγραφές πλυσίματος για τη χρήση του. Ωστόσο, δεν συνέβαινε το ίδιο και με το κορδόνι που χρησιμοποιήθηκε στη μέση. Το αποτέλεσμα ήταν να καταστραφεί το παντελονάκι με το πρώτο πλύσιμο

4.1.4 Χημικές ιδιότητες που προσδίδονται με το φινίρισμα (εξευγενισμό)

Οι χημικές ιδιότητες των υφασμάτων που προσδίδονται με το φινίρισμα είναι οι σημαντικότερες, καθώς παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη ευελιξία ως προς το αποτέλεσμα που επιτυγχάνεται. Οι εξελίξεις που καθημερινά πραγματοποιούνται στον τομέα των χημικών τα οποία χρησιμοποιούνται για την παραγωγή διαφορετικών αποτελεσμάτων εξευγενισμού έχουν διαμορφώσει ανάλογα τη μόδα αλλά και τις απαιτήσεις των καταναλωτών. Υπάρχουν, για παράδειγμα, χημικές ουσίες που μπορούν να βελτιώσουν το πιάσιμο των υφασμάτων, έτσι ώστε ένα βαμβακερό ύφασμα να θυμίζει έντονα κάποιο συνθετικό, διατηρώντας παράλληλα τις καλές απορροφητικές ιδιότητες και την άνεση του βαμβακερού. Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να αναφερθεί ότι πολύ συχνά η μόδα προτείνει όψεις και υφή υφασμάτων που διαφέρουν πολύ μεταξύ τους και συχνά έχουν περισσότερο «συνθετικό» παρά «φυσικό» χαρακτήρα. Το φινίρισμα διευκολύνει ώστε τα υφάσματα από φυσικές ίνες, που έχουν εξαιρετικές ιδιότητες άνεσης, να μπορούν να αποκτήσουν μία ευρεία γκάμα διαφορετικών όψεων και υφής.

Οι βασικές χημικές ιδιότητες που σχετίζονται με το φινίρισμα είναι:

α. Μαλάκωμα

Το μαλάκωμα πραγματοποιείται με την προσθήκη συγκεκριμένων ουσιών σε κάποιο από τα τελευταία στάδια παραγωγής του υφάσματος, ώστε αυτό να έχει βελτιωμένη και συγκεκριμένη υφή. Το αποτέλεσμα της διαδικασίας είναι ένα μαλακότερο και πιο φινό πιάσιμο του υφάσματος και του παραγόμενου ενδύματος. Βέβαια, με την ποι-

κιλία των χημικών που υπάρχουν ως μαλακωτικά, τα αποτελέσματα μπορεί να διαφέρουν σε μεγάλο βαθμό και αυτό είναι επιθυμητό. Σήμερα, η μόδα απαιτεί μια μεγάλη ποικιλία στην υφή και στη διαφοροποίηση των υφασμάτων. Για παράδειγμα, υφάσματα που πρόκειται να γίνουν πουλόβερ, πρέπει να είναι πάρα πολύ μαλακά. Ένα ύφασμα, ωστόσο, που πρόκειται να γίνει ανδρικό παντελόνι, πρέπει να είναι μαλακό ως ένα βαθμό. Σε άλλες περιπτώσεις, υπάρχει διαφοροποίηση και στην υφή του μαλακώματος. Μπορεί, δηλαδή, ένα ύφασμα να είναι μαλακό, αλλά ταυτόχρονα να έχει τέτοιου είδους αίσθηση τριβής με τα δάχτυλα, που να δίνει την ιδιαίτερη αφή του μεταξιού, δηλαδή ένα χαρακτηριστικό που συχνά ονομάζεται και «σπάσιμο».

Σε γενικές γραμμές το μαλάκωμα, όπως και όλες οι χημικές επεξεργασίες φινιρίσματος, χαρακτηρίζονται ποιοτικά και από τη μονιμότητα που έχουν. Τα περισσότερα μαλακωτικά δεν έχουν μονιμότητα και απομακρύνονται μετά από 3-5 πλύσιμα. Ωστόσο, η ύπαρξή τους είναι ουσιαστική για την πώληση των ενδυμάτων, καθώς ο αγοραστής κατά την επιλογή ενός προϊόντος επηρεάζεται σημαντικά από την υφή του.

β. Επεξεργασία κατά του τσαλακώματος

Η επεξεργασία κατά του τσαλακώματος γίνεται κυρίως σε βαμβακερά και λινά, ενώ σπανιότερα σε υφάσματα βισκόζης. Η επεξεργασία αυτή έχει σκοπό να αποτρέψει το τσαλάκωμα στα προαναφερόμενα υφάσματα και να τα κάνει πιο εύκολα στη χρήση και στο σιδέρωμα. Τα τελευταία χρόνια, η χημική τεχνολογία σε αυτό τον τομέα έχει αναπτυχθεί σημαντικά, ώστε πολλά καλοκαιρινά ανδρικά παντελόνια και πουκάμισα να υφίστανται τέτοιου είδους επεξεργασίες. Κατά την επεξεργασία αυτή, απλώνεται μια ρητίνη στο ύφασμα και σταθεροποιείται. Η ρητίνη αυτή συγκρατεί τις ίνες και τα νήματα σε συγκεκριμένες θέσεις, χωρίς να επηρεάζει ιδιαίτερα το πιάσιμο, προσδίδοντας την ιδιότητα του «ατσαλάκωτου» ή του «εύκολου στο σιδέρωμα» (crease resist ή easy care). Η επεξεργασία κατά του τσαλακώματος είναι μόνιμη και θα πρέπει να παρουσιάζει αντοχή στο πλύσιμο. Η επεξεργασία αυτή διευκολύνει τη χρήση των προϊόντων, γιατί αποτρέπει το τσαλάκωμά τους, όταν φοριούνται. Αυτό είναι σημαντικό για υφάσματα, όπως τα λινά που έχουν την προδιάθεση να τσαλακώνουν πολύ κατά τη χρήση.

γ. Επεξεργασία κατά του στατικού ηλεκτρισμού

Η επεξεργασία κατά του στατικού ηλεκτρισμού είναι ιδιαίτερα χρήσιμη στις συνθετικές ίνες, όπως είναι ο πολυεστέρας και το νάilon. Σε αυτές τις ίνες, αναπτύσσεται στατικός ηλεκτρισμός που δυσχεραίνει τη νηματοποίηση αλλά και τη χρήση των προϊόντων. Τα συνθετικά υφάσματα που δεν έχουν υποστεί φινίρισμα κατά του στατικού ηλεκτρισμού «κολλάνε» στο σώμα και παράγουν σπινθήρες οι οποίοι εκτός από δυσάρεστοι, μπορεί να είναι και επικίνδυνοι σε ένα εύφλεκτο περιβάλλον, όπως είναι, για παράδειγμα, ένα πρατήριο βενζίνης. Επίσης, ο στατικός ηλεκτρισμός έλκει τη σκόνη και τους ρύπους δημιουργώντας σοβαρό πρόβλημα στα ενδύματα.



Εικόνα 4.5: Τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα έχουν συχνά υψηλές απαιτήσεις για μαλακή υφή



Εικόνα 4.6: Η επεξεργασία κατά του τσαλακώματος χρησιμοποιείται σε βαμβακερά προϊόντα υψηλής ποιότητας

Ο στατικός ηλεκτρισμός στη νηματοποίηση αντιμετωπίζεται με τη λίπανση των ινών και των νημάτων. Επίσης, αντιστατικοί παράγοντες μπορεί να ενσωματωθούν στις συνθετικές ίνες κατά τη διάρκεια της παραγωγής τους.

Το αντιστατικό φινίρισμα, ως μετεπεξεργασία μπορεί να εφαρμοστεί και σε επόμενα στάδια της παραγωγής των υφασμάτων. Οι ουσίες που χρησιμοποιούνται για το σκοπό αυτό είναι τέτοιες, που προσδίδουν συνήθως κάποια υδροφιλία στο ύφασμα και έτσι δεν συγκεντρώνονται στατικά φορτία. Τα αντιστατικά φινιρίσματα μπορεί να είναι μόνιμα ή προσωρινά.

δ. Επεξεργασία αδιαβροχοποίησης

Η επεξεργασία της αδιαβροχοποίησης εφαρμόζεται σε πολλά υφάσματα που προορίζονται να χρησιμοποιηθούν για παλτά, μπουφάν και γενικότερα για εξωτερική χρήση. Επίσης, απαιτείται σε ενδύματα ειδικών χρήσεων και σε πολλές από τις στρατιωτικές στολές. Παλαιότερα, όταν οι επεξεργασίες αυτές δεν είχαν αναπτυχθεί ιδιαίτερα, χρησιμοποιούνταν κυρίως συνθετικές, υδρόφοβες ίνες, οι οποίες είχαν αδιάβροχες ιδιότητες αλλά δεν ήταν ιδιαίτερα άνετες στην ένδυση. Με τις νέες επεξεργασίες αδιαβροχοποίησης, μπορεί κανείς να έχει την άνεση και τη φινέτσα ενός μάλλινου παλτού με τις αδιάβροχες ιδιότητες του νάιλον. Οι επεξεργασίες αυτές αφήνουν μικροπόρους στο ύφασμα ώστε να παραμένει αδιάβροχο, επιτρέποντας παράλληλα την αναπνοή και εξασφαλίζοντας την άνεση στη χρήση.

Η αδιαβροχοποίηση θα πρέπει να είναι μια μόνιμη επεξεργασία. Ωστόσο, αυτό δεν είναι πάντα εφικτό. Στον ποιοτικό έλεγχο, υπάρχουν δοκιμές που επιτρέπουν τη διαπίστωση του βαθμού αδιαβροχίας.

ε. Επεξεργασία αντιπυρικού φινιρίσματος και βραδυφλεγίας (flame retardants)

Η επεξεργασία του αντιπυρικού φινιρίσματος και της βραδυφλεγίας επιτρέπει στο ύφασμα να αντιστέκεται στη φωτιά και παρόλο που μπορεί τελικά να καίγεται, αυτό θα πρέπει να γίνεται αργά, ενώ το ύφασμα δεν θα πρέπει να συντηρεί τη φωτιά. Το ύφασμα θα πρέπει δηλαδή να σβήνει, όταν απομακρύνεται από τη φλόγα. Αυτό είναι ένα σημείο που αξίζει να υπογραμμιστεί, γιατί τα περισσότερα υφάσματα, κυρίως τα βαμβακερά, όχι μόνο καίγονται, αλλά και διατηρούν τη φλόγα μεταδίδοντάς την κατά μήκος.

Οι ιδιότητες της αντιπυρικής προστασίας και της βραδυφλεγίας είναι υποχρεωτικές για τα υφάσματα επιπλώσεων και τα χαλιά. Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια, ιδιαίτερα στο εξωτερικό, η νομοθεσία προβλέπει και τα υφάσματα που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για παιδικά ρούχα, όπως είναι τα μωρουδιακά και τα πυτζαμάκια.

Για τον ποιοτικό έλεγχο του επιπέδου αντιπυρικής προστασίας και βραδυφλεγίας, υπάρχουν ειδικές δοκιμές που γίνονται με εξειδικευμένο εξοπλισμό στα κατάλληλα εργαστήρια ποιοτικού ελέγχου κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων.

στ. Μερσερισμός

Ο μερσερισμός είναι μια αλκαλική επεξεργασία που εφαρμόζεται κυρίως στις βαμβακερές και λιγότερο στις λινές ίνες. Ο μερσερισμός ουσιαστικά αλλάζει τη βαμβακερή ίνα ως προς τη γεωμετρική της δομή, από ελικοειδή σε κυλινδρική.

Η επεξεργασία του μερσερισμού προσδίδει εξαιρετικές ιδιότητες στα βαμβακερά προϊόντα, όπως:

- Στιλνότητα και λαμπρότητα



Εικόνα 4.7: Η επεξεργασία του αντιπυρικού φινιρίσματος είναι νομικά απαραίτητη για τα υφάσματα επιπλώσεων στις περισσότερες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης

- Αυξημένο βάθος βαφής
- Απαλή αίσθηση αφής
- Βελτιωμένη ελαστικότητα
- Αυξημένη σταθερότητα διαστάσεων
- Οικονομία στις βαφές, καθώς χρειάζεται τουλάχιστον 20% λιγότερο χρώμα για να επιτευχθεί το ίδιο βάθος βαφής με αυτό του ακατέργαστου βαμβακιού
- Ομοιόμορφη βαφή
- Καλύτερο βάψιμο ή τύπωμα βαμβακερών, που πιθανόν να έχουν ανώριμες ή νεκρές ίνες βαμβακιού.

Οι κατασκευαστές έτοιμων ενδυμάτων γνωρίζουν ότι όταν χρειάζεται να φτιάξουν βαμβακερά ενδύματα με στιλνότητα και φινέτσα, θα πρέπει να χρησιμοποιήσουν μερσερισμένα υφάσματα.

ζ. Επεξεργασία για την απομάκρυνση των ρύπων

Η επεξεργασία για την απομάκρυνση των ρύπων εφαρμόζεται με την επίστρωση κατάλληλων ουσιών στην επιφάνεια των ινών. Οι ουσίες αυτές δεν επιτρέπουν στους ρύπους να διαβρέχουν και να λερώνουν τις ίνες. Έτσι, όταν μια γραβάτα που έχει υποστεί τέτοια επεξεργασία λερώνεται με καφέ, ουσιαστικά δεν θα πάθει ζημιά, επειδή ο καφές δεν μπορεί να τη διαβρέξει, αλλά απλά θα σταθεί στην επιφάνεια και θα απομακρυνθεί με ένα απλό σκούπισμα.

Η επεξεργασία κατά των ρύπων είναι συνηθισμένη πια σε χαλιά, μοκέτες, τραπεζομάντιλα και υφάσματα επιπλώσεων, σταδιακά όμως εξαπλώνεται και σε υφάσματα που χρησιμοποιούνται για ενδύματα υψηλής ποιότητας. Στον ποιοτικό έλεγχο, υπάρχουν σχετικά απλές δοκιμασίες που μπορούν να ελέγξουν την αποτελεσματικότητα αυτής της επεξεργασίας. Η βασική τους αρχή στηρίζεται συνήθως στην εφαρμογή των ρύπων σε σταγόνες και στη σύγκριση του αποτελέσματος με φωτογραφικά πρότυπα.

η. Λεύκανση

Η λεύκανση είναι μια σημαντική χημική επεξεργασία για όλα σχεδόν τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα. Τα προϊόντα που προέρχονται από φυσικές ίνες έχουν στη δομή τους διάφορες ουσίες και προσμείξεις που τις κιτρινίζουν. Η λεύκανση απομακρύνει ή διασπά τις προσμείξεις που δίνουν στο ύφασμα την ανεπιθύμητη κιτρινίλα. Έτσι, δίνεται μια καθαρή βάση είτε για να βαφεί το ύφασμα σε λαμπερά και ανοιχτά χρώματα, είτε για να δώσει ένα καθαρό λευκό ύφασμα που θα γίνει ένδυμα όπως είναι.

Η λεύκανση μπορεί να εφαρμοστεί σε διαφορετικό βαθμό και να επιτευχθεί διαφορετικό αποτέλεσμα. Οι διαδικασίες λεύκανσης είναι σε γενικές γραμμές οι ακόλουθες:

- **Προλεύκανση:** σε αυτή τη διαδικασία γίνεται μια ήπια λεύκανση, με σκοπό να απομακρύνει τις περισσότερες προσμείξεις και να μετατρέψει το ύφασμα σε μια κατάσταση κατάλληλη για να βαφεί στις περισσότερες αποχρώσεις.
- **Λεύκανση:** σε αυτή τη διαδικασία χρησιμοποιούνται πιο έντονες συνθήκες και ο βαθμός λευκότητας που επιτυγχάνεται είναι σαφώς υψηλότερος. Τα λευκασμένα υφάσματα είτε βάφονται σε πολύ λαμπερές και ανοιχτές αποχρώσεις, είτε χρησιμοποιούνται όπως είναι.



Εικόνα 4.8: Στα περισσότερα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα, το λευκό επιτυγχάνεται με υπερλεύκανση, επειδή οι πελάτες συνδέουν το υπέρλευκο με την ποιότητα και την καθαριότητα.

- **Υπερλεύκανση:** σε αυτή τη διαδικασία, γίνεται λεύκανση με ταυτόχρονη χρησιμοποίηση υπερλευκαντικών, που δίνουν πολύ λαμπερά λευκά με το φαινόμενο του φθορισμού. Οι καταναλωτές είναι τόσο συνηθισμένοι σε υψηλής ποιότητας λευκό, ώστε τα περισσότερα λευκά ενδύματα να φτιάχνονται από υπερλευκασμένα υφάσματα.

Οι κατασκευαστές έτοιμων ενδυμάτων είναι σημαντικό να γνωρίζουν τις διαφορετικές επεξεργασίες λεύκανσης που υπάρχουν, γιατί πολλές φορές βάφουν τα ενδύματα αφού τα ράψουν, ενώ η κατάσταση του υφάσματος ως προς τη λευκότητα καθορίζει και το εύρος των αποχρώσεων που μπορούν να πετύχουν.

4.1.5. Άλλες χημικές ιδιότητες των υφασμάτων

Τα νήματα και τα υφάσματα κατά τη διάρκεια των επεξεργασιών που υφίστανται αποκτούν κάποιες χημικές ιδιότητες που συχνά έχουν ενδιαφέρον να είναι γνωστές, αλλά δεν παρουσιάζουν άμεση χρηστικότητα. Οι γενικές αυτές ιδιότητες είναι οι ακόλουθες:

- **Το pH του υφάσματος:** είναι μια χημική ιδιότητα κατά την οποία μετράται το pH μιας ποσότητας νερού όπου εμβαπτίζεται το υπό εξέταση ύφασμα. Η μέτρηση αυτή δίνει, έμμεσα, μια εικόνα για την ύπαρξη υπολειμμάτων από αλκάλια ή οξέα στο ύφασμα. Μπορεί να δώσει στοιχείο για τις προεργασίες που έχει υποστεί το εκάστοτε ύφασμα. Επίσης, το pH σχετίζεται και με τις ιδιότητες υγιεινής του υφάσματος, αφού επιδιώκεται να είναι όσο το δυνατόν πλησιέστερα στο ουδέτερο, δηλαδή στο 7.
- **Η περιεκτικότητα του υφάσματος σε επιβλαβείς ουσίες:** είναι μια σειρά από χημικώς μετρήσιμες ιδιότητες που προσδιορίζουν το ποσοστό επιβλαβών ουσιών που περιέχονται στο ύφασμα. Επιβλαβείς είναι οι ουσίες που μπορεί να προκαλέσουν ερεθισμούς, αλλεργίες ή και σοβαρότερες ασθένειες κατά τη χρήση των ενδυμάτων. Οι ουσίες αυτές προέρχονται από διάφορα παραγωγικά στάδια, όπως από τα φυτοφάρμακα που χρησιμοποιούνται για την καλλιέργεια των φυτικών ινών και από το νερό που χρησιμοποιείται στις καλλιέργειες. Επίσης, επιβλαβείς ουσίες μπορεί να υπάρχουν και στις χημικές επεξεργασίες, από τα φινιριστικά υλικά που προσδίδουν μόνιμες ιδιότητες στα υφάσματα και από την ελλιπή εξουδετέρωση, μετά από τις βαφικές και φινιριστικές επεξεργασίες. Για τον προσδιορισμό των επιβλαβών ουσιών, χρησιμοποιούνται οι αρχές και τα βασικά όργανα της αναλυτικής χημείας, όπως μεταξύ άλλων, ο αέριος χρωματογράφος. Η περιεκτικότητα σε επιβλαβείς ουσίες είναι μια από τις ιδιότητες που αργά ή γρήγορα θα αντιμετωπίσει ο μέσος κατασκευαστής ενδυμάτων, αφού η σχετική νομοθεσία μεταβάλλεται και γίνεται αυστηρότερη. Για παράδειγμα, στα μέσα της δεκαετίας του 1990, η Γερμανία απαγόρευσε την εισαγωγή υφασμάτων που ήταν βαμμένα με συγκεκριμένες κατηγορίες χρωμάτων αντίδρασης επειδή θεωρήθηκαν επιβλαβή. Παραδείγματα επιβλαβών ουσιών παρατίθενται αναλυτικά στην παράγραφο που αφορά τα οικολογικά σήματα.
- **Ιδιότητες που σχετίζονται με τη δομή της ίνας:** είναι εξειδικευμένες ιδιότητες που μετρούν τη μεταβολή της δομής της ίνας, ώστε να προβλέψουν τη συμπεριφορά της στη βαφή και τη χρήση. Μια τέτοια ιδιότητα είναι, μεταξύ άλλων, η μέτρηση του βαθμού μερσερισμού.

4.2 Η επίδραση των χημικών ιδιοτήτων στην ποιότητα των υφασμάτων

Οι χημικές ιδιότητες, όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενες παραγράφους, μπορούν να αλλάξουν ριζικά τη συμπεριφορά ενός υφάσματος και να καθορίσουν την καταλληλότητά του για την τελική χρήση. Τα ενδύματα δεν έχουν μόνο χρηστικές υπηρεσίες. Αποτελούν χαρακτηριστικό στοιχείο της εικόνας ενός ανθρώπου στο κοινωνικό του περιβάλλον. Ακόμα, ο ίδιος ο χρήστης θέλει να αισθάνεται άνετα μέσα στα ενδύματα που φοράει και να μην προκαλούν δυσφορία στις δραστηριότητές του. Ταυτόχρονα τα ενδύματα πρέπει να τον προστατεύουν από εξωτερικούς παράγοντες, όπως το κρύο και η βροχή, που είναι άλλωστε και ο πρωταρχικός σκοπός της ενδυμασίας γενικότερα.

Μέσα σε αυτό το πλαίσιο και υπενθυμίζοντας ότι *ποιότητα είναι η ικανότητα ενός προϊόντος*

να ικανοποιεί εκφρασμένες και υπονοούμενες απαιτήσεις του καταναλωτή, είναι κατανοητό ότι οι χημικές ιδιότητες μπορούν να συντελέσουν σε μεγάλο βαθμό στην επίτευξη ποιοτικών κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων και ενδυμάτων.

Η εξέταση των χημικών ιδιοτήτων και η αξιολόγησή τους με βάση πρότυπες δοκιμασίες είναι ένας σημαντικός τομέας του ποιοτικού ελέγχου των υφασμάτων και των ενδυμάτων. Η εξέταση αυτή μπορεί να συντελέσει ώστε να γνωρίζει ο κατασκευαστής των ενδυμάτων κατά πόσο τα προϊόντα του ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις των καταναλωτών. Επίσης, μπορεί να διαπιστώσει και κατά πόσο τα προϊόντα του είναι ικανά να αποκριθούν στις νομικές απαιτήσεις της υγιεινής και της ασφάλειας χρήσης.

Στις παραγράφους που ακολουθούν, θα αναφερθούν επιγραμματικά ορισμένες μέθοδοι προσδιορισμού των χημικών ιδιοτήτων, οι οποίες δίνουν κάποια διαβάθμιση συνδεδεμένη με την τελική ποιότητα του προϊόντος. Σε αυτό το σημείο επισημαίνεται ότι η διαβάθμιση των προϊόντων με βάση πρότυπα και προδιαγραφές δεν είναι ο μοναδικός τρόπος δημιουργίας ποιοτικών προϊόντων, όπως αυτά περιγράφονται στον ορισμό της ποιότητας που προαναφέρθηκε. Για παράδειγμα, πολλά από τα πολύ ακριβά ενδύματα, όπως τα βραδινά επίσημα φορέματα μεγάλων σχεδιαστών, μπορεί να μη διαθέτουν ούτε τις στοιχειώδεις αντοχές στο πλύσιμο. Ωστόσο, σε αυτές τις περιπτώσεις, ο καταναλωτής ενδιαφέρεται για την αισθητική, το χρώμα και την εμφάνιση απ' ό,τι για τη συμπεριφορά του ενδύματος στο πλύσιμο και την ανταπόκριση σε προδιαγραφές.

Όμως, σε γενικές γραμμές, ο καταναλωτής θέλει ένα κοινό προϊόν να ανταποκρίνεται σε κάποιες ελάχιστες προδιαγραφές. Επίσης, θέλει να γνωρίζει στοιχεία για τη μονιμότητα των χαρακτηριστικών και τον τρόπο με τον οποίο θα χειριστεί ο ίδιος το κλωστοϋφαντουργικό προϊόν, ώστε αυτό να ανταποκριθεί για όσο το δυνατόν περισσότερο χρόνο στις ανάγκες του. Σε αυτό το πλαίσιο, ο ποιοτικός έλεγχος που σχετίζεται με τις χημικές ιδιότητες, μπορεί να βοηθήσει στη δημιουργία στοιχειωδών οδηγιών χρήσης, οι οποίες σημαίνονται κατάλληλα στις ετικέτες του προϊόντος.

Επίσης, πρέπει να τονιστεί ότι οι ιδιότητες της αντοχής και γενικότερα της ποιότητας θα πρέπει να αφορούν συνολικά το ένδυμα, αφού η χρήση κάποιου αξεσουάρ ή δευτερεύοντος υφάσματος κακής ποιότητας μπορεί να καταστρέψει στο πλύσιμο ένα, κατά τα υπόλοιπα, ποιοτικό ένδυμα.

Οι κυριότεροι παράγοντες των χημικών ιδιοτήτων, που εξετάζει ο μέσος καταναλωτής αναφορικά με την ποιότητα των προϊόντων είναι:

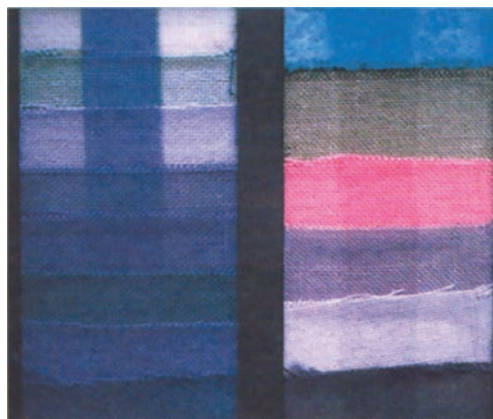
- **Η αντοχή των χρωματισμών** στο πλύσιμο και στη χρήση
- **Η εμφάνιση**
- **Η υφή του υφάσματος** και η ικανότητά της να διατηρείται κατά τη χρήση
- **Η διατήρηση των διαστάσεων** κατά τη χρήση.

Οι περισσότερες μέθοδοι που αναφέρονται στις ακόλουθες παραγράφους βασίζονται σε πρότυπες μεθόδους ISO ή AATCC. Αναφέρονται, ωστόσο επιγραμματικά και ως γενικές αρχές, καθώς τα πρότυπα συνεχώς αναπροσαρμόζονται στις λεπτομέρειές τους.

4.3 Μέθοδοι προσδιορισμού των χημικών ιδιοτήτων

4.3.1. Βασικές αρχές των μεθόδων προσδιορισμού των χημικών ιδιοτήτων

Είναι γνωστή η χρησιμότητα της θέσπισης προτύπων και μάλιστα σε διεθνές επίπεδο για τον αναμφισβήτητο χαρακτηρισμό των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων. Τα πρότυπα αυτά είναι κλει-



Εικόνα 4.9: Δείγματα υφασμάτων που έχουν εκτεθεί στο φως και παρουσιάζουν διαφορετικούς βαθμούς αντοχής χρωματισμού σε αυτό τον παράγοντα

διά στην ευρύτερη ποιοτική παραγωγή προϊόντων και στη θέσπιση της λειτουργίας συστημάτων ολικής ποιότητας.

Για τον προσδιορισμό των χημικών ιδιοτήτων έχει θεσπιστεί σειρά προτύπων, που αφορά κυρίως θέματα αντοχών και μονιμότητας των ιδιοτήτων αυτών, υπό την επίδραση ποικίλων παραγόντων που θα έλθουν σε επαφή με το προϊόν κατά τη διάρκεια της χρήσης του. Όπως έχει αναφερθεί, οι κυριότερες μέθοδοι προσδιορισμού των χημικών ιδιοτήτων αφορούν περισσότερο τις αντοχές των χρωματισμών σε διάφορες δοκιμασίες και λιγότερο την εκτίμηση των υπόλοιπων ιδιοτήτων.

Η εκτίμηση της αντοχής των χρωματισμών σε ποικίλους παράγοντες διέπεται από ορισμένες βασικές αρχές.

Η αντοχή χρωματισμού εκφράζεται αφ' ενός με την *αλλαγή του χρωματισμού* του ίδιου του προϊόντος και αφ' ετέρου με το *λέκισμα* κάποιου υφάσματος που στις δοκιμασίες δρα ως μάρτυρας και ονομάζεται έτσι. Ο μάρτυρας είναι άβαφος και μπορεί να είναι είτε από ένα υλικό είτε από πολλά, οπότε λέγεται και πολυμάρτυρας.

Αλλαγή χρωματισμού: είναι η αλλαγή ως προς την απόχρωση, το βάθος και τη φωτεινότητα που παρατηρείται σε ένα κλωστοϋφαντουργικό προϊόν, όταν υπόκειται σε μια δοκιμασία αντοχής.

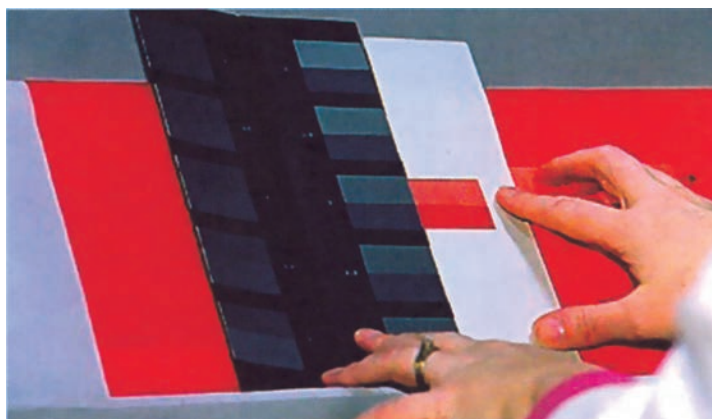
Λέκισμα: είναι η ακούσια μεταφορά χρώματος από ένα βαμμένο κλωστοϋφαντουργικό προϊόν σε ένα άλλο, συνήθως με την επαφή τους υπό υγρές συνθήκες.

Κάθε δοκιμή ελέγχου της αντοχής των χρωματισμών εξετάζει τη συμπεριφορά του χρωματισμού σε έναν παράγοντα κάθε φορά. Ωστόσο, οι έρευνες εστιάζονται στην ανάπτυξη μεθόδων, στις οποίες θα υπάρχει η δυνατότητα ελέγχου της ταυτόχρονης επίδρασης περισσότερων του ενός παραγόντων.

4.3.2. Χρήση των κλιμάκων του γκρι

Η εκτίμηση της αλλαγής χρωματισμού και του λεκίσματος των μαρτύρων γίνεται με τη χρήση των κλιμάκων του γκρι. Κλίμακα του γκρι είναι μια σειρά ζευγαριών από γκρι ή ημίλευκα κομματάκια, που έχουν αυξανόμενη διαφορά μεταξύ τους. Οι διαφορές αυτές είναι βαθμονομημένες από 1 έως 5. Το 5 θεωρείται το άριστα και τα κομματάκια που απαρτίζουν αυτό το ζεύγος δεν έχουν καμία διαφορά. Το 1 θεωρείται το χειρίστο, ενώ σε αυτή τη βαθμονόμηση τα κομματάκια έχουν τη μέγιστη διαφορά, σε σχέση με τα υπόλοιπα ζευγάρια της κλίμακας.

Υπάρχουν δύο ειδών κλίμακες του γκρι. Στην κλίμακα του γκρι που αφορά την αλλαγή χρωματισμού, τα κομματάκια έχουν στο 5 ένα μεσαίου βάθους γκρι. Όσο πηγαίνει κανείς προς το 1, το ένα από τα δύο κομματάκια παραμένει σταθερό, ενώ το άλλο γίνεται διαδοχικά ανοιχτότερο. Αντίστροφα, στην κλίμακα του γκρι που αφορά το λέκισμα, στη βαθμονόμηση του 5 υπάρχουν δύο ίδια κομματάκια που είναι λευκά. Πηγαίνοντας κανείς προς το 1, το ένα κομματάκι παραμένει σταθερό, ενώ το άλλο γίνεται διαδοχικά πιο γκριζό.



Εικόνα 4.10: Χρήση της κλίμακας του γκρι

Ορισμένες κλίμακες του γκρι έχουν και ενδιάμεσες διαβαθμίσεις. Οι αντίστοιχες διαφορές δηλώνονται αναφέροντας και τα δύο νούμερα χωρισμένα με μία παύλα. Για παράδειγμα, μια διαφορά που είναι ανάμεσα στο 3 και το 4 της κλίμακας δηλώνεται ως 3-4.

Τα δείγματα που υπόκεινται σε κάποια δοκιμή αντοχής χρωματισμού είναι καλύτερο να εκτιμώνται για την αλλαγή χρωματισμού και το λέκιασμα με ένα συγκεκριμένο τρόπο. Θα πρέπει να υπάρχει ένας θάλαμος πρότυπων φωτισμών, ο οποίος είναι ουσιαστικά ένα μεγάλο κουτί με παραλληλεπίπεδο σχήμα, που έχει την μία πλευρά του ανοιχτή και στο πάνω μέρος του διαθέτει σειρά από λαμπτήρες για την παροχή διαφόρων πρότυπων φωτισμών.

Για την εκτίμηση αλλαγής χρωματισμού, μέσα στο θάλαμο τοποθετούνται, σε επιφάνεια υπό γωνία 45° , το αρχικό δείγμα μαζί με αυτό που έχει υποστεί τη δοκιμασία του τεστ αντοχής. Τα δείγματα τοποθετούνται το ένα δίπλα στο άλλο. Ακριβώς από πάνω τοποθετείται η κλίμακα του γκρι για την αλλαγή χρωματισμού. Ο εκτιμητής που παρατηρεί τα δείγματα, πρέπει να βρίσκεται σε γωνία 0° από την κάθετο στην επιφάνεια του δείγματος. Ακόμη, ο φωτισμός θα πρέπει να βρίσκεται σε γωνία 45° από την κάθετο στην επιφάνεια του δείγματος. Ο εκτιμητής σύρει την κλίμακα αριστερά - δεξιά ώστε να κάνει συγκρίσεις και να διαπιστώσει ποια διαφορά της κλίμακας αντιστοιχεί στη διαφορά που παρατηρεί στο δείγμα.

Αντίστοιχη μεθοδολογία ακολουθείται και στην εκτίμηση της διαφοράς στο λέκιασμα. Στην περίπτωση αυτή, χρησιμοποιείται το δείγμα μάρτυρας που έχει υποστεί την επεξεργασία μαζί με το προς εξέταση κλωστοϋφαντουργικό δοκίμιο. Ο μάρτυρας συγκρίνεται με ένα κομμάτι μάρτυρα που δεν έχει υποστεί την επεξεργασία.



Εικόνα 4.11: Θάλαμοι πρότυπων φωτισμών

Σε περίπτωση βέβαια που δεν υπάρχει θάλαμος πρότυπων φωτισμών, η εκτίμηση γίνεται σε όσο το δυνατόν πιο σταθερές συνθήκες, συνήθως κοντά σε κάποιο βορινό παράθυρο.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, οι διαφορές που παρατηρούνται έχουν διαβαθμίσεις από 5 έως 1. Όταν πρόκειται για αλλαγή χρωματισμού, το 5 σημαίνει ότι τα δείγματα που προκύπτουν από τη δοκιμασία δεν έχουν καμία διαφορά από εκείνα που δεν την έχουν υποστεί. Αντίστοιχα, στην κλίμακα του λεκιάσματος, το 5 σημαίνει ότι ο μάρτυρας δεν έχει λερωθεί από την έκθεσή του στη δοκιμασία. Μικρότερα νούμερα όπως το 4-5, 4, 3-4 δηλώνουν ολοένα μικρότερη αντοχή χρωματισμού στους προς εξέταση παράγοντες. Τα εμπορικά όρια δεν είναι αυστηρά καθορισμένα. Σπάνια κάποιος πελάτης θα θέσει όριο αποδοχής το 5. Τα συνηθισμένα αποδεκτά όρια στην αλλαγή χρωματισμού βρίσκονται ανάμεσα στο 4 και στο 4-5. Ορισμένοι λιγότερο αυστηροί πελάτες μπορεί να μειώσουν το όριο, για ορισμένα προϊόντα, στο 3-4. Τα όρια για το λέκιασμα είναι μερικές φορές πιο αυστηρά και φτάνουν στο 4-5 με 5, καθώς στο έτοιμο ένδυμα, ιδιαίτερα στα γυναικεία και παιδικά ρούχα, έγχρωμα υφάσματα συνδυάζονται (κομποζάρονται) με λευκά στους γιακάδες και στα μανίκια. Το λέκιασμα είναι σημαντικό και σε υφάσματα που

συνδυάζονται με άλλα που έχουν πολύ λαμπερά χρώματα, όπως το έντονο πορτοκαλί και το κίτρινο. Αν οι αντοχές στο λέκιασμα είναι έστω και μέτριες, το λευκό κομμάτι θα λερωθεί από το βαμμένο από το πρώτο πλύσιμο. Τα λαμπερά χρώματα με το ελάχιστο λέκιασμα γίνονται μουντά και χάνουν το «χαρακτήρα» τους.

Το λέκιασμα δεν είναι σημαντικό μόνο για διαφορετικά υφάσματα του ίδιου ενδύματος αλλά και για τη συμπεριφορά των ενδυμάτων στο οικιακό πλύσιμο σε σχέση με τα υπόλοιπα ρούχα που πλένονται. Έτσι, αν υπάρχουν χαμηλές αντοχές στο λέκιασμα, τότε ένα ένδυμα μπορεί να λεκιάσει όλα τα ανοιχτόχρωμα ενδύματα της ίδιας πλύσης.

Στον πίνακα που ακολουθεί, παρουσιάζεται δείγμα των αποτελεσμάτων μιας δοκιμασίας αντοχής χρωματισμού με τη χρήση της κλίμακας του γκρι.

Πίνακας 4.1: Παράδειγμα εκτίμησης δειγμάτων με χρήση της κλίμακας του γκρι

Πρότυπο	Δείγμα	Βαθμίδα κλίμακας γκρι	Σχόλια
Toldo Blue	TB Πλύσιμο 60°C	3	Μη αποδεκτό
Toldo Blue	TB Πλύσιμο 60°C (μάρτυρας)	4	Μη αποδεκτό γιατί θα κομποζαριστεί με κίτρινο
Venus Red	VR Πλύσιμο 40 °C	4	Αποδεκτό
Venus Red	VR Πλύσιμο 40 °C (μάρτυρας)	4-5	Αποδεκτό
Venus Navy	VN ιδρώτας	4-5	Αποδεκτό
Venus Navy	VN τριβή	3	Μη αποδεκτό

Στις παραγράφους που ακολουθούν, αναφέρονται επιγραμματικά οι κυριότερες μέθοδοι προσδιορισμού των χημικών ιδιοτήτων που χρειάζεται να γνωρίζει ένας μέσος κατασκευαστής έτοιμων ενδυμάτων.

4.3.3 Μέθοδοι προσδιορισμού της αντοχής των χρωματισμών στο οικιακό και στο εμπορικό πλύσιμο

Για τον προσδιορισμό της αντοχής των χρωματισμών στο οικιακό πλύσιμο, χρησιμοποιούνται διαφορετικές δοκιμές. Όλες, ωστόσο, βασίζονται στην αρχή της προσομοίωσης της επίδρασης που θα έχουν τα διαδοχικά πλυσίματα στην απόχρωση των προϊόντων. Τα πρότυπα είναι σχεδιασμένα έτσι, ώστε το αποτέλεσμα που επιτυγχάνεται να προσομοιάζει σε αυτό που θα είχαν περίπου 5 διαδοχικά πλυσίματα στο χέρι ή στο οικιακό πλυντήριο.

Οι επιμέρους λεπτομέρειες που αφορούν την αντοχή στο πλύσιμο, μεταβάλλονται ανάλογα με τα πρότυπα που ακολουθούνται και τις απαιτήσεις αντοχών, χωρίς ωστόσο να μεταβάλλεται η βασική αρχή. Αυτό συμβαίνει, επειδή αλλάζουν και οι συνθήκες πλυσίματος αλλά και η τεχνολογία των απορρυπαντικών. Για παράδειγμα, πριν μερικές δεκαετίες τα ρούχα πλένονταν σε υψηλές θερμοκρασίες για να καθαρίσουν, αφού τα απορρυπαντικά στηρίζονταν στο απλό σαπούνι. Οι νέες τεχνολογίες των απορρυπαντικών επιτρέπουν το πλύσιμο σε χαμηλότερες θερμοκρασίες, επειδή τα απορρυπαντικά αυτά περιέχουν ουσίες που διαφέρουν από τα παλαιότερα, συνεπώς και τα πρότυπα πλυσίματος προσαρμόζονται ανάλογα.



Εικόνα 4.12: Εργαστηριακό πλυντήριο

Για την πραγματοποίηση των δοκιμών χρησιμοποιείται ειδικό μηχάνημα (εργαστηριακό πλυντήριο), που μπορεί να φέρει πολλά κλειστά μεταλλικά δοχεία. Μέσα σε αυτά μπαίνουν τα δοκίμια με τους μάρτυρες. Στα δοχεία προστίθεται και συγκεκριμένη ποσότητα νερού, με το κατάλληλο απορρυπαντικό και άλλες χρησιμοποιούμενες πλυντικές ουσίες, όπως είναι τα λευκαντικά και τα ένζυμα. Σε μερικές δοκιμές απαιτείται η χρήση μεταλλικών σφαιριδίων, τα οποία έχουν σκοπό να αυξήσουν την τριβή και την αντίστοιχη μηχανική φθορά του υφάσματος.

Για την πραγματοποίηση της δοκιμής, μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαφορετικές συνθήκες. Οι συνθήκες που μεταβάλλονται είναι:

- Η θερμοκρασία
- Η ποσότητα του νερού
- Η ποσότητα και το είδος του απορρυπαντικού
- Η ποσότητα και το είδος του λευκαντικού
- Ο αριθμός των μεταλλικών σφαιριδίων.

Με τη μεταβολή των συνθηκών γίνεται προσομοίωση όλων των διαφορετικών συνθηκών πλυσίματος. Για παράδειγμα, ένα ύφασμα από συνθετικές ίνες, βαμμένο σε έντονα χρώματα δεν πλένεται σε θερμοκρασίες πάνω από 40°C. Αντίθετα, λευκά βαμβακερά υφάσματα πλένονται στους 60°C ή ακόμα και στους 95°C, για να επιτευχθεί υψηλός βαθμός λευκότητας και ενίοτε κάποια απολύμανση. Για κάθε περίπτωση υπάρχει και το αντίστοιχο σύνολο συνθηκών.

Μετά τη διαδικασία του εργαστηριακού πλυσίματος, το δοκίμιο και ο μάρτυρας στεγνώνονται και συγκρίνονται με τις διαφορές των κλιμάκων του γκρι.

Στην αναφορά των αποτελεσμάτων καταγράφονται τα ακόλουθα:

- α. Ο κωδικός της δοκιμασίας που ακολουθήθηκε, για παράδειγμα ISO C06-C2
- β. Ο βαθμός της κλίμακας του γκρι για την αλλαγή στο χρωματισμό του δοκιμίου
- γ. Ο βαθμός της κλίμακας του γκρι για το λέκτισμα του μάρτυρα
- δ. Τα πρότυπα απορρυπαντικά που χρησιμοποιήθηκαν για τη δοκιμασία του πλυσίματος.

Η αντοχή των χρωματισμών στο πλύσιμο είναι από τις κυριότερες και συχνότερες δοκιμές ποιοτικού ελέγχου υφάσματος που θα συναντήσει κάποιος κατασκευαστής έτοιμου ενδύματος. Αυτό συμβαίνει, επειδή τα προβλήματα που μπορεί να υπάρχουν στους χρωματισμούς των υφασμάτων είναι αυτά που θα υποστεί άμεσα και εμφανέστερα ο καταναλωτής. Γι' αυτό θα πρέπει να υπάρχει η σχετική εξοικείωση τόσο με τις διαδικασίες πλυσίματος και τις θερμοκρασίες όσο και με το νόημα των εκτιμήσεων αντοχών με βάση τις κλίμακες των γκρι.

4.3.4. Μέθοδος προσδιορισμού της αντοχής των χρωματισμών στο νερό (βασισμένη στη μέθοδο ISO 105 E01)

Η μέθοδος της αντοχής των χρωματισμών στο νερό προσομοιάζει την κατάσταση κατά την οποία ένα προϊόν διαβρέχεται τυχαία ή σκόπιμα με νερό και παραμένει βρεγμένο. Σε αυτή την περίπτωση, εξετάζεται η αντοχή του χρωματισμού.

Το προς εξέταση δοκίμιο βυθίζεται σε απιονισμένο νερό, μαζί με έναν μάρτυρα, σε θερμοκρασία δωματίου, για 15 περίπου λεπτά (ανάλογα με το είδος του υφάσματος). Στη συνέχεια, τοποθετείται ανάμεσα σε δύο γυάλινες ή πλαστικές πλάκες, υπό πίεση. Οι πλάκες, με τα δοκίμια ανάμεσά τους, τοποθετούνται σε εργαστηριακό φουρνάκι στους 37°C για 4 ώρες. Μετά το τέλος της διαδικασίας, εξετάζεται η αλλαγή του χρωματισμού και το λέκτισμα του μάρτυρα.

Η εκτίμηση γίνεται, όπως και στην προηγούμενη διαδικασία, με σύγκριση του δείγματος και του μάρτυρα



Εικόνα 4.13: Εργαστηριακό πλυντήριο για τις σύγχρονες δοκιμές πλυσίματος

με τις αντίστοιχες κλίμακες του γκρι. Η αναφορά των αποτελεσμάτων γίνεται με παρόμοιο τρόπο, όπως και στις προηγούμενες δοκιμές.

Συμπερασματικά, η δοκιμή της αντοχής στο νερό δεν είναι τόσο σημαντική όσο η εκτίμηση των ιδιοτήτων που προκύπτουν από τις δοκιμασίες πλυσίματος, που αναφέρθηκαν προηγουμένως. Ωστόσο, είναι μία απλή μέθοδος ελέγχου που εφαρμόζεται ιδίως σε υφάσματα, τα οποία στη χρήση τους δεν θα πλυθούν με τις συνήθεις μεθόδους, όπως είναι για παράδειγμα τα υφάσματα επιπλώσεων.

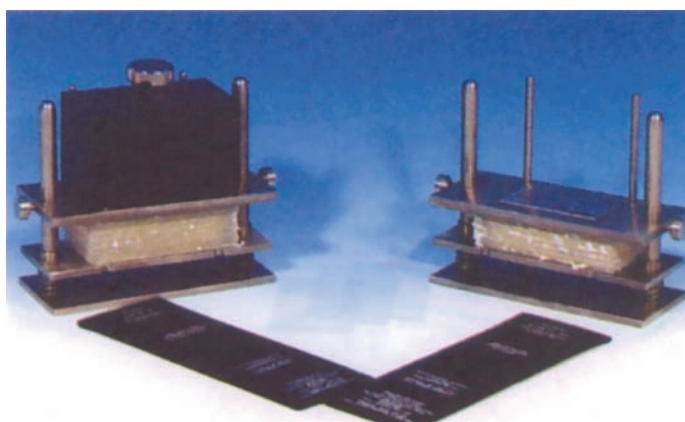
4.3.5. Μέθοδος προσδιορισμού της αντοχής των χρωματισμών στον ιδρώτα (βασισμένη στη μέθοδο ISO105 E04)

Η μέθοδος καλύπτει την ανάγκη ελέγχου των προϊόντων για το αν ξεβάφουν κατά τη χρήση τους από τον ιδρώτα. Ο ανθρώπινος ιδρώτας έχει κάποια συστατικά, στα οποία μπορεί τα χρώματα να είναι ευαίσθητα. Επίσης, ορισμένοι άνθρωποι έχουν αλκαλικό ιδρώτα, ενώ άλλοι όξινο. Η μέθοδος έχει τη δυνατότητα να εξετάσει και τις δύο περιπτώσεις. Στην εξέταση της αντοχής στον ιδρώτα είναι επίσης σημαντική η εξέταση μαρτύρων για λέκιασμα. Το σημαντικότερο πρόβλημα που παρουσιάζει ένα ένδυμα το οποίο δεν έχει καλή αντοχή στον ιδρώτα, είναι να λερώνει τα ρούχα με τα οποία έρχεται σε επαφή και κυρίως τα εσώρουχα. Για παράδειγμα, όταν κάποια παντελόνια τζιν δεν έχουν πλυθεί καλά στο πετροπλύσιμο που πραγματοποιείται για να ξεθωριάσουν, μέχρι να γίνουν τα πρώτα 3-4 οικιακά πλυσίματα λερώνουν τα εσώρουχα του χρήστη με μπλε χρώμα.

Για την πραγματοποίηση της δοκιμής, ένα προϊόν διαβρέχεται με διάλυμα που προσομοιάζει τον όξινο ή αλκαλικό ιδρώτα και παραμένει βρεγμένο, υπό πίεση 12,5 KPa, σε θερμοκρασία 37°C για τουλάχιστον 4 ώρες. Σε αυτές τις συνθήκες, το ύφασμα στεγνώνει αργά.

Για την πραγματοποίηση της δοκιμής χρειάζεται μια ειδική συσκευή που ονομάζεται **Perspirometer**. Η συσκευή έχει πλακίδια, ανάμεσα στα οποία τοποθετούνται τα δείγματα με τους μάρτυρες και ασκεί πίεση στα δείγματα. Αυτή η συσκευή μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για τη δοκιμασία αντοχής του χρωματισμού στο νερό. Για τη δοκιμή είναι απαραίτητο και ένα εργαστηριακό φουρνάκι, που διατηρεί την απαιτούμενη θερμοκρασία.

Η εκτίμηση της αλλαγής χρωματισμού και του λεκιάσματος γίνεται με τη χρήση των κλιμάκων του γκρι και η αναφορά είναι ανάλογη αυτών που έχουν αναφερθεί σε προηγούμενες δοκιμασίες.



Εικόνα 4.14: Συσκευή για τη μέτρηση της αντοχής των χρωματισμών στον ιδρώτα (Perspirometer)

4.3.6. Μέθοδος προσδιορισμού της αντοχής των χρωματισμών στην τριβή (βασισμένη στη μέθοδο ISO 105 X12)

Με τη μέθοδο αυτή εξετάζεται η αντοχή χρωματισμού στην τριβή υπό υγρές και ξηρές συνθήκες. Συγκεκριμένα, η δοκιμή ελέγχει τη μεταφορά χρώματος από ένα κλωστοϋφαντουργικό προϊόν σε ένα άλλο μέσω του μηχανισμού

της τριβής. Προσομοιάζει δηλαδή τη συνθήκη κατά την οποία ένα ξηρό ή υγρό ύφασμα τρίβεται παλινδρομικά τουλάχιστον 10 φορές επάνω στο εξεταζόμενο προϊόν, με αποτέλεσμα να προκληθεί μετανάστευση χρώματος από το δοκίμιο στο μάρτυρα. Το ύφασμα μάρτυρας είναι συνήθως ένα βαμβακερό λευκό ύφασμα.

Η ιδιότητα αυτή εξαρτάται από:

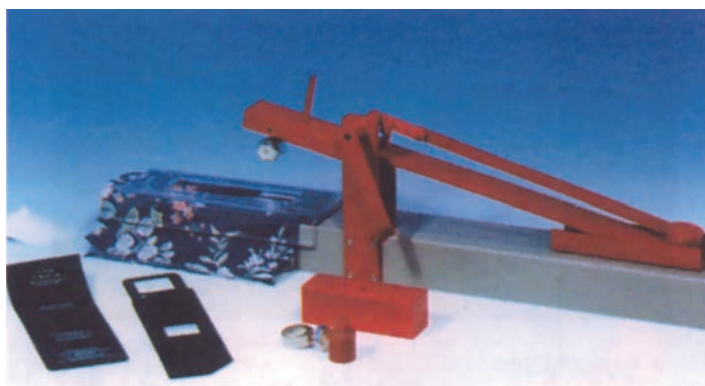
- το είδος του χρώματος που χρησιμοποιήθηκε για τη βαφή του προϊόντος
- τη διαδικασία βαφής και φινιρίσματος (εξευγενισμού)
- το ξέπλυμα του υφάσματος μετά τη βαφή και το φινίρισμα
- την επιφανειακή δομή του υφάσματος.

Ο έλεγχος της αντοχής στην τριβή συχνά συμπληρώνει τα αποτελέσματα των δοκιμών πλυσίματος, ιδιαίτερα όταν πρόκειται για βαμμένα προϊόντα. Ωστόσο, στα τυπωμένα και στα επιστρωμένα προϊόντα η αντοχή στην τριβή έχει ιδιαίτερη σημασία. Αυτό συμβαίνει, επειδή οι χρωστικές ουσίες επιστρώνονται σε αυτές τις μεθόδους βαφής και όταν υπάρχουν προβλήματα στη στερέωση, αυτά φαίνονται αμέσως στον έλεγχο της τριβής.



Εικόνα 4.15: Παράδειγμα όπου το ύφασμα μιας μπλούζας με χαμηλή αντοχή χρώματος στην υγρή τριβή λεκιάζει έναν δοκιμαστικό βαμβακερό μάρτυρα

Η μέθοδος χρησιμοποιεί τη συσκευή Crockmeter για την εφαρμογή της τριβής υπό συγκεκριμένη πίεση. Στη συσκευή αυτή, το δοκίμιο εφαρμόζεται σε μια σταθερή επιφάνεια και επάνω του τρίβεται υπό πίεση παλινδρομικά ο μάρτυρας 10 φορές.



Εικόνα 4.16: Συσκευή Crockmeter για τον προσδιορισμό της αντοχής των χρωματισμών στην τριβή

Η εκτίμηση των αποτελεσμάτων γίνεται με τη χρήση κλίμακας του γκρι για την αλλαγή χρωματισμού και για το λέκιασμα.

4.3.7. Μέθοδος προσδιορισμού του pH ενός υφάσματος (βασισμένη στη μέθοδο ISO 3071)

Η τιμή του pH ενός κλωστοϋφαντουργικού προϊόντος παρέχει μια ένδειξη για την «ιστορία» της διαδικασίας παραγωγής του. Είναι μια από τις χαρακτηριστικές ιδιότητες που σχετίζονται με την υγιεινή του προϊόντος. Κατά τη διάρκεια της παραγωγής των βαμμένων υφασμάτων το pH μπορεί να δείξει κατά πόσο έχουν εφαρμοστεί με επιτυχία διαδικασίες πλυσίματος και προετοιμασίας του υφάσματος. Επίσης, μπορεί να δείξει κατά πόσο πραγματοποιήθηκε σωστά η διαδικασία της λεύκανσης. Η τιμή του pH σε αυτές τις περιπτώσεις, επηρεάζει τα περαιτέρω βήματα της βαφής και του εξευγενισμού. Στη φάση της παραγωγής των έτοιμων ενδυμάτων, το pH δεν είναι από τις ιδιότητες που εξετάζονται, με την εξαίρεση των παραγωγών εσωρούχων, όπου αυτή η ιδιότητα είναι σημαντική.

Για τη μέτρηση του pH, ένα κομμάτι 10g υφάσματος βράζεται σε 250ml απεσταγμένου νερού για 10 λεπτά. Η μέτρηση γίνεται στο υδατικό εκχύλισμα που λαμβάνεται από το δείγμα και με τη βοήθεια ηλεκτρονικού pH-μέτρου.

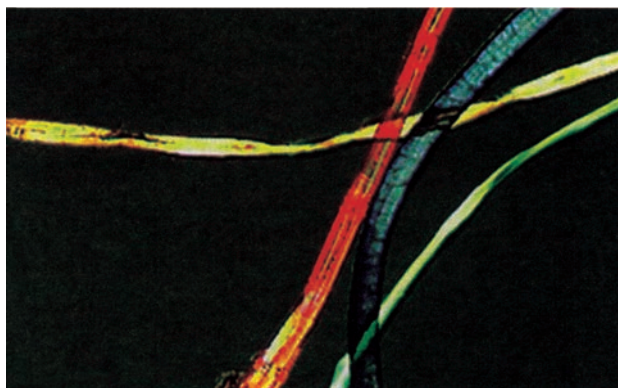
Το pH των υφασμάτων εξαρτάται από το βαθμό χημικής εξουδετέρωσής τους μετά την ολοκλήρωση των βαφικών και φινιριστικών κατεργασιών. Η τιμή του πρέπει να βρίσκεται ανάμεσα στο 4 - 7,5.



Εικόνα 4.17: Συσκευή προσδιορισμού του pH κλωστοϋφαντουργικού προϊόντος

4.3.8. Μέθοδος προσδιορισμού του βαθμού μερσερισμού

Ο προσδιορισμός του βαθμού μερσερισμού είναι χρήσιμος να γίνεται για να διαπιστωθεί κατά πόσο ένα ύφασμα είναι μερσερισμένο και αν η αντίδραση του μερσερισμού έχει ολοκληρωθεί. Τα μερσερισμένα υφάσματα, εκτός από την καλύτερη εμφάνισή τους είναι και ακριβότερα, συνεπώς συχνά ο κατασκευαστής έτοιμων ενδυμάτων θα



Εικόνα 4.18: Φωτογραφία από ίνες βαμβακιού σε μεγέθυνση. Η κόκκινη και η μπλε ίνα έχουν υποστεί μερσερισμό και φαίνονται διογκωμένες. Η πράσινη και η κίτρινη δεν έχουν και σε αυτές φαίνεται η χαρακτηριστική ταινιοειδής μορφή του βαμβακιού

χρειαστεί να ελέγξει αν έχει πραγματοποιηθεί η διαδικασία του μερσερισμού σε κάποιο ύφασμα και αν αυτή έχει γίνει σωστά.

Ο βαθμός μερσερισμού μπορεί να προσδιορισθεί:

1. Με **ποσοτικό προσδιορισμό**, ο οποίος επιτυγχάνεται με τιτλοδότηση διαλύματος βαρίου σε εκχύλισμα του μερσερισμένου βαμβακερού κλωστοϋφαντουργικού προϊόντος. Σε αυτή την περίπτωση, το ύφασμα δεν πρέπει να έχει υποστεί μετεπεξεργασίες, όπως είναι το φινίρισμα του ατσαλακωπού υφάσματος (easy care), γιατί αυτές δίνουν λάθος αποτελέσματα στη δοκιμασία. Η μέθοδος του ποσοτικού προσδιορισμού βασίζεται στο πρότυπο AATCC Test method 89-1994.
2. Με **ποιοτικό προσδιορισμό**, όπου σε παρατήρηση με μικροσκόπιο, οι μερσερισμένες ίνες φαίνονται διογκωμένες με κυκλική διατομή σε σχέση με τις ακατέργαστες ίνες βαμβακιού, με αποτέλεσμα η διαμήκης εμφάνισή τους να μοιάζει με την εικόνα των συνθετικών ινών.

4.3.9. Μέθοδος προσδιορισμού της αντοχής των χρωματισμών στο φως

Η αντοχή των χρωματισμών στο ηλιακό φως είναι μια ιδιότητα που αποκτά ολοένα αυξανόμενη σημασία. Αυτή η ιδιότητα σχετίζεται συνήθως με τη χημική δομή των χρωμάτων που χρησιμοποιούνται για τη βαφή του προϊόντος. Είναι μάλιστα βασική, όταν τα ενδύματα θα χρησιμοποιηθούν για στολές ανθρώπων που θα επιτελέσουν εξωτερικές εργασίες, όπως είναι οι στρατιωτικές στολές. Αν η αντοχή στο φως δεν είναι καλή, τα υφάσματα παρουσιάζουν ανομοιόμορφο αποχρωματισμό στα σημεία που έρχονται σε περισσότερη επαφή με το φως, όπως είναι οι ώμοι και οι εξωτερικές πλευρές των πτυχών.

Η εκτίμηση γίνεται με μια σειρά από μεθόδους, στις οποίες χρησιμοποιείται μια ειδική λάμπα, συνήθως αερίου ξένου. Το προς δοκιμή ύφασμα φωτίζεται από τη λάμπα για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα και σε συγκεκριμένες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας. Ταυτόχρονα, στην ίδια δοκιμασία υπόκεινται ορισμένα πρότυπα δοκίμια, ο αποχρωματισμός των οποίων καθορίζει τη βαθμονόμηση της αντοχής στο φως.

4.3.10 Δοκιμές αδιαβροχίας

Οι δοκιμές αδιαβροχίας εξετάζουν την επίδραση και την αποτελεσματικότητα των σχετικών επεξεργασιών στα υφάσματα που απαιτείται να είναι αδιάβροχα. Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι, όλες ωστόσο βασίζονται στη διαβροχή του δοκιμίου με κάποιο μηχανισμό και εξετάζουν αν



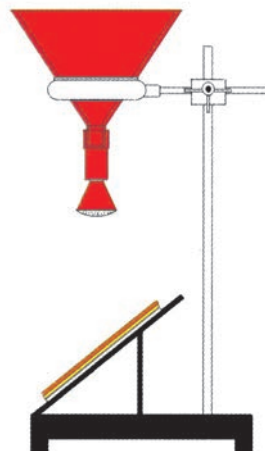
Εικόνα 4.19: Δείγμα φορέματος όπου το μπλε χρώμα που χρησιμοποιήθηκε στη βαφή του δεν είχε τις απαιτούμενες αντοχές στο φως, με συνέπεια, όπου δεν υπήρχε φυσική προστασία λόγω των τσακίσεων, να αποχρωματιστεί



Εικόνα 4.20: Μηχάνημα για τη μέτρηση της αντοχής στο φως

το νερό επικάθεται στο ύφασμα ή το διαβρέχει εσωτερικά.

Στην πιο απλή δοκιμασία, που μπορεί να πραγματοποιηθεί χωρίς εξειδικευμένο εξοπλισμό, το ύφασμα βρέχεται με σταγόνες νερού από ένα σταγονόμετρο και εξετάζεται αν οι σταγόνες αυτές διαβρέχουν το ύφασμα. Αν το ύφασμα είναι τελείως αδιάβροχο, οι σταγόνες επικάθονται στην επιφάνειά του και παραμένουν σφαιρικές. Σε άλλη περίπτωση, το διαβρέχουν σε διαφορετικούς βαθμούς.



Εικόνα 4.21: Σχηματική παράσταση της δοκιμής στην αδιαβροχία

Υπάρχουν και εργαστηριακοί έλεγχοι, κατά τους οποίους το ύφασμα διαβρέχεται με διάφορους τρόπους που προσομοιάζουν είτε τη βροχή είτε άλλες πιθανές καταστάσεις διαβροχής που μπορεί να συναντήσει στη χρήση του.

4.3.11 Έλεγχος της αντίστασης του κλωστοϋφαντουργικού προϊόντος στη φωτιά - εκτίμηση βραδυφλεγίας (flame retardant)

Η δοκιμή της αντίστασης ενός υφάσματος στην καύση μπορεί να πραγματοποιηθεί με αρκετούς τρόπους. Η βασική αρχή πάντως περιλαμβάνει ένα κομμάτι υφάσματος, το οποίο εκτίθεται σε φλόγα με συγκεκριμένο τρόπο και για συγκεκριμένο χρόνο. Το τεστ δεν εκτιμά μόνο αν καίγεται το ύφασμα αλλά και αν μεταδίδει ή συντηρεί τη φλόγα στο μήκος του.

Ο εξοπλισμός που απαιτείται για να πραγματοποιηθεί ο έλεγχος της αντίστασης ενός κλωστοϋφαντουργικού προϊόντος στη φωτιά με βάση τις επίσημες προδιαγραφές είναι αρκετά εξειδικευμένος και υπάρχει συνήθως μόνο σε κλωστοϋφαντουργικούς οργανισμούς και ειδικευμένα εργαστήρια.

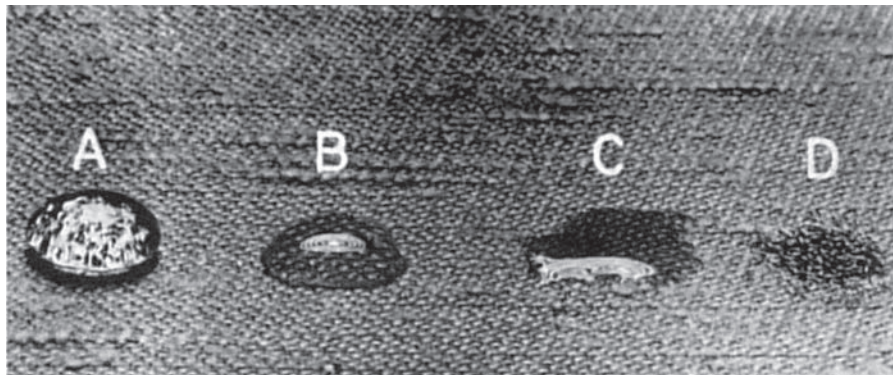
4.3.12. Αντίσταση του υφάσματος στο λέκιασμα με ελαιώδεις λεκέδες (βασισμένη στη μέθοδο AATCC 118-1992)

Η αντίσταση του υφάσματος στο λέκιασμα εξετάζεται με τη δια-



Εικόνα 4.22: Συσκευή για τη μέτρηση της βραδυφλεγίας

βροχή του από πρότυπα έλαια, που πέφτουν στο ύφασμα σε μορφή σταγόνων από ένα σταγονόμετρο. Η εκτίμηση της αντίστασης γίνεται με απλή παρατήρηση. Αν η σταγόνα ελαίου μείνει σφαιρική στην επιφάνεια του υφάσματος,



Εικόνα 4.23: Διαφορετικές διαβαθμίσεις αντίστασης υφάσματος στους ελαιώδεις λεκέδες

τότε υπάρχει αντίσταση στο συγκεκριμένο ρύπο. Σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση, υπάρχει μια σχετική διαβάθμιση διαβροχής, όπως φαίνεται και στην εικόνα 4.23.

4.4 Παράγοντες που επηρεάζουν τις χημικές ιδιότητες

Οι παράγοντες που επιδρούν στις χημικές ιδιότητες των υφασμάτων συνοψίζονται στα ακόλουθα:

■ Χρωστικές ουσίες και βοηθητικά υλικά βαφής

Τόσο οι αντοχές χρωματισμών σε διάφορα μέσα όσο και η περιεκτικότητα του υφάσματος σε επιβλαβείς ουσίες εξαρτώνται από την ποιότητα και το είδος των χρωστικών ουσιών και των βοηθητικών υλικών που χρησιμοποιούνται. Για παράδειγμα, σε περίπτωση που απαιτούνται υψηλές προδιαγραφές για την αντοχή χρωματισμών στην τριβή, είναι επιβεβλημένο να χρησιμοποιηθούν χρώματα αντίδρασης (reactive) αντί των απευθείας βαφόντων χρωμάτων (direct). Τα χρώματα αντίδρασης είναι ακριβότερα από τα απευθείας βάφοντα, αλλά δημιουργούν με την ίνα ομοιοπολικό δεσμό, με αποτέλεσμα να επιδεικνύουν υψηλότερη αντοχή στο πλύσιμο σε σχέση με τα απευθείας βάφοντα.

■ Φινιριστικά υλικά

Τα φινιριστικά υλικά είναι εκείνες οι ουσίες που βελτιώνουν ορισμένες ιδιότητες των υφασμάτων και κυρίως αυτές που σχετίζονται με την υφή και την εμφάνιση. Τα φινιριστικά προϊόντα απευθύνονται και σε ειδικές απαιτήσεις, όπως η αδιαβροχία και η αντίσταση στη φλόγα. Ορισμένα από αυτά τα υλικά, παράλληλα με τη βελτίωση κάποιων ιδιοτήτων, μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά άλλες. Για παράδειγμα, η χρήση υλικών για το ατσαλακω-ποίηση μπορεί να υποβαθμίσει την υφή (πιάσιμο) των προϊόντων.

■ Επιλογή εξοπλισμού

Η επιλογή των κατάλληλων μηχανημάτων επεξεργασίας επηρεάζει σημαντικά την τελική ποιότητα των υφασμάτων αλλά και τη συμπεριφορά τους σε διάφορες χρήσεις. Για παράδειγμα, η χρήση ακατάλληλων μηχανημάτων στη διεργασία του μερσερισμού των υφασμάτων μπορεί να μη δώσει τον αναμενόμενο βαθμό μερσερισμού. Επιπλέον, πολλά μηχανήματα δεν έχουν την ικανότητα διατήρησης των συνθηκών που απαιτούνται προκειμένου μια επεξεργασία να πραγματοποιηθεί σωστά και να έχει την αναμενόμενη ανθεκτικότητα. Μεγάλη σημασία στην απόδοση του εξοπλισμού έχει και η συντήρησή του.

■ Συνθήκες επεξεργασίας

Στις συνθήκες επεξεργασίας περιλαμβάνονται η θερμοκρασία, η πίεση, ο χρόνος, το pH των λουτρών βαφής

και φινιρίσματος, η μηχανική καταπόνηση που προκύπτει από τις ταχύτητες, τις στροφές των μηχανημάτων και τις τάσεις. Αυτές οι συνθήκες επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό τα αποτελέσματα των χημικών ιδιοτήτων των υφασμάτων και οποιαδήποτε διαφοροποίησή τους στη διάρκεια των επεξεργασιών μπορεί να έχει αρνητικές επιπτώσεις στα υφάσματα. Για παράδειγμα, η μεγάλη ταχύτητα περάσματος των υφασμάτων από τα μηχανήματα σταθεροποίησης, δηλαδή τα στεγνωτικά, τη ράμμα και τον κομπάκτορα, θα έχει ως αποτέλεσμα τη μειωμένη σταθεροποίηση των χρωμάτων και των διαστάσεων.

■ Η ποιότητα του νερού που χρησιμοποιείται στις κατεργασίες

Η αποσκλήρυνση, η καθαρότητα, η αλκαλικότητα και γενικά η ποιότητα του νερού που χρησιμοποιείται στις υγρές επεξεργασίες των υφασμάτων επηρεάζει τόσο τους χρωματισμούς και τις αντοχές τους όσο και την περιεκτικότητα του υφάσματος κυρίως σε βαρέα μέταλλα, τα οποία θεωρούνται επιβλαβή για τον καταναλωτή.

4.5 Μέθοδοι προσδιορισμού επιβλαβών ουσιών στα υφάσματα

4.5.1. Επισκόπηση του προσδιορισμού των επιβλαβών ουσιών στα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα

Οι χημικές κατεργασίες των υφασμάτων, μολοντί προσδίδουν στο ύφασμα σημαντικές ιδιότητες, είναι πιθανόν

Πίνακας 4.2: Οι κυριότερες επιβλαβείς ουσίες

Επιβλαβείς ουσίες	Προέλευση	Μέθοδοι Προσδιορισμού
Φυτοφάρμακα (οργανο-χλωριούχες, οργανοφωσφορικές ενώσεις)	Από τα φυτοφάρμακα που χρησιμοποιούνται στην καλλιέργεια των φυτικών ινών και κυρίως του βαμβακιού	Αέριος χρωματογράφος με φασματογράφο μάζας
Βαρέα μέταλλα (σίδηρος, μόλυβδος, κάδμιο κ.τ.λ.)*	Τα βαρέα μέταλλα προέρχονται κυρίως από τα υδατικά διαλύματα που χρησιμοποιούνται στο στάδιο των υγρών επεξεργασιών κατά τη βαφή και το φινίρισμα	Ατομική απορρόφηση
Καρκινογόνες αμίνες**	Οι αμίνες αυτές περιέχονται σε αζωτούχες ενώσεις ορισμένων απευθείας βαφόντων χρωμάτων και χρωμάτων αντιδράσεως	Αέριος χρωματογράφος με φασματογράφο μάζας
Πενταχλωροφαινόλη*		Αέριος χρωματογράφος με φασματογράφο μάζας
Φορμαλδεΰδη*	Οι ενώσεις αυτές περιέχονται σε φινιριστικά υλικά ή πάστες τυπώματος	Φασματοφωτόμετρο διάθλασης
pH***	Το pH αναφέρεται στο χημικό περιβάλλον που δημιουργείται στο προϊόν κατά τη διάρκεια των χημικών διεργασιών. Τα υφάσματα οφείλουν να εξουδετερώνονται ώστε να έχουν ουδέτερο pH	Ηλεκτρονικό pH-μετρο

* υπάρχουν επιτρεπτά όρια, ανάλογα με το είδος του προϊόντος

** απαγορεύεται η ανίχνευση τέτοιων ουσιών

*** οι τιμές πρέπει να βρίσκονται μεταξύ 4-7,5

να αφήσουν ορισμένα χημικά κατάλοιπα τα οποία μπορεί να είναι επιβλαβή για τον τελικό χρήστη. Οι κυριότερες επιβλαβείς ουσίες, η προέλευσή τους και οι μέθοδοι προσδιορισμού αυτών αναφέρονται στον πίνακα 4.2.

Οι χημικές κατεργασίες των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων και τα αποτελέσματά τους έχουν συχνά απασχολήσει νομοθετικά τόσο την Ευρωπαϊκή Ένωση, όσο και πολλά κράτη. Το σύνολο των ιδιοτήτων και οι υγειονομικοί και οικολογικοί τους περιορισμοί έχουν τεθεί σε όρια μέσα από τα οικολογικά σήματα, τα οποία αναλύονται στη συνέχεια.

4.5.2 Η χρήση οικολογικών σημάτων στα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα - Ευρωπαϊκό Οικολογικό Σήμα

Η εφαρμογή μιας ευρωπαϊκής πολιτικής για τη βιώσιμη ανάπτυξη και η ενσωμάτωση της περιβαλλοντικής διάστασης σε όλες τις άλλες πολιτικές της Ευρωπαϊκής Ένωσης, απαιτεί μεταξύ άλλων και τη δημιουργία πρότυπων «εργαλείων». Δύο τέτοια «εργαλεία» είναι το **Οικολογικό σήμα (Ecolabel)** και η **Περιβαλλοντική Διαχείριση και Επιθεώρηση (EMAS)**.

Το οικολογικό σήμα δημιουργήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και αφορά την περιβαλλοντική συμβατότητα ενός προϊόντος καθόλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του. Το οικολογικό σήμα εξασφαλίζει ότι το προϊόν κατά το στάδιο της κατασκευής, της χρήσης και της απόρριψης μετά το τέλος της χρήσης του, προσβάλλει όσο το δυνατόν λιγότερο το περιβάλλον.

Το Ευρωπαϊκό Σύστημα Απονομής Οικολογικού Σήματος διέπεται από τον Κανονισμό 880/92, ο οποίος ψηφίστηκε από το Συμβούλιο Υπουργών Περιβάλλοντος.



Εικόνα 4.24: Το ευρωπαϊκό οικολογικό σήμα EMAS

4.5.3 Λόγοι θέσπισης του οικολογικού σήματος

Τα προϊόντα που προορίζονται για την ευρεία κατανάλωση αποτελούν μια εν δυνάμει πηγή σοβαρών περιβαλλοντικών προβλημάτων επειδή παράγονται και χρησιμοποιούνται σε μεγάλες ποσότητες.

Οι δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον μπορούν να προκληθούν σε όλα τα στάδια του κύκλου ζωής του προϊόντος, δηλαδή κατά την προ-παραγωγή, την παραγωγή, τη διάθεση, την κατανάλωση και την απόρριψη του προϊόντος μετά τη χρήση του.

Η ανάγκη για ανάπτυξη μιας πολιτικής που τείνει στην παραγωγή «καθαρών προϊόντων» με στόχο την πρόληψη, τον περιορισμό και την εξάλειψη της ρύπανσης ώθησε την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ε.Ε.) στη θέσπιση του συγκεκριμένου κανονισμού. Επίσης, ο κανονισμός αυτός προωθεί τη μεθόδευση ορθών διαχειριστικών πρακτικών σε ό,τι αφορά τους πόρους που χρησιμοποιούν τα νέα υλικά.

Τα αίτια που οδήγησαν στη θέσπιση του κανονισμού είναι τα εξής:

- Το γεγονός ότι ορισμένα κράτη μέλη της Ε.Ε. ήδη διαθέτουν Εθνικό Σύστημα απονομής οικολογικού σήματος, ενώ άλλα σχεδιάζουν να καθιερώσουν ένα αντίστοιχο σύστημα.



Εικόνα 4.25: Το ευρωπαϊκό οικολογικό σήμα Ecolabel

- Τα εθνικά συστήματα μπορούν να υπάρχουν παράλληλα με το ευρωπαϊκό. Ωστόσο, ο κανονισμός αυτός ευνοεί τη θέσπιση ενιαίου και αποτελεσματικού περιβαλλοντικού - οικολογικού ευρωπαϊκού σήματος.
- Το σύστημα αυτό βασιζόμενο σε εκούσια - προαιρετική εφαρμογή και στηριζόμενο στις δυνάμεις της αγοράς, συμβάλλει, στην έρευνα και την ανάπτυξη τεχνολογιών λιγότερο ρυπογόνων.
- Το οικολογικό σήμα ενθαρρύνει τις ευρωπαϊκές επιχειρήσεις να ενσωματώσουν το περιβάλλον στη στρατηγική τους.
- Ένα τέτοιο σύστημα καθοδηγεί τον καταναλωτή σε επιλογές φιλικότερες προς το περιβάλλον.

Για κάθε κατηγορία προϊόντος, θεσπίζονται ειδικά οικολογικά κριτήρια, τα οποία πρέπει να είναι σαφή και αντικειμενικά, ώστε να εξασφαλίζεται η ομοιόμορφη εφαρμογή τους από τους αρμόδιους φορείς.

Σε κάθε χώρα μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης υπάρχει ο αρμόδιος φορέας απονομής οικολογικού σήματος. Στη χώρα μας, ο φορέας αυτός είναι το **Ανώτατο Συμβούλιο Απονομής Οικολογικού Σήματος (Α.Σ.Α.Ο.Σ.)**, στο οποίο εκπροσωπούνται όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη, δηλαδή οι παραγωγικές τάξεις, το εμπόριο, η επιστημονική κοινότητα, οι καταναλωτές και το κράτος.

Μερικά από τα στοιχεία που εξετάζονται είναι τα εξής:

- οι πρώτες ύλες από τις οποίες ένα προϊόν έχει κατασκευαστεί (ανακυκλωμένες ή μη)
- εάν η παραγωγή του γίνεται με περιβαλλοντικά συμβατές διεργασίες
- εάν η χρήση του έχει ελάχιστες αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον

ΑΠΟΝΟΜΗ ΤΟΥ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ



Εικόνα 4.26: Διαδικασία απονομής του ευρωπαϊκού οικολογικού σήματος

- εάν τα υλικά από τα οποία αποτελείται το προϊόν ανακυκλώνονται ή απορρίπτονται χωρίς να βλάπτουν το περιβάλλον.

Η διαδικασία απονομής του οικολογικού σήματος παρουσιάζεται στο διάγραμμα της εικόνας 4.26.

Εκτός από το ευρωπαϊκό οικολογικό σήμα, όπως προαναφέρθηκε, υπάρχουν τα εθνικά οικολογικά σήματα ή σήματα, που έχουν διεθνή χαρακτήρα.

Το πιο διαδεδομένο από αυτά είναι το οικολογικό σήμα Ökotex standard 100, που αφορά κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα. Αυτό το σήμα καθιερώθηκε με τη συμφωνία 13 Ευρωπαϊκών φορέων (εργαστήρια ελέγχου ποιότητας και ινστιτούτα ερευνών) από αντίστοιχες χώρες, εκπρόσωποι των οποίων συμμετέχουν στη γραμματεία του.

Οι απαιτήσεις του σήματος αναφέρονται αποκλειστικά στο προϊόν, δηλαδή αν και κατά πόσο είναι ασφαλές για την υγεία του χρήστη. Σε αντίθεση με το ευρωπαϊκό οικολογικό σήμα, δεν εξετάζεται η παραγωγή, οι πρώτες ύλες ή αν το προϊόν είναι βιοαποικοδομήσιμο μετά το πέρας της χρήσης του.

Το ερέθισμα για τη δημιουργία αυτού του σήματος έδωσε ένας γερμανικός νόμος. Ο νόμος αυτός αναφέρεται σε είδη πρώτης ανάγκης, όπου υπάγονται και τα είδη ρουχισμού. Μετά από τροποποίηση σχετικής παραγράφου το 1994, απαγόρευσε την εισαγωγή και τη διακίνηση στη Γερμανία ειδών ρουχισμού που περιέχουν καρκινογόνες αμίνες, οι οποίες προκύπτουν από τη χρήση συγκεκριμένων κλωστοϋφαντουργικών χρωμάτων.

Η συγκεκριμένη απαίτηση του γερμανικού νόμου αποτελεί μία από τις συνθήκες του Ökotex standard 100.

Ήδη το σήμα έχει χορηγηθεί σε αρκετές ελληνικές επιχειρήσεις κλωστοϋφαντουργίας για συγκεκριμένα προϊόντα.



Εικόνα 4.27: Το σήμα του Ökotex standard 100

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα σπάνια είναι κατάλληλα για χρήση όπως παράγονται στην αρχική τους μορφή. Ένα σύνολο ιδιοτήτων απαραίτητων τόσο για την παραγωγή τους όσο και για τη χρήση τους αποκτάται με μια σειρά μηχανικών και χημικών επεξεργασιών.

Χημικές είναι οι ιδιότητες των υφασμάτων που αποκτώνται με τη χημική επεξεργασία των ινών των νημάτων ή των ίδιων των υφασμάτων και χωρίζονται σε τέσσερις κατηγορίες, δηλαδή:

- σε αυτές που προσδίδονται για να διευκολύνουν την παραγωγή,
- σε αυτές που αποκτώνται με τη βαφή,
- σε αυτές που αποκτώνται με το φινίρισμα και
- σε αυτές που προκύπτουν στο ύφασμα μετά από τις επεξεργασίες, χωρίς να έχουν επιδιωχθεί.

Με τη ραγδαία εξέλιξη της χημικής τεχνολογίας που αφορά την κλωστοϋφαντουργία και με τις μεταβαλλόμενες απαιτήσεις των καταναλωτών, οι χημικές ιδιότητες των υφασμάτων αλλά και η ανθεκτικότητά τους στη χρήση θεωρούνται πολύ σημαντικά χαρακτηριστικά για τα σύγχρονα ενδύματα. Γι' αυτό το λόγο, υπάρχουν συγκεκριμένες δοκιμασίες που ελέγχουν την ύπαρξη και τη μονιμότητα συγκεκριμένων χημικών ιδιοτήτων.

Στις δοκιμασίες συναντάται η έννοια της αντοχής χρωματισμού που σχετίζεται με την αντίσταση μεταβολής, την οποία παρουσιάζουν οι χρωματισμοί στους εκάστοτε εξεταζόμενους παράγοντες. Οι περισσότερες μεταβολές χρωματισμών χαρακτηρίζονται με τη χρήση ειδικών κλιμάκων του γκρι.

Οι χημικές ιδιότητες έχουν οικολογικό αντίκτυπο, αφού τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα κάποια στιγμή θα καταλήξουν στη φύση. Επίσης, επηρεάζουν το χρήστη σε θέματα υγιεινής. Γι' αυτό το λόγο, έχουν θεσπιστεί οικολογικά πρότυπα προστασίας του καταναλωτή και του περιβάλλοντος, όπως το Ευρωπαϊκό Οικολογικό Σήμα Ecolabel.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Να σημειώσετε (ΝΑΙ) ή (ΟΧΙ) δίπλα σε καθεμιά από τις παρακάτω προτάσεις:
 - I. Οι κλίμακες του γκρι χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση της βραδυφλεγίας. (ΝΑΙ / ΟΧΙ)
 - II. Οι χημικές ιδιότητες των υφασμάτων είναι πάντα μόνιμες. (ΝΑΙ / ΟΧΙ)
 - III. Ο θάλαμος πρότυπων φωτισμών χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της αντοχής των κλωστοϋφαντουργικών δειγμάτων στο φως. (ΝΑΙ / ΟΧΙ)
 - IV. Τα οικολογικά σήματα προσπαθούν να εξασφαλίσουν την πιο προσιτή τιμή στον αγοραστή των ενδυμάτων. (ΝΑΙ / ΟΧΙ)
 - V. Το όργανο Crockmeter χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της αντοχής στην τριβή. (ΝΑΙ / ΟΧΙ)
 - VI. Η αντοχή του υφάσματος στον ιδρώτα εκτιμάται με τη χρήση ειδικών διαλυμάτων σε εργαστηριακό πλυντήριο. (ΝΑΙ / ΟΧΙ)
 - VII. Το pH ενός υφάσματος μπορεί να δείξει κατά πόσο έχουν ολοκληρωθεί προηγούμενες χημικές κατεργασίες, όπως η λεύκανση. (ΝΑΙ / ΟΧΙ)
 - VIII. Η αντοχή ενός υφάσματος στη δοκιμασία της τριβής σχετίζεται άμεσα με τις μηχανικές ιδιότητες του υφάσματος. (ΝΑΙ / ΟΧΙ)
 - IX. Οι κλίμακες του γκρι χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση της αλλαγής χρωματισμού. (ΝΑΙ / ΟΧΙ)
 - X. Ο βαθμός μερσερισμού είναι μια πολύ βασική χημική ιδιότητα για όλες τις κατηγορίες ινών. (ΝΑΙ / ΟΧΙ)
 - XI. Υπάρχουν βαμβακερά υφάσματα που δεν είναι διαπερατά από το νερό. (ΝΑΙ / ΟΧΙ)
 - XII. Το ύφασμα μάρτυρας χρησιμοποιείται στις δοκιμές των αντοχών στο πλύσιμο. (ΝΑΙ / ΟΧΙ)
2. Απαριθμήστε τις τέσσερις κατηγορίες χημικών ιδιοτήτων.
3. Τι σημαίνει ο όρος «αντοχή χρωματισμού» για ένα κλωστοϋφαντουργικό προϊόν; Επίσης, εξηγήστε τι σημαίνει «λέκιασμα» και τι «αλλαγή απόχρωσης».
4. Περιγράψτε τη χρήση της κλίμακας του γκρι για την εκτίμηση της αλλαγής απόχρωσης και του λεκιάσματος.
5. Πάρτε δείγματα υφασμάτων από αυτά που υπάρχουν στην αίθουσα για τη διευκόλυνση της διδασκαλίας. Προχωρήστε σε συγκρίσεις, χρησιμοποιώντας την κλίμακα του γκρι για την αλλαγή χρωματισμού. Καταγράψτε το αποτέλεσμα της κλίμακας. Περιγράψτε με λόγια το μέγεθος της διαφοράς. Εξηγήστε πόσο δυσκολευτήκατε να καταλήξετε σε αυτή την απόφαση.

<i>Πρότυπο</i>	<i>Δείγμα</i>	<i>Βαθμίδα κλίμακας γκρι</i>	<i>Σχόλια</i>

Βάλτε σε κύκλο όσες διαφορές θεωρείτε αποδεκτές ποιοτικά.

6. Ποια είναι η χρησιμότητα των οικολογικών σημάτων;

7. Συμπληρώστε τα κενά στις παρακάτω φράσεις:

- ☒ Η δοκιμή της συμπεριφοράς στην _____ γίνεται στο spray tester.
- ☒ Ο άνθρωπος _____ μπορεί να είναι όξινος ή αλκαλικός.
- ☒ Ο θάλαμος _____ χρησιμοποιείται για την εκτίμηση των χρωματικών διαφορών με την κλίμακα του γκρι.
- ☒ Οι μετεπεξεργασίες που υφίστανται τα υφάσματα μετά τη βαφή ονομάζονται _____.
- ☒ Η επεξεργασία τ_____ δίνει γυαλάδα και εξαιρετική συμπεριφορά στη βαφή των βαμβακερών ινών.
- ☒ _____ είναι η ακούσια μεταφορά χρώματος από ένα βαμμένο προϊόν σε ένα άλλο, συνήθως με επαφή σε υγρές συνθήκες.
- ☒ Ο φορέας που ασχολείται με τα οικολογικά σήματα στην Ελλάδα ονομάζεται _____.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

ΧΡΩΜΑΤΟΜΕΤΡΙΚΟΙ ΠΟΙΟΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ

Στόχοι

Στο τέλος αυτής της διδακτικής ενότητας θα πρέπει να μπορείς:

- ⇒ να γνωρίζεις για τις περιπτώσεις που γίνεται ποιοτική εκτίμηση του χρώματος
- ⇒ να απαριθμείς τους περιορισμούς που έχει η υποκειμενική εκτίμηση του χρώματος
- ⇒ να γνωρίζεις πώς ταξινομούνται τα χρώματα με βάση την απόχρωση, τη φωτεινότητα και το βάθος τους
- ⇒ να γνωρίζεις τον τρόπο με τον οποίο γίνεται η εκτίμηση του χρώματος σε ένα κλωστοϋφαντουργικό προϊόν
- ⇒ να γνωρίζεις πώς γίνεται η μέτρηση του χρώματος ενός αντικειμένου με σύγχρονα όργανα
- ⇒ να αντιλαμβάνεσαι ότι τα χρώματα απεικονίζονται σε τρεις διαστάσεις και ότι αυτή η απεικόνιση σχετίζεται με τη θέσπιση προδιαγραφών
- ⇒ να γνωρίζεις τις πλέον συνηθισμένες προδιαγραφές που υπάρχουν για την αποδοχή ή μη κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων με βάση το χρώμα τους



Εικόνα 5.1: Σύγχρονο σύστημα χρωματομετρίας

5.1 Χρήση χρωματομετρικών συστημάτων - μεθόδων για την εκτίμηση διαφοράς χρώματος

5.1.1. Εισαγωγή στη χρωματομετρία

Σε κάθε προϊόν που παράγεται, το χρώμα και η εμφάνιση αποτελούν σημαντικούς παράγοντες. Στην κλωστοϋφαντουργία η σημασία του χρώματος είναι ακόμα μεγαλύτερη από ό,τι στα συνηθισμένα προϊόντα, καθώς συνδέεται

με έννοιες όπως η μόδα και η τελική αποδοχή του προϊόντος από τον καταναλωτή. Επίσης, συγκεκριμένα χρώματα ενδυμάτων συνδέονται με ορισμένες χρήσεις και λειτουργίες. Για παράδειγμα, οι στρατιωτικές στολές έχουν συγκεκριμένες αποχρώσεις για λόγους παράδοσης και λειτουργικότητας, ενώ τα χιτώνια των τροχονόμων μπορεί να είναι σε φθορίζουσες αποχρώσεις για λόγους ασφαλείας.

Το χρώμα είναι ένα υποκειμενικό συναίσθημα του ανθρώπου που συνδέεται με την ικανότητα αντίληψης των ακτινοβολιών με μήκος κύματος μεταξύ 400 και 700nm, δηλαδή αυτού που ονομάζουμε *ορατό φως*. Πρέπει να τονιστεί ότι η αντίληψη του χρώματος είναι υποκειμενική, αφού ο ανθρώπινος εγκέφαλος παίζει σημαντικό ρόλο στον τρόπο που ερμηνεύονται τα ερεθίσματα που δίνουν τα μάτια μας.

Η **χρωματομετρία** είναι ένας τομέας της Φυσικής χρώματος που συνδυάζει στοιχεία από την φυσική, τη βιολογία και τη χημεία. Η χρωματομετρία ασχολείται μεταξύ άλλων με την **ανθρώπινη όραση, τα έγχρωμα αντικείμενα, τον ποιοτικό έλεγχο αποχρώσεων και την εύρεση, μέσω υπολογιστή, συνταγών βαφής**.



Εικόνα 5.2: Απεικόνιση των χρωμάτων του ορατού φάσματος

5.1.2 Η υποκειμενική εκτίμηση της διαφοράς χρώματος στον ποιοτικό έλεγχο

Στον ποιοτικό έλεγχο των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων, η χρωματομετρία μπορεί να βοηθήσει σε πολλά θέματα που αφορούν κυρίως την **εκτίμηση της διαφοράς χρώματος** μεταξύ δύο προϊόντων. Η διαφορά χρώματος είναι μια σημαντική ποιοτική εκτίμηση για τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα. Ο αγοραστής και χρήστης έτοιμων ενδυμάτων είναι ιδιαίτερα ευαίσθητος στις οποιεσδήποτε χρωματικές διαφοροποιήσεις υπάρχουν σε ένα ένδυμα αλλά και σε οποιαδήποτε αλλαγή προκύψει κατά τη χρήση του.

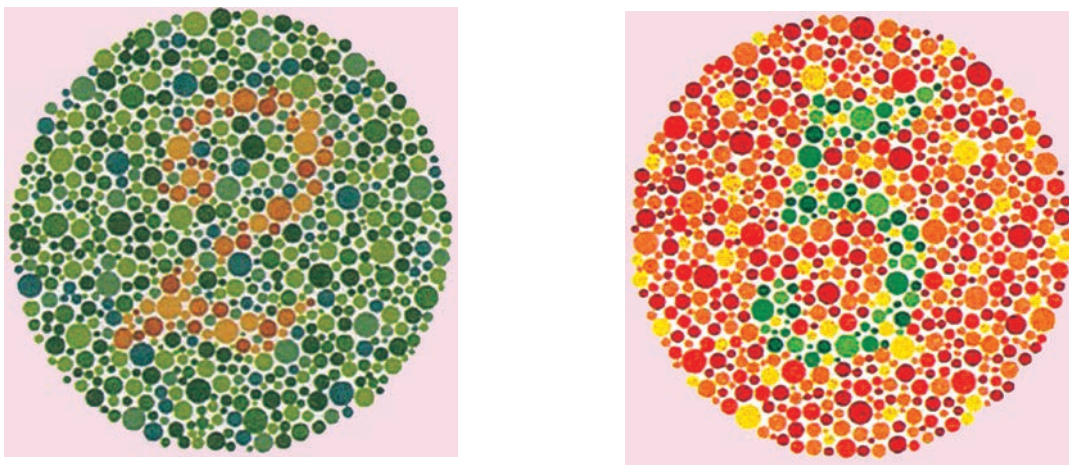
Έχει αναφερθεί ότι η εκτίμηση της διαφοράς χρώματος, για τους σκοπούς του ποιοτικού ελέγχου, γίνεται παραδοσιακά με τη χρήση των κλιμάκων του γκρι. Δηλαδή, η παρατηρούμενη διαφορά μεταξύ δύο δειγμάτων ανάγεται, κατά κάποιον τρόπο, στη διαφορά που αντιλαμβάνεται κάποιος, βλέποντας μια κλιμάκωση διαφορών του γκρι. Τέτοιου είδους εκτιμήσεις γίνονται στη μέτρηση της αντοχής στο πλύσιμο, για παράδειγμα. Σε αυτή την περίπτωση, γίνεται σύγκριση μεταξύ του αρχικού δείγματος και αυτού που έχει υποστεί τη δοκιμασία. Όσο πιο μεγάλη είναι η διαφορά τόσο μικρότερη είναι η αντοχή στη δοκιμασία.

Η εκτίμηση με τη χρήση των κλιμάκων του γκρι είναι ικανοποιητική και θεσπισμένη για τα αποτελέσματα των δοκιμών αντοχών. Ωστόσο, δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ικανοποιητικά στην εκτίμηση της διαφοράς χρώματος από παρτίδα σε παρτίδα ή στην εκτίμηση του κατά πόσο το παραγόμενο προϊόν ταυτίζεται χρωματικά με κάποιο πρότυπο χρώμα που απαιτεί ο πελάτης. Αυτό συμβαίνει, επειδή οι εκτιμήσεις που γίνονται οπτικά είναι υποκειμενικές και έχουν τα ακόλουθα προβλήματα:

- Ο παρατηρητής **πρέπει νοητά να ανάγει μια χρωματική διαφορά σε μια διαφορά του γκρι** που είναι τελικά μια διαφορά στη φωτεινότητα του υφάσματος και όχι στο χρωματικό του χαρακτήρα.
- Η **κρίση του παρατηρητή είναι υποκειμενική** και παρουσιάζει μεγάλα περιθώρια λάθους, ιδιαίτερα στις μικρές διαφορές.
- Η διαβάθμιση των **μικρών διαφορών**, μεταξύ άλλων παραγόντων, μπορεί να επηρεαστεί από τη διάθεση του παρατηρητή, το φωτισμό, τις συνθήκες παρατήρησης και την ηλικία του παρατηρητή.
- Πολλοί παρατηρητές, κυρίως άνδρες, **δεν βλέπουν τα χρώματα με ακρίβεια**. Τα προβλήματα στη χρωματική όραση υπάρχουν, με διαφορετικές διαβαθμίσεις, στο 9% των ανδρών και σε <1% των γυναικών.
- Σε μια χρωματική κρίση που γίνεται χωρίς τη χρήση χρωματομετρικών συστημάτων μπορεί να προκύψει το

φαινόμενο του **μεταμερισμού**, όπου δυο χρώματα δείχνουν ίδια κάτω από έναν συγκεκριμένο φωτισμό και διαφορετικά όταν αλλάζει ο φωτισμός.

Πρέπει σε αυτό το σημείο να αναφερθεί ότι στις εκτιμήσεις μεγάλων σχετικά διαφορών δεν υπάρχουν ιδιαίτερα



Εικόνα 5.3: Πλακέτες από τη δοκιμή Ishihara για τη δοκιμή της ανθρώπινης χρωματικής όρασης. Οι άνθρωποι με κανονική όραση βλέπουν στους μεγάλους κύκλους να σχηματίζεται το 2 και το 5 ενώ οι υπόλοιποι δεν μπορούν να δουν παρά μόνο μικρά κυκλάκια.

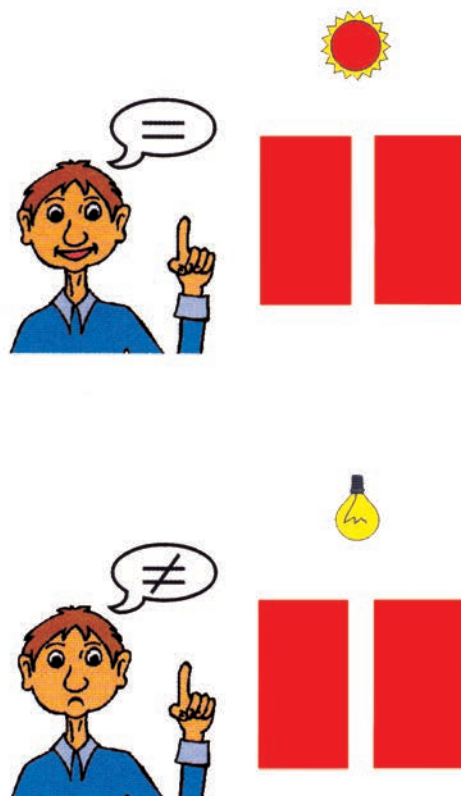
προβλήματα, μιας και τα προϊόντα που τις παρουσιάζουν είναι φανερά απορριπτέα. Στις μικρές όμως διαφορές υπάρχουν πολλά προβλήματα, μιας και το προϊόν μπορεί να θεωρηθεί, με ισοδύναμες πιθανότητες, αποδεκτό ή μη. Η αποδοχή ή μη ενός προϊόντος έχει μεγάλη εμπορική σημασία και μπορεί να σημαίνει είτε αποζημίωση, είτε επιστροφή του εμπορεύματος.

5.1.3. Η υποκειμενική εκτίμηση της διαφοράς χρώματος κατά την παραλαβή υφασμάτων

Πέρα από τις εκτιμήσεις των αντοχών των υφασμάτων, η διαφορά χρώματος εκτιμάται κατά την παραλαβή των υφασμάτων από τους κατασκευαστές των έτοιμων ενδυμάτων. Οι κατασκευαστές ενδυμάτων δειγματίζουν μικρές ποσότητες υφασμάτων για να παράγουν τη συλλογή τους. Στη συνέχεια, παραγγέλνουν μεγαλύτερες ποσότητες από τα υφάσματα που δείχνουν να είναι επιτυχημένα στη συλλογή τους. Επίσης, όταν κάποιο είδος είναι αρκετά επιτυχημένο, θα χρειαστεί συμπληρωματικές ποσότητες. Σε όλες τις παραπάνω δραστηριότητες οι κατασκευαστές εξετάζουν την ομοιότητα που έχουν οι διαφορετικές παρτίδες υφάσματος, που διαδοχικά παραλαμβάνουν, με τα υφάσματα που έχουν αρχικά δειγματίσει. Είναι φυσικό από παρτίδα σε παρτίδα να υπάρχει κάποια απόκλιση. Οι κατασκευαστές ωστόσο θα πρέπει να κρίνουν αν η χρωματική διαφορά μεταξύ των παρτίδων είναι αποδεκτή ή μη.

Όταν αυτή η κρίση γίνεται με την παρατήρηση των δειγμάτων, το ένα δίπλα στο άλλο εισέρχεται ο υποκειμενικός παράγοντας και δημιουργούνται συχνά αντιδικίες. Αυτό συμβαίνει, επειδή η κρίση των μικρών διαφορών χρώματος επηρεάζεται πολύ από υποκειμενικά κριτήρια, όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη παράγραφο.

Η χρωματομετρία έχει τη δυνατότητα να εκφράζει αριθμητικά τις χρωματικές διαφορές, βοηθά στη θέσπιση αδιαμφισβήτητων κριτηρίων αποδοχής και απόρριψης προϊόντων, κάτι που βοηθά τόσο τους κατασκευαστές ενδυμάτων, όσο και τους κατασκευαστές υφασμάτων. Για να πετύχει αντικειμενική εκτίμηση της διαφοράς χρώματος, η χρωματομετρία χρησιμοποιεί δύο εργαλεία. Το ένα είναι ο χρωματικός χαρακτηρισμός ενός χρώματος με βάση κάποιους παράγοντες φυσικής ταξινόμησης και το δεύτερο είναι ο αντικειμενικός προσδιορισμός της τριάδας που συντελεί στη χρωματική αντίληψη, δηλαδή του παρατηρητή, του αντικειμένου και του φωτισμού. Η φυσική ταξινόμηση και η τριάδα της χρωματικής αντίληψης αναλύονται στις παραγράφους που ακολουθούν.



Εικόνα 5.4: Η αντίληψη της διαφοράς χρώματος μπορεί να αλλάξει με τη διαφορά του φωτισμού. Επίσης, μπορεί δυο δείγματα να μοιάζουν ίδια κάτω από ένα συγκεκριμένο φωτισμό και διαφορετικά όταν ο φωτισμός αλλάξει. Αυτό είναι το φαινόμενο του μεταμερισμού

5.1.4. Η φυσική ταξινόμηση των χρωμάτων

Για να περιγράψει κάποιος ένα χρώμα, συνήθως ανάγει αυθόρμητα τα χαρακτηριστικά του χρώματος σε τρεις παραμέτρους. Αυτές είναι:

- η απόχρωση
- το βάθος και
- η φωτεινότητα

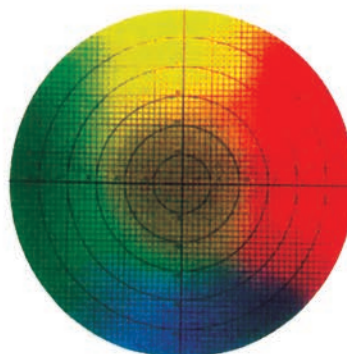
α) Η απόχρωση

Η απόχρωση είναι ο χαρακτηρισμός του χρώματος που σχετίζεται με ονόματα χρωμάτων, όπως το κόκκινο, το μπλε, το κίτρινο κ.ά.

Οι αποχρώσεις μπορούν να απεικονιστούν σε έναν κύκλο, όπως φαίνεται και στην εικόνα 5.5.

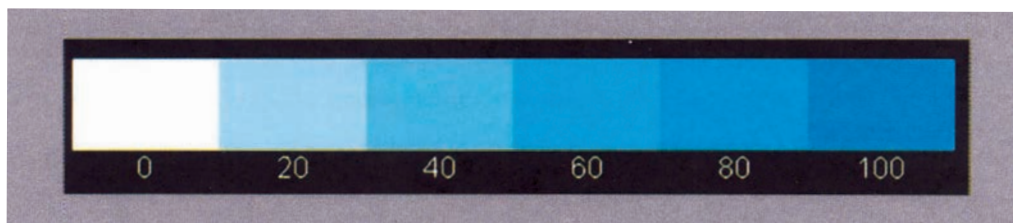
β) Το βάθος

Το βάθος ενός χρώματος πολλές φορές ονομάζεται και καθαρότητα. Είναι δύσκολο να δοθεί ο ακριβής ορισμός του, ωστόσο ο επικρατέστερος είναι ότι αποτελεί το μέ-



Εικόνα 5.5: Ο κύκλος της απόχρωσης

γεθος που απέχει ο χρωματικός χαρακτήρας του εγχρώμου αντικειμένου από το λευκό που παρατηρείται κάτω από τις ίδιες συνθήκες. Μια σειρά από την ίδια απόχρωση σε διαφορετικά βάθη φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί:



Εικόνα 5.6: Διαφορετικές διαβαθμίσεις βάθους για ένα μπλε χρώμα

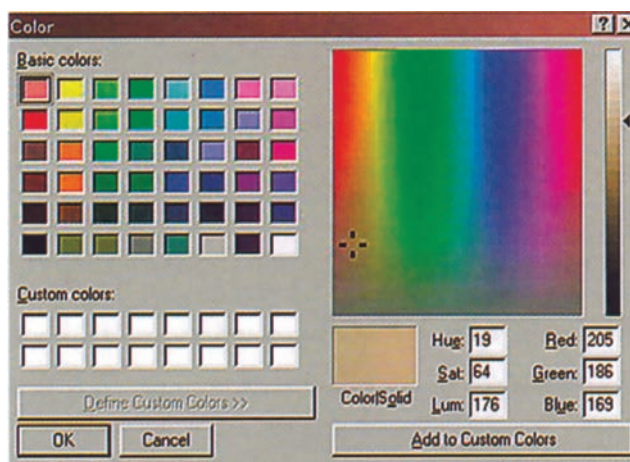
γ) Η φωτεινότητα

Η φωτεινότητα είναι ο χαρακτηρισμός του χρώματος που σχετίζεται με το ποσοστό του φωτός που ανακλά ένα αντικείμενο. Και πάλι ο συσχετισμός μπορεί να γίνει με ένα λευκό αντικείμενο που παρατηρείται κάτω από τις ίδιες συνθήκες. Ωστόσο, όταν κρίνεται ένα αντικείμενο για τη φωτεινότητά του, ο παρατηρητής αφαιρεί την έννοια του χρώματος και κρίνει το αντικείμενο σαν να παρατηρεί διαβαθμίσεις του γκριζου. Διαβαθμίσεις φωτεινότητας φαίνονται στην εικόνα 5.7.

Με αυτό τον τρόπο τίθεται η βάση δημιουργίας ενός τρισδιάστατου χώρου, όπου το χρώμα ενός αντικειμένου απεικονίζεται με μοναδικό τρόπο. Αυτό συμβαίνει, επειδή το χρώμα μπορεί να εκφραστεί με τρεις συντεταγμένες. Μια απεικόνιση ενός τρισδιάστατου χρωματικού χώρου φαίνεται σε ένα από τα παράθυρα επιλογής του λειτουργικού συστήματος των Microsoft Windows™



Εικόνα 5.7: Η διαβάθμιση της φωτεινότητας



Εικόνα 5.8: Παράθυρο επιλογής απόχρωσης, βάθους και φωτεινότητας σε οθόνη ηλεκτρονικού υπολογιστή

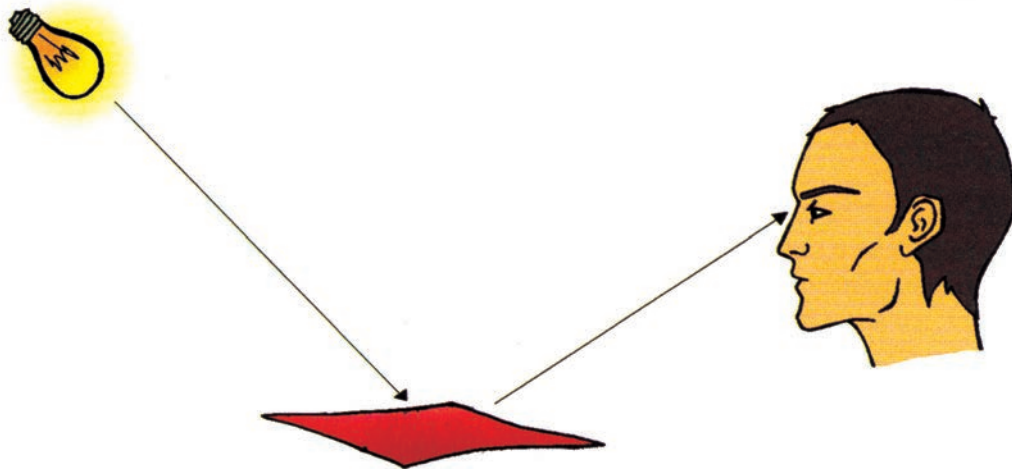
5.1.5. Η τριάδα της χρωματικής αντίληψης

Μια βασική αρχή της χρωματομετρίας είναι ότι η αντίληψη του χρώματος ενός προϊόντος σχετίζεται με την αλληλεπίδραση τριών παραγόντων.

Ο πρώτος παράγοντας είναι η **φωτεινή πηγή** που παράγει τη φωτεινή ενέργεια.

Ο δεύτερος είναι το ίδιο το **έγχρωμο αντικείμενο** που έχει την ιδιότητα να απορροφά ένα μέρος της ενέργειας της ακτινοβολίας που παράγει η φωτεινή πηγή και να ανακλά ένα άλλο μέρος.

Ο τελευταίος παράγοντας της τριάδας είναι ο ίδιος ο **παρατηρητής** που αντιλαμβάνεται την ανακλώμενη ακτινοβολία από το έγχρωμο αντικείμενο.



Εικόνα 5.9: Η τριάδα της χρωματικής αντίληψης αποτελείται από τη φωτεινή πηγή, το έγχρωμο αντικείμενο και τον παρατηρητή. Και οι τρεις παράγοντες μπορούν να εκφραστούν με αριθμούς, με βάση πρότυπα που έχει δημιουργήσει η Διεθνής Επιτροπή του Φωτισμού (CIE)

Η ανάλυση αυτής της τριάδας είναι πέρα από τους σκοπούς του παρόντος κεφαλαίου. Σημασία έχει ωστόσο, ότι η τριάδα μπορεί να εκφραστεί αντικειμενικά, δηλαδή με **αριθμούς**. Αυτό έχει επιτευχθεί με πρότυπα που έχουν θεσμοθετηθεί. Ο κυριότερος φορέας προτυποποίησης και αντικειμενικής έκφρασης της τριάδας χρωματικών παραγόντων είναι η **Διεθνής Επιτροπή του Φωτισμού (Commission Internationale de l'Éclairage - CIE)**. Η CIE έχει θεσμοθετήσει ένα σύστημα, όπου η έκφραση του χρώματος μπορεί να προκύψει από μια σειρά συσχετίσεων των παραγόντων, από τους οποίους εξαρτάται το χρώμα. Με αυτό τον τρόπο, η χρωματική αντίληψη μπορεί να εκφραστεί με αριθμούς και να απεικονιστεί σε έναν τρισδιάστατο χώρο. Ο χώρος αυτός ονομάζεται **χρωματικός χώρος**. Ο χρωματικός χώρος είναι ένα βασικό εργαλείο στην αντικειμενική έκφραση των χρωματικών διαφορών.

5.2 Θέσπιση προδιαγραφών και αντικειμενικών κριτηρίων αποδοχής διαφοράς χρώματος

5.2.1 Όργανα που χρησιμοποιούνται για τον χρωματομετρικό ποιοτικό έλεγχο

Από τους τρεις παράγοντες της χρωματικής αντίληψης, δηλαδή το φωτισμό, το αντικείμενο και τον παρατηρητή, ο φωτισμός και ο παρατηρητής είναι πλήρως προτυποποιημένοι. Αυτοί οι παράγοντες δεν αλλάζουν στις περισσότερες μετρήσεις και εκφράσεις χρώματος. Αυτό που αλλάζει είναι το ίδιο το αντικείμενο. Η χρωματική εμφάνιση του αντικειμένου μετράται με όργανα που ονομάζονται **φασματοφωτόμετρα ανάκλασης**. Τα υφάσματα που εξετάζο-



Εικόνα 5.10: Φορητό φασματοφωτόμετρο ανάκλασης

νται χρωματομετρικά τοποθετούνται σε μια υποδοχή του οργάνου όπου φωτίζονται από μια συγκεκριμένη πηγή φωτός και μετράται η εμφάνισή τους με φωτεινούς δέκτες που συχνά μοιάζουν με τους φωτοευαίσθητους δέκτες μιας ψηφιακής φωτογραφικής μηχανής.

Τα αποτελέσματα της μέτρησης τροφοδοτούνται στο κατάλληλο λογισμικό ενός συνδεδεμένου ηλεκτρονικού υπολογιστή ή και του ίδιου του οργάνου μέτρησης και μετατρέπονται σε κατάλληλα χρωματικά δεδομένα για την εκτίμηση της διαφοράς χρώματος.

Η εξέλιξη της τεχνολογίας έχει επιτρέψει τη δημιουργία φασματοφωτόμετρων που είναι τόσο μικρά ώστε να είναι φορητά και φθηνά. Ωστόσο, το μεγαλύτερο μερίδιο της αγοράς καλύπτεται από όργανα που είναι επιτραπέζιου μεγέθους.

5.2.2 Το CIEL*a*b* (1976) σύστημα

Η CIE, βασισμένη στη θεωρία των αντιθέτων χρωμάτων, δημιούργησε το χρωματικό χώρο του CIEL*a*b*, ο οποίος έχει ως καρτεσιανούς άξονες τρία αντίθετα ζεύγη χρωμάτων δηλαδή:

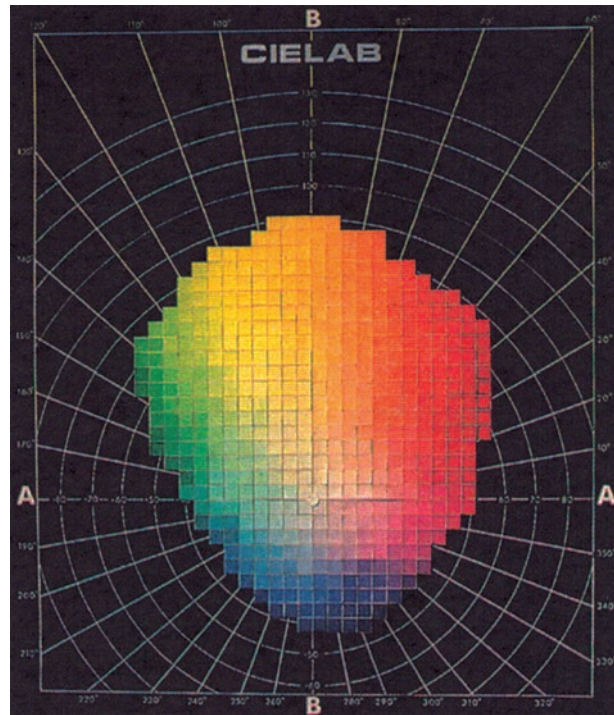
Άξονας L*: Είναι ο άξονας της φωτεινότητας και αντιπροσωπεύει το ζεύγος άσπρο - μαύρο. Η διαβάθμισή του είναι από το 0 για το απόλυτο μαύρο και 100 για το απόλυτο λευκό.

Άξονας a*: Ο άξονας αυτός είναι κάθετος στον L* και αντιπροσωπεύει τη διάσταση κόκκινο - πράσινο. Θετικές αξίες δηλώνουν αποχρώσεις που περιέχουν κόκκινο, ενώ αρνητικές αξίες δηλώνουν αποχρώσεις που περιέχουν πράσινο.

Άξονας b*: Ο άξονας αυτός είναι κάθετος και στον L* και στον a*. Δηλώνει τη διάσταση κίτρινο - μπλε. Θετικές αξίες δηλώνουν αποχρώσεις που περιέχουν κίτρινο. Αρνητικές αξίες δηλώνουν αποχρώσεις που περιέχουν μπλε.

Από τους βασικότερους λόγους που δημιουργήθηκε ο χρωματικός χώρος ήταν για να εκφραστεί αντικειμενικά η οπτική αντίληψη της **διαφοράς χρώματος**. Με άλλα λόγια, το **μέγεθος της οπτικά αντιληπτής διαφοράς** δύο χρωμάτων να είναι ανάλογο με **την απόσταση** που απεικονίζονται τα δύο αυτά χρώματα στο χώρο. Για μεγάλες διαφορές χρώματος αυτό δεν ήταν ιδιαίτερα δύσκολο ωστόσο, για τις μικρές διαφορές που αντιμετωπίζονται συχνότατα στην απόδοση αποχρώσεων και στον ποιοτικό έλεγχο, ο χώρος έπρεπε να έχει αντιστοιχία και ομοιογένεια, κάτι που επιτεύχθηκε με ιδιαίτερη δυσκολία.

Η **ομοιογένεια** είναι η βασική ιδιότητα του χρωματικού χώρου που επιζητείται και είναι η ιδιότητα με την οποία ίση απόσταση σε διαφορετικές περιοχές του χώρου αντιστοιχεί σε ίδια οπτική εκτίμηση διαφοράς χρώματος από τον ανθρώπινο παρατηρητή. Για παράδειγμα, μια συγκεκριμένη απόσταση μεταξύ δύο χρωμάτων στην



Εικόνα 5.11: Δισδιάστατη απεικόνιση τομής του CIEL*a*b*, όπου φαίνονται οι διαστάσεις a* (A) και b* (B) για σταθερή φωτεινότητα (L*)

περιοχή του μπλε δίνει την ίδια εντύπωση διαφοράς χρώματος με την ίδια απόσταση μεταξύ δύο χρωμάτων στην περιοχή του πράσινου.

Ο χρωματικός χώρος CIEL*a*b* έχει ομοιογένεια και αντιστοιχία στην οπτική διαφορά χρώματος. Η έννοια της απόστασης σε έναν χρωματικό χώρο και η ταύτισή της με την αντίληψη της διαφοράς χρώματος γίνεται περισσότερο κατανοητή στην παράγραφο που ακολουθεί.

5.2.3 Η διαφορά χρώματος στο CIE L* a* b*

Ο χρωματικός χώρος είναι ένα εργαλείο που μπορεί να βοηθήσει στη θέσπιση αντικειμενικών κριτηρίων αποδοχής διαφοράς χρώματος. Αυτό συμβαίνει, γιατί σε έναν ομοιογενή χρωματικό χώρο η διαφορά χρώματος μπορεί να εκφραστεί με αριθμούς και αυτό είναι μια βασική αρχή για τη θέσπιση αδιαμφισβήτητων κριτηρίων.

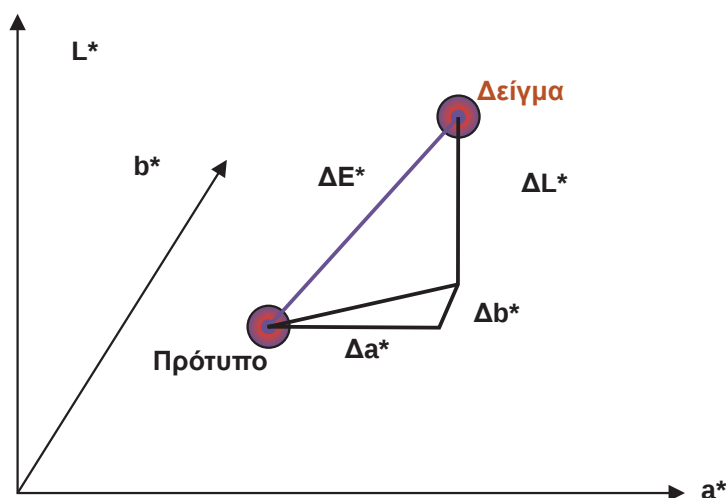
Στο χώρο του CIE L* a* b*, που είναι ένας απλός Καρτεσιανός χώρος, η διαφορά χρώματος εκφράζεται με την απόσταση δύο σημείων στο χώρο αυτό, όπως αυτή προκύπτει από την εφαρμογή του Πυθαγόρειου θεωρήματος (Εικόνα 5.12).

Μαθηματικά, η απόσταση αυτή εκφράζεται ως:

$$\Delta E^* = \sqrt{\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2}}$$

$$\begin{aligned} \text{όπου: } \Delta L^* &= L_t^* - L_s^* \\ \Delta a^* &= a_t^* - a_s^* \\ \Delta b^* &= b_t^* - b_s^* \end{aligned}$$

Ο δείκτης t δηλώνει δείγμα και ο δείκτης s πρότυπο, δηλαδή συνήθως αυτό που επιθυμεί ο πελάτης. Στις παραπάνω εξισώσεις, η ΔL^* δηλώνει διαφορά των συγκρινόμενων δειγμάτων στη φωτεινότητα. Η διαφορά Δa^* δηλώνει διαφορά των δειγμάτων στη διάσταση κόκκινο - πράσινο και η Δb^* τη διαφορά στη διάσταση κίτρινο - μπλε.



Εικόνα 5.12: Απεικόνιση της διαφοράς χρώματος στο χώρο του CIE $L^* a^* b^*$. Η απόσταση ΔE^* , που αντιστοιχεί στη διαφορά χρώματος, βρίσκεται με εφαρμογή του Πυθαγόρειου θεωρήματος

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι το E^* δεν είναι κάποιο μέγεθος και δεν έχει νόημα να εκφράζεται μόνο του παρά μόνον ως ΔE^* , δηλαδή ως η έννοια της διαφοράς χρώματος. Ο χώρος του CIE $L^* a^* b^*$ είναι έτσι σχεδιασμένος, ώστε η διαφορά $\Delta E^* = 1$ να αντιστοιχεί στη μόλις αντιληπτή διαφορά από ένα μέσο παρατηρητή.

Έτσι, όταν ένα ζεύγος χρωμάτων παρουσιάζει μια διαφορά χρώματος ΔE^* μικρότερη του 1, τότε το πιθανότερο είναι ότι ο μέσος παρατηρητής δεν θα την αντιληφθεί και εάν την αντιληφθεί, αυτή η διαφορά θα είναι ποιοτικά αποδεκτή. Εάν μια διαφορά είναι μεγαλύτερη του 1, τότε ο μέσος παρατηρητής θα την αντιληφθεί και το δείγμα που θα έχει τέτοια διαφορά από το πρότυπο, θα είναι μάλλον απορριπτέο.

Στην πράξη, τα κριτήρια που αφορούν τη διαφορά χρώματος μπορεί να διαφέρουν ανάλογα με τον πελάτη και την τελική χρήση του προϊόντος. Μεγάλες εταιρίες αθλητικών ειδών, που χρησιμοποιούν πολύ χαρακτηριστικές γκάμες χρωμάτων, είναι πολύ αυστηρές στα κριτήριά τους και ζητούν $\Delta E^* < 0,80$. Για τα πιο καθημερινά προϊόντα, οι προδιαγραφές είναι πιο χαλαρές και διαφορές με $\Delta E^* = 2$ μπορεί να γίνουν αποδεκτές. Πάντως, στο $\Delta E^* = 1$ είναι το κατώφλι πέρα από το οποίο η διαφορά γίνεται **αισθητή** και από εκεί και πέρα ποια διαφορά θα είναι **αποδεκτή** είναι θέμα της συνεννόησης με τον πελάτη και εφαρμογής των εκάστοτε προδιαγραφών. Πάντως, πρέπει να τονιστεί ότι η τήρηση υπερβολικά υψηλών προδιαγραφών συνεπάγεται αύξηση του κόστους των παραγόμενων προϊόντων και αυτό μπορεί να είναι αρνητικό για την ανταγωνιστικότητα του κατασκευαστή τους. Η θέσπιση επομένως προδιαγραφών διαφοράς χρώματος είναι συχνά διαπραγματεύσιμη.

5.2.4 Παραδείγματα χρήσης χρωματομετρικών προδιαγραφών σε σύγχρονες προδιαγραφές και πρότυπα

Εφαρμογή 5.1:

Ένας κατασκευαστής έτοιμων ενδυμάτων παράγει φασόν μπλουζάκια για μια μεγάλη εταιρεία παραγωγής αθλητικών ειδών. Η εταιρεία βρίσκεται σε άλλη χώρα και η ανταλλαγή δειγμάτων δεν είναι τόσο εύκολη. Γι' αυτό το λόγο, η εταιρεία αθλητικών ειδών ορίζει τις πρότυπες χρωματικές συντεταγμένες που επιθυμεί να έχουν τα μπλουζάκια. Ουσιαστικά, ορίζει σε ποιο σημείο του χρωματικού χώρου CIE $L^* a^* b^*$ θέλει να βρίσκεται το χρώμα στα παραγόμενα προϊόντα. Επειδή όμως είναι σχεδόν αδύνατο να υπάρχει τέτοια επαναληψιμότητα ώστε όλα τα μπλουζάκια να είναι ακριβώς τα ίδια, η εταιρεία ορίζει και τις **ανοχές** που έχει ως προς τη μέγιστη απόκλιση που μπορεί να έχουν τα μπλουζάκια μεταξύ τους. Οι αποκλίσεις ορίζονται και πάλι με βάση τις αποστάσεις, το χώρο του CIE $L^* a^* b^*$, δηλαδή με βάση τη διαφορά ΔE^* .

Το CIE $L^* a^* b^*$ έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε στην τιμή $\Delta E^* = 1$ να βρίσκεται η μόλις αντιληπτή χρωματική

διαφορά. Η εταιρεία αθλητικών ειδών μπορεί να θέσει ακόμα πιο αυστηρά κριτήρια, καθώς έχει πολλούς κατασκευαστές που παράγουν το ίδιο προϊόν και δεν θέλει να υπάρχουν ούτε οι ελάχιστες αποκλίσεις μεταξύ των διαφορετικών παρτίδων. Γι' αυτό, θέτει ελάχιστη αποδεκτή διαφορά το $\Delta E^* = 0,8$

Οι προδιαγραφές για το συγκεκριμένο προϊόν συνοψίζονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 5.1: Παράδειγμα χρωματομετρικών προδιαγραφών προϊόντος

Χρωματομετρικές προδιαγραφές προϊόντος	
Όνομα προϊόντος	Μπλουζάκι T-shirt (749)
Χρωματικές συντεταγμένες CIE L* a* b*	L* = 45 a* = 5.2 b* = 6.8
Μέγιστη απόκλιση (CIE L* a* b*)	$\Delta E^* = 0,8$

Εφαρμογή 5.2:

Κατασκευαστής ενδυμάτων παράγει χιτώνια για το στρατό. Τα χιτώνια αυτά πρέπει να ταιριάζουν χρωματικά με μια σειρά από άλλα ενδύματα που παράγονται από άλλους κατασκευαστές, όπως είναι τα παλτά, οι ζώνες και τα παντελόνια, μεταξύ άλλων. Ο στρατός έχει πρότυπα δείγματα με τα οποία θα πρέπει να ταιριάζουν τα παραγόμενα ενδύματα. Ο κατασκευαστής μπορεί να έχει από αυτά τα δείγματα για να κάνει οπτικές συγκρίσεις με τα δικά του προϊόντα. Επειδή η ποικιλία των προϊόντων που πρέπει να ταιριάζουν αποχρωστικά μεταξύ τους είναι μεγάλη, ο στρατός έχει σχετικά χαλαρά κριτήρια και δέχεται ως μέγιστη απόκλιση από το πρότυπο το $\Delta E^* = 2$, που είναι μια αντιληπτή διαφορά, αλλά όχι πολύ μεγάλη.

Ο κατασκευαστής ενδυμάτων μπορεί να συγκρίνει κάθε φορά την παραγωγή του με το πρότυπο δείγμα, χρησιμοποιώντας ένα φασματοφωτόμετρο ή στέλνοντας τα δείγματά του για μέτρηση σε κάποιο ειδικευμένο εργαστήριο. Με αυτό τον τρόπο, μπορεί να είναι σίγουρος ότι η παραγωγή του δεν θα απορριφθεί, γεγονός που τον προφυλάσσει από μεγάλη ζημιά, επειδή τα στρατιωτικά χιτώνια, ως είδος, δεν μπορούν να πωληθούν σε άλλον πελάτη.

5.2.5 Νεώτερες εξισώσεις εύρεσης διαφοράς χρώματος

Η εξίσωση διαφοράς χρώματος του $\Delta E^*_{(CIE\ L^*\ a^*\ b^*)}$ είναι μια πολύ καλή εξίσωση για τη θέσπιση προδιαγραφών και αποδοχής ή μη προϊόντων. Ωστόσο, υπάρχουν περιπτώσεις, όπου η χρήση της εξίσωσης CIE $L^*a^*b^*$ είναι ελαφρώς αυστηρότερη για κάποια χρώματα και ελαφρώς χαλαρότερη για κάποια άλλα. Πιο συγκεκριμένα, έχει φανεί κατά τη χρήση ότι για τα μπλε χρώματα η εξίσωση είναι πιο χαλαρή, συνεπώς καλύτερο κριτήριο για τη μόλις αποδεκτή διαφορά είναι το $\Delta E^* = 0,8$ και στα πορτοκαλί η εξίσωση είναι αυστηρή, συνεπώς καλύτερο κριτήριο αποδοχής είναι το $\Delta E^* = 1,2$. Στις περισσότερες χρήσεις, αυτές οι μικρές ανομοιομορφίες δεν επηρεάζουν την εφαρμογή της εξίσωσης αφού, όπως αναφέρθηκε, τα κριτήρια είναι συνήθως χαλαρότερα από 1.

Οι ελαφρές αυτές αποκλίσεις της εξίσωσης, πάντως, οδήγησαν στη δημιουργία βελτιστοποιημένων εξισώσεων διαφοράς χρώματος, όπου το κριτήριο του 1 ως ορίου αντιληπτής και, κατά μέσο όρο, αποδεκτής διαφοράς ισχύει για όλα τα χρώματα ανεξάρτητα από την απόχρωση, το βάθος και τη φωτεινότητα. Οι πιο σημαντικές από αυτές τις εξισώσεις είναι οι:

CMC_(1:c)
CIE94

Σχετικά με τις εξισώσεις αυτές, είναι χρήσιμο να γνωρίζουμε ότι λειτουργούν με τον ίδιο ακριβώς τρόπο στη θέσπιση προδιαγραφών, όπως και η εξίσωση CIE $L^* a^* b^*$. Δηλαδή και γι' αυτές τις εξισώσεις, όσες διαφορές είναι μικρότερες του 1 είναι μη αντιληπτές, συνεπώς αποδεκτές. Όσες διαφορές είναι μεγαλύτερες του 1 είναι αντιληπτές και, ανάλογα με τις προδιαγραφές, μπορεί να είναι μη αποδεκτές. Το πλεονέκτημά τους είναι ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν με μεγαλύτερη σιγουριά, ιδιαίτερα όταν υπάρχουν πολύ αυστηρά κριτήρια αποδοχής από τον πελάτη.

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Το χρώμα αποτελεί σημαντικό χαρακτηριστικό των ενδυμάτων. Γι' αυτό το λόγο, η έκφρασή του αντικειμενικά, δηλαδή με αριθμούς, έχει ιδιαίτερη σημασία.

Για να γίνει αντιληπτό ένα χρώμα, χρειάζεται να υπάρχει μια «τριάδα» παραγόντων που είναι ο φωτισμός, το αντικείμενο και ο παρατηρητής.

Τα χρώματα ταξινομούνται με βάση την απόχρωση, το βάθος και τη φωτεινότητα.

Η ανθρώπινη παρατήρηση μπορεί να δώσει λανθασμένα αποτελέσματα στις χρωματικές εκτιμήσεις. Αυτό μπορεί να σχετίζεται, μεταξύ άλλων, με το φωτισμό αλλά και με την ικανότητα του ίδιου του ματιού να διακρίνει τα χρώματα.

Η χρωματομετρία, που είναι ένας κλάδος της φυσικής, έχει αναπτύξει εργαλεία ώστε το χρώμα να μετράται με σύγχρονα όργανα. Επίσης, έχει προτυποποιήσει τους τρόπους κατά τους οποίους οι παράγοντες της χρωματικής τριάδας μπορούν να εκφραστούν με αριθμούς. Με αυτό τον τρόπο, τα χρώματα εκφράζονται με τη χρήση τριών αριθμών που λέγονται και συντεταγμένες. Ο χώρος που δημιουργείται με αυτό τον τρόπο ονομάζεται $CIE L^*a^*b^*$.

Έχοντας εκφράσει τα χρώματα με αριθμούς μπορεί να εκτιμηθεί και η διαφορά χρώματος με τον ίδιο τρόπο. Το μέγεθος που εκφράζει διαφορά χρώματος είναι το ΔE^* . Ο χώρος $CIE L^*a^*b^*$ είναι έτσι σχεδιασμένος ώστε $\Delta E^* = 1$ να είναι η μόλις αντιληπτή διαφορά από τον ανθρώπινο οφθαλμό.

Η αντικειμενική εκτίμηση της διαφοράς χρώματος συντέλεσε στη θέσπιση κριτηρίων διαφοράς χρώματος μεταξύ πρότυπων δειγμάτων και παρτίδων. Αυτό έχει μεγάλη εμπορική σημασία κατά τη συνεννόηση μεταξύ πελατών και προμηθευτών των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Να σημειώσετε (ΝΑΙ) ή (ΟΧΙ) δίπλα σε καθεμιά από τις παρακάτω προτάσεις:
 - ✓ Η φυσική ταξινόμηση των χρωμάτων συμπεριλαμβάνει τον παρατηρητή, το φωτισμό και το αντικείμενο. (ΝΑΙ/ΟΧΙ)
 - ✓ Η χρωματομετρία είναι κλάδος της κλωστοϋφαντουργίας. (ΝΑΙ/ΟΧΙ)
 - ✓ Υποκειμενική εκτίμηση του χρώματος έχουμε όταν υπάρχει ο παράγοντας της ανθρώπινης παρατήρησης στην εκτίμηση. (ΝΑΙ/ΟΧΙ)
 - ✓ Τα όργανα που χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση του χρώματος λέγονται φασματοφωτόμετρα ανάκλασης. (ΝΑΙ/ΟΧΙ)
 - ✓ Στο χώρο του $CIE L^*a^*b^*$ η μόλις αντιληπτή διαφορά είναι πάντα 1,2. (ΝΑΙ/ΟΧΙ)
 - ✓ Το βάθος είναι στοιχείο της φυσικής ταξινόμησης των χρωμάτων. (ΝΑΙ/ΟΧΙ)
 - ✓ Η φωτεινότητα σχετίζεται με την απόχρωση του χρώματος. (ΝΑΙ/ΟΧΙ)
 - ✓ Στις προδιαγραφές πρέπει πάντα να τίθεται το όριο $\Delta E^* = 1$. (ΝΑΙ/ΟΧΙ)
 - ✓ Οι αποχρώσεις μπορούν να μπουν σε έναν κύκλο. (ΝΑΙ/ΟΧΙ)
 - ✓ Ο χρωματικός χώρος $CIE L^*a^*b^*$ βασίζεται στη φυσική ταξινόμηση των χρωμάτων. (ΝΑΙ/ΟΧΙ)
2. Να αναφέρετε τα προβλήματα που έχει η κρίση των διαφορών χρώματος με το μάτι.
3. Ποια είναι η τριάδα της χρωματικής αντίληψης;
4. Πώς εκφράζεται η διαφορά χρώματος στο σύστημα $CIE L^*a^*b^*$; Γράψτε παρακάτω την εξίσωση που εκφράζει το ΔE^* :
.....
5. Υπολογίστε το ΔE^* για τα παρακάτω δείγματα:

Πρότυπο			Δείγμα			
L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔE^*
50	4,2	8	51	4,1	8	
50	4,2	8	50	4,2	8,1	
50	4,2	8	55	3,2	9	
73	3,6	- 4,2	63	3	- 3,8	
33	-11	- 33	40	-11	- 33	

Βάλτε σε κύκλο όλες διαφορές θεωρείτε αποδεκτές.

6. Ποια είναι η χρησιμότητα των εξισώσεων CMC και CIE 94;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο

ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

Στόχοι

Στο τέλος αυτής της διδακτικής ενότητας θα πρέπει να μπορείς:

- ⇒ να προσδιορίζεις την ποιότητα ανάλογα με την τελική χρήση του προϊόντος
- ⇒ να γνωρίζεις ποια είναι τα εισερχόμενα υλικά για την κατασκευή ενδυμάτων και με ποιες διαδικασίες ελέγχονται
- ⇒ να γνωρίζεις ποια είναι τα κρίσιμα σημεία ελέγχου κατά την παραγωγή ενδυμάτων και με ποιο τρόπο ελέγχονται τα προϊόντα
- ⇒ να γνωρίζεις ποιοι έλεγχοι γίνονται στο τελικό προϊόν

6.1 Προσδιορισμός της ποιότητας ανάλογα με την τελική χρήση και επιλογή των κατάλληλων ελέγχων

Οι εφαρμογές των υφασμάτων δεν περιορίζονται μόνον στην ένδυση αλλά καλύπτουν ένα μεγάλο φάσμα απαιτήσεων και χρήσεων. Υφάσματα με ειδικά χαρακτηριστικά χρησιμοποιούνται για πολλές τεχνικές χρήσεις, όπως για φίλτρα, γεω-υφάσματα, στρατιωτικά υλικά, αθλητικά είδη κ.τ.λ. Η ποικιλία των υφασμάτων ένδυσης είναι επίσης τεράστια και αυτό εξηγείται από το γεγονός ότι οι απαιτήσεις και οι ανάγκες των χρηστών ποικίλουν ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες, τα έθιμα και τις συνήθειες, το γούστο, τη μόδα, την οικονομική κατάσταση κ.τ.λ. Επομένως, οι τελικές χρήσεις των υφασμάτων όχι μόνον είναι πολλές και διαφορετικές αλλά αλλάζουν σημαντικά σε συνάρτηση με τις κοινωνικές και οικονομικές αλλαγές. Από την άλλη πλευρά, οι συνεχείς τεχνολογικές εξελίξεις στην παραγωγή ινών, νημάτων και υφασμάτων επιδρούν σημαντικά στη βελτίωση της ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων.

Η τελική χρήση ενός προϊόντος αναφέρεται στις ανάγκες που πρέπει να καλύψει το προϊόν, όταν θα χρησιμοποιηθεί. Αυτές οι ανάγκες αντικατοπτρίζουν την επιθυμητή ποιότητα, η οποία στη συνέχεια εξειδικεύεται με προδιαγραφές, δηλαδή με τον ποσοτικό προσδιορισμό των χαρακτηριστικών και των ιδιοτήτων του προϊόντος.

Εκτός από τον προσδιορισμό των προδιαγραφών, είναι απαραίτητο να οριστεί η μέθοδος δειγματοληψίας που θα εφαρμοστεί καθώς επίσης και οι έλεγχοι, οι οποίοι πρέπει να γίνουν για να επιβεβαιωθεί εάν οι επιδόσεις του προϊόντος ανταποκρίνονται στα όρια που έχουν τεθεί.

Ο ποιοτικός έλεγχος είναι ένα ευρύ αντικείμενο, που απευθύνεται στα διάφορα στάδια παραγωγής και απαιτεί μια σειρά αλληλένδετων ενεργειών. Καλύπτει όλες εκείνες τις δραστηριότητες που μπορεί να επηρεάσουν την καταλληλότητα των προϊόντων για χρήση από τους καταναλωτές.

Ο ποιοτικός έλεγχος επικεντρώνεται κυρίως στα ακόλουθα σημεία:

- ➔ Πρώτες ύλες και βοηθητικά υλικά
- ➔ Κρίσιμες φάσεις της παραγωγικής διαδικασίας, εκείνες δηλαδή που αν δεν εκτελεστούν σωστά, μπορεί να επιφέρουν επικίνδυνες ή δαπανηρές επιπτώσεις

- ➔ Φάσεις που κρίνονται σημαντικές από πλευράς τελικής συμπεριφοράς του προϊόντος
- ➔ Σημεία που η παραγωγή μεταβιβάζεται από κάποιο φορέα σε άλλον
- ➔ Έτοιμα ενδιάμεσα προϊόντα, που όταν συναρμολογηθούν θα αποτελέσουν το τελικό προϊόν
- ➔ Τελικό προϊόν.

Εφαρμογή 6.1

Ένα ξενοδοχείο θέλει να προμηθευτεί πετσέτες θαλάσσης για τους πελάτες του. Οι πετσέτες πρέπει να είναι ανθεκτικές στο νερό πισίνας, στο θαλασσίνο νερό, στον ήλιο και να πλένονται στους 90°C, χωρίς να αλλοιώνονται οι διαστάσεις και ο χρωματισμός τους. Η περιγραφή που έγινε αντανακλά την επιθυμητή ποιότητα εκ μέρους του πελάτη, η οποία βασίζεται στις απαιτήσεις που απορρέουν από την τελική τους χρήση. Οι απαιτήσεις αυτές μπορούν να μετατραπούν σε συγκεκριμένα χαρακτηριστικά και ιδιότητες, δηλαδή σε προδιαγραφές. Στην προκειμένη περίπτωση, οι προδιαγραφές των πετσετών θα μπορούσαν να είναι οι ακόλουθες:

Πίνακας 6.1: Προδιαγραφές για πετσέτες θαλάσσης

Ιδιότητα / Χαρακτηριστικό	Μέθοδος προσδιορισμού	Αποδεκτή τιμή
Τύπος πετσέτας	100% Βαμβάκι, Πλεκτή πετσέτα διαστάσεων 1,5x2m	
Σύνθεση	ISO 1833	100% Βαμβάκι
Βάρος τεμαχίου	ISO 3801	800g ±10%
Αντοχή χρωματισμού στο χλωριωμένο νερό	ISO 105 E03	Αλλαγή χρώματος: 4
Αντοχή χρωματισμού στο θαλασσίνο νερό	ISO 105 E02	Αλλαγή χρώματος: 4 Λέκιασμα: 3-4
Αντοχή χρωματισμού στο φως	EN ISO 105 B02	6
Αντοχή χρωματισμού στο πλύσιμο	EN ISO 105 CO6	Αλλαγή χρώματος: 4 Λέκιασμα: 3-4
Σταθερότητα διαστάσεων στο πλύσιμο	ISO 6330	Μήκος: 5% Πλάτος: 5%
Αντοχή στη διάρρηξη	ISO 2960	800kPa

Ο παραπάνω πίνακας περιλαμβάνει τις ιδιότητες που είναι κρίσιμες για την ποιότητα των πετσετών, τις μεθόδους δοκιμών που πρέπει να ακολουθηθούν κατά τον έλεγχο και τα αποδεκτά όρια για κάθε ιδιότητα.

6.2 Δειγματοληψία

Προκειμένου να εκτιμηθεί η ποιότητα μιας παρτίδας υφασμάτων ή ενδυμάτων, εξετάζονται δειγματοληπτικά ορισμένες μόνο μονάδες της παρτίδας και όχι το σύνολό τους. Οι λόγοι που δεν επιτρέπουν τον έλεγχο στο σύνολο της ποσότητας σχετίζονται με το υψηλό κόστος και με τον καταστροφικό χαρακτήρα ορισμένων ελέγχων. Είναι λοιπόν απαραίτητο να εφαρμοστεί μια κατάλληλη μέθοδος δειγματοληψίας, με βάση την οποία θα εξεταστεί μια μικρή αλλά αντιπροσωπευτική ποσότητα προϊόντων. Για να είναι αποτελεσματική η δειγματοληψία και να επιτελείται ο σκοπός της, δηλαδή να καθίσταται δυνατή η αντιπροσώπευση στο δείγμα όλων των μονάδων της παρτίδας, θα πρέπει να είναι τυχαία.

Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο του ελέγχου και της δειγματοληψίας είναι το **Αποδεκτό Επίπεδο Ποιότητας (Acceptable Quality Level)**. Το AQL αναφέρεται στο μέγιστο ποσοστό ελαττωματικότητας μιας παρτίδας που είναι διατεθειμένος να δεχτεί ο ενδιαφερόμενος. Ο καθορισμός της τιμής του AQL δεν σημαίνει ότι ο προμηθευτής έχει το δικαίωμα, εν γνώσει του και μέσω συστηματικής διαδικασίας, να προμηθεύει ελαττωματικά προϊόντα.

Η πλέον διαδεδομένη μέθοδος δειγματοληψίας για την επιθεώρηση των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων είναι η ISO 2859-0/-1/-2/-3, η οποία αντιστοιχεί στη Military Standard 105D. Η μέθοδος αυτή περιλαμβάνει 3 εναλλακτικά σχήματα δειγματοληψίας:

- Σχήμα απλής δειγματοληψίας
- Σχήμα διπλής δειγματοληψίας
- Σχήμα πολλαπλής δειγματοληψίας

Τα σχήματα που χρησιμοποιούνται συχνότερα στον κλάδο κλωστοϋφαντουργίας και ένδυσης είναι της απλής και της διπλής δειγματοληψίας. Για την επιλογή του κατάλληλου σχεδίου πρέπει να είναι γνωστό το μέγεθος της παραγγελίας και το μέσο ποσοστό ελαττωματικότητας που είναι διατεθειμένος να δεχτεί ο ενδιαφερόμενος (AQL). Για τα ενδύματα, το AQL που συνήθως επιλέγεται από διεθνείς εταιρείες είναι το 2,5%.

Ο αριθμός των μονάδων που θα επιλεγθούν προς επιθεώρηση για AQL = 2,5%, καθορίζεται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 6.2: Σχήμα διπλής δειγματοληψίας

Μέγεθος Παρτίδας	Δια/σία Δειγμ/ψίας	Αριθμός δειγμάτων	Συνολικός αριθμός δειγμάτων	Αριθμός ελαττωματικών δειγμάτων για αποδοχή AQL 2,5%	Αριθμός ελαττωματικών δειγμάτων για απόρριψη AQL 2,5%
2 - 90	Πρώτη Δεύτερη	8 -	8 -	1 -	2 -
91 - 150	Πρώτη Δεύτερη	13 13	13 26	0 1	2 2
151 - 280	Πρώτη Δεύτερη	20 20	20 40	0 3	3 4
281 - 500	Πρώτη Δεύτερη	32 32	32 64	1 4	4 5
501 - 1200	Πρώτη Δεύτερη	50 50	50 100	2 6	5 7

1201 - 3200	Πρώτη	80	80	3	7
	Δεύτερη	80	160	8	9
3201 - 10000	Πρώτη	125	125	5	9
	Δεύτερη	125	250	12	13
10001 - 35000	Πρώτη	200	200	7	11
	Δεύτερη	200	400	18	19
35001 -150000	Πρώτη	315	315	11	16
	Δεύτερη	315	630	26	27

Ανάλογα με το μέγεθος της παρτίδας, προσδιορίζεται το μέγεθος των μονάδων προϊόντος που θα επιλεγούν για επιθεώρηση - δείγμα, με βάση την πρώτη και τη δεύτερη δειγματοληψία.

- ➔ Αρχικά, λαμβάνεται ο αριθμός των μονάδων που προβλέπονται από την πρώτη δειγματοληψία.
- ➔ Αν ο αριθμός των ελαττωματικών δειγμάτων που θα εντοπιστούν κατά την επιθεώρηση, είναι ίσος ή μικρότερος του αριθμού των ελαττωματικών δειγμάτων για αποδοχή σύμφωνα με την πρώτη δειγματοληψία, η παρτίδα είναι αποδεκτή.
- ➔ Αν ο αριθμός των ελαττωματικών δειγμάτων είναι ίσος ή μεγαλύτερος από τον αριθμό των ελαττωματικών δειγμάτων για απόρριψη σύμφωνα με την πρώτη δειγματοληψία, η παρτίδα απορρίπτεται.
- ➔ Αν ο αριθμός των ελαττωματικών δειγμάτων βρίσκεται ανάμεσα στον αριθμό των ελαττωματικών δειγμάτων για αποδοχή και στον αριθμό των ελαττωματικών δειγμάτων για απόρριψη, ο επιθεωρητής λαμβάνει ξανά νέο αριθμό δειγμάτων, όπως προβλέπεται από τη δεύτερη δειγματοληψία. Η παραλαβή του εμπορεύματος προωθείται, όταν ο συνολικός αριθμός των ελαττωματικών μονάδων δεν υπερβαίνει το συνολικό αριθμό των αποδεκτών ελαττωματικών δειγμάτων, που προβλέπεται σύμφωνα με τη δεύτερη δειγματοληψία. Τα εμπορεύματα δεν παραλαμβάνονται, όταν ο συνολικός αριθμός των ελαττωματικών μονάδων είναι ίσος ή υπερβαίνει το συνολικό αριθμό των απορριπτέων ελαττωματικών μονάδων προϊόντος, που προβλέπεται σύμφωνα με τη δεύτερη δειγματοληψία.

Εφαρμογή 6.2 (δειγματοληψία)

Μια παρτίδα ενδυμάτων αποτελείται από 800 τεμάχια. Αρχικά, ανατρέχουμε στην πρώτη στήλη του πίνακα 6.2 και εντοπίζουμε τα όρια του μεγέθους της παρτίδας, στα οποία περιλαμβάνεται η ποσότητα των 800 ενδυμάτων. Στη συνέχεια, από την τρίτη στήλη εντοπίζουμε τον αριθμό των ενδυμάτων που προβλέπεται να ληφθούν σε πρώτη φάση για την επιθεώρηση (πρώτη δειγματοληψία), ο οποίος είναι 50 τεμάχια. Εάν από την εξέταση προκύψει ότι τα ελαττωματικά ενδύματα είναι 2, η παρτίδα παραλαμβάνεται. Εάν ο αριθμός αυτός είναι >5, η παρτίδα απορρίπτεται ενώ εάν βρίσκεται ανάμεσα στο 2 και 5, λαμβάνονται εκ νέου (δεύτερη δειγματοληψία) άλλα 50 ενδύματα για έλεγχο. Εάν τα ελαττωματικά ενδύματα που εντοπίζονται, προστιθέμενα με τον αριθμό που βρέθηκε από την πρώτη δειγματοληψία είναι συνολικά 6, η παρτίδα παραλαμβάνεται. Εάν ο συνολικός αριθμός των ελαττωματικών προϊόντων είναι ίσος ή μεγαλύτερος από το 7, η παρτίδα απορρίπτεται.

6.3 Έλεγχος εισερχομένων υλικών

Εισερχόμενα υλικά για κάθε υποκλάδο της κλωστοϋφαντουργίας και ένδυσης θεωρούνται όλες οι πρώτες ύλες και τα βοηθητικά υλικά που είναι απαραίτητα για την παραγωγή των τελικών προϊόντων. Για τα κλωστήρια, πρώτες ύλες είναι οι ίνες, για τα υφαντήρια και τα πλεκτήρια τα νήματα, για τις επιχειρήσεις του έτοιμου ενδύματος τα υφάσματα. Οι βοηθητικές ύλες είναι τα υλικά, τα οποία είτε υποβοηθούν την παραγωγή είτε συμμετέχουν στο

τελικό προϊόν ή στη συσκευασία του ως δευτερεύοντα στοιχεία, όπως για παράδειγμα οι ετικέτες, τα υλικά συσκευασίας, τα αξεσουάρ ένδυσης κ.τ.λ.

Οι πρώτες ύλες και τα βοηθητικά υλικά για μια επιχείρηση κατασκευής ενδυμάτων είναι:

- Τα υφάσματα
- Οι κλωστές ραφής
- Οι φόδρες
- Τα αξεσουάρ, όπως κουμπιά, φερμουάρ, βάτες, κεντήματα κ.τ.λ.

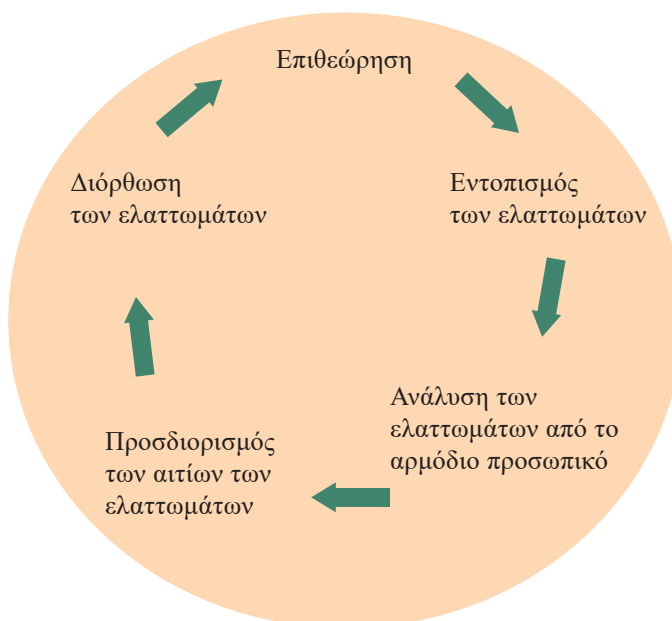
Ο ποιοτικός έλεγχος αυτών των υλικών, εστιάζεται στην ποιοτική και ποσοτική εξέτάσή τους με σκοπό να διαπιστωθεί η συμφωνία τους με την παραγγελία και τις σχετικές προδιαγραφές.

Συγκεκριμένα ο έλεγχος γίνεται με:

- ✓ Μακροσκοπική επιθεώρηση για την ταυτοποίηση των υλικών, καταμέτρηση της ποσότητας και καταγραφή ελαττωμάτων που είναι ορατά με γυμνό οφθαλμό.
- ✓ Εργαστηριακό έλεγχο μέσα στις εγκαταστάσεις της επιχείρησης ή σε εξωτερικό εργαστήριο. Κατά τον εργαστηριακό έλεγχο, εξετάζονται οι ιδιότητες εκείνες που θεωρούνται κρίσιμες για την τελική χρήση του προϊόντος.

6.3.1 Επιθεώρηση υφάσματος

Μετά την παραλαβή των υφασμάτων από τον προμηθευτή, γίνεται επιθεώρηση, ώστε να προσδιοριστεί εάν η ποιότητα είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές. Η επιθεώρηση σ' αυτό το στάδιο συμβάλλει στη μείωση του χρόνου παραγωγής στα επόμενα παραγωγικά στάδια, δηλαδή στο στρώσιμο και στην κοπή του υφάσματος. Το στρώσιμο θα γίνει πιο γρήγορα, εφόσον η προσοχή δεν θα στραφεί στον εντοπισμό των ελαττωμάτων και η κοπή θα διευκολυνθεί, γιατί θα έχουν ήδη μαρκαριστεί τα σημεία όπου υπάρχουν τα σφάλματα. Επιπλέον, σε περίπτωση που διαπιστωθεί ότι μια παρτίδα υφάσματος είναι εντελώς ακατάλληλη για περαιτέρω αξιοποίηση, δεν θα δαπανηθούν περιττά έξοδα και χρόνος για τη μεταποίηση του υφάσματος. Για να είναι αποτελεσματική η διαδικασία της επιθεώρησης θα πρέπει να ακολουθούνται τα βήματα που αποτυπώνονται στο ακόλουθο διάγραμμα.



Εικόνα 6.1: Κύκλος της διαδικασίας επιθεώρησης

Η επιθεώρηση γίνεται συνήθως στις μηχανές επιθεώρησης. Οι μηχανές αυτές αποτελούνται από υποδοχές, στις οποίες τοποθετείται το τόπι, μηχανισμό ξετυλίγματος και τυλίγματος, μηχανισμό που καταγράφει τα μέτρα και φωτεινές επιφάνειες ή καθρέπτες, μέσω από τους οποίους αναδεικνύονται τα ελαττώματα και καταγράφονται από τον επιθεωρητή. Τα ελαττώματα εντοπίζονται, μαρκάρονται και καταγράφονται στο φύλλο επιθεώρησης. Οι πληροφορίες που συγκεντρώνονται από την επιθεώρηση, αξιοποιούνται κατάλληλα από την επιχείρηση για τα επόμενα στάδια παραγωγής και για την αξιολόγηση της επίδοσης του κατασκευαστή των υφασμάτων.

Εάν η επιθεώρηση έχει γίνει ήδη από τον κατασκευαστή του υφάσματος, τα ελαττώματα είναι μαρκαρισμένα με χαρακτηριστικό τρόπο πάνω στο τόπι (συνήθως με χρωματιστές κλωστές) και το σύνολό τους αποτυπώνεται στην ετικέτα που συνοδεύει κάθε τόπι.

Οι ορισμοί των ελαττωμάτων και οι αιτίες προέλευσής τους αναφέρονται στο ISO 8498, το οποίο παρατίθεται στο παράρτημα Α του κεφαλαίου.

Υπάρχουν διάφορα συστήματα επιθεώρησης και κατάταξης των υφασμάτων, ανάλογα με τα ελαττώματα που παρουσιάζουν, όπως το Σύστημα των Τεσσάρων Σημείων, το Σύστημα των Δέκα Σημείων και το Graniteville «78». Τα συστήματα αυτά δίνουν οδηγίες για τη βαθμολόγηση των υφασμάτων, ανάλογα με τον αριθμό των ελαττωμάτων που εντοπίζονται ανά μονάδα επιφάνειας του υφάσματος, με το είδος και το μέγεθος των ελαττωμάτων.

Για παράδειγμα, σύμφωνα με το Σύστημα των Τεσσάρων Σημείων, η βαθμολογία που δίνεται στα ελαττώματα, ανάλογα με το μέγεθος τους, φαίνεται στον πίνακα 6.3.

Πίνακας 6.3: Βαθμολόγηση ελαττωμάτων ανάλογα με το μέγεθος

<i>Μήκος σφαλμάτων κατά στημόνι ή κατά υφάδι</i>	<i>Βαθμολογία</i>
< 8 εκατοστά	1
8-15 εκατοστά	2
15-23 εκατοστά	3
>23 εκατοστά	4

Αντίστοιχα, στον πίνακα 6.4 δίνεται η βαθμολογία των ελαττωμάτων ανάλογα με το είδος και το μέγεθός τους.

Πίνακας 6.4: Βαθμολόγηση ελαττωμάτων ανάλογα με το μέγεθος και το είδος

<i>Τρύπες ή ανοίγματα</i>	<i>Βαθμολογία</i>
< 2,5 εκατοστά	2
> 2,5 εκατοστά	4

Η συνολική βαθμολογία των ελαττωμάτων υπολογίζεται και γίνεται αναγωγή στα 100 τετραγωνικά μέτρα. Εάν ένα τόπι υφάσματος περιλαμβάνει ελαττώματα που έχουν συγκεντρώσει λιγότερους από 40 βαθμούς ανά 100m², κρίνεται αποδεκτό. Εάν συγκεντρώσει περισσότερους από 40 βαθμούς ανά 100m², το τόπι δεν είναι αποδεκτό και χαρακτηρίζεται ως τόπι διαλογής - δευτέρας ποιότητας.

Εφαρμογή 6.3

Ένα τόπι μήκους 120 μ. υφάσματος, και πλάτους 1,5 μέτρου έχει τα ακόλουθα ελαττώματα:

- 2 ελαττώματα μήκους 8 εκατοστά

- 5 ελαττώματα μήκους μεταξύ 8-15 εκατοστών
- 1 ελάττωμα μήκους μεταξύ 15-23 εκατοστών
- 1 ελάττωμα μήκους πάνω από 23 εκατοστά

Σύμφωνα με τον πίνακα 6.3, η βαθμολόγηση των ελαττωμάτων έχει ως ακολούθως:

Μέγεθος ελαττωμάτων	Βαθμολογία
2 ελαττώματα μήκους 8 εκατοστών	$2 \times 1 = 2$ βαθμοί
5 ελαττώματα μήκους μεταξύ 8-15 εκατοστών	$5 \times 2 = 10$ βαθμοί
1 ελάττωμα μήκους μεταξύ 15-23 εκατοστών	$1 \times 3 = 3$ βαθμοί
1 ελάττωμα μήκους 23 εκατοστών	$1 \times 4 = 4$ βαθμοί
Σύνολο	19 βαθμοί

Το τόπι έχει επιφάνεια $120\text{m} \times 1,5\text{m} = 180\text{m}^2$. Επομένως, ύφασμα επιφάνειας 180m^2 έχει 19 βαθμούς σε σχέση με τα ελαττώματα που καταγράφηκαν. Εάν η βαθμολογία αυτή αναχθεί στα 100m^2 θα έχουμε 11 βαθμούς. Εφόσον το όριο αποδοχής, όπως προαναφέρεται, είναι οι 40 βαθμοί ανά 100m^2 , το τόπι που εξετάστηκε είναι αποδεκτό.

6.3.2. Επιθεώρηση βοηθητικών υλικών ραφής

Τα βοηθητικά υλικά ραφής είναι οι κλωστές ραφής, τα κουμπιά, οι φόδρες, τα φερμουάρ κ.τ.λ.

Α. Κλωστές ραφής

Η ανθεκτικότητα και η καλή ποιότητα των κλωστών ραφής είναι καθοριστικά στοιχεία για τη διαδικασία της ραφής και για την ποιότητα των ενδυμάτων. Κατά τη διάρκεια ραφής, σε μηχανές με υψηλές ταχύτητες, οι κλωστές δέχονται πολλές και σύνθετες μηχανικές καταπονήσεις. Αντίστοιχα, τα ενδύματα κατά τη χρήση, υπόκεινται σε πλήθος τανύσεων και πιέσεων, μέρος των οποίων ασκείται πάνω στις ραφές. Οι λόγοι αυτοί επιβάλλουν τον ποιοτικό έλεγχο των κλωστών ραφής.

Τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά των κλωστών ραφής που συνήθως ελέγχονται είναι: η λεπτότητα, ο αριθμός των κλώνων, ο αριθμός των στρίψεων, η αντοχή και η επιμήκυνση. Τα χαρακτηριστικά αυτά ελέγχονται με τις ίδιες μεθόδους που χρησιμοποιούνται για τα νήματα.

Εκτός από τα παραπάνω χαρακτηριστικά, οι κλωστές ραφής θα πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Να είναι ομοιόμορφες, δηλαδή να μην έχουν κόμπους, χοντρά σημεία κ.τ.λ.
- Να διαθέτουν την κατάλληλη ποσότητα φινιριστικού υλικού, ώστε να μην αναπτύσσουν τριβές με τα μεταλλικά μέρη της ραπτομηχανής
- Να υπάρχει ομοιόμορφη απόχρωση, τόσο μέσα στην ίδια μονάδα συσκευασίας όσο και μεταξύ των μονάδων της ίδιας παρτίδας
- Να παρουσιάζουν σταθερή πυκνότητα πακεταρίσματος στον κώνο.
- Να έχουν ομοιόμορφο ξετύλιγμα, ώστε να μην δημιουργούνται σπασίματα.

Οι ιδιότητες αυτές των κλωστών ραφής είναι δυνατόν να μετρηθούν εργαστηριακά με κατάλληλες μεθόδους και όργανα.

Ο πιο καθοριστικός όμως έλεγχος για μια επιχείρηση κατασκευής ενδυμάτων είναι η δειγματοληπτική χρήση των κλωστών ραφής σε πραγματικές συνθήκες ραφής και η καταγραφή της συμπεριφοράς τους. Ως αποδεκτή συμπεριφορά θεωρείται η ομαλή δημιουργία των βελονιών ραφής σε δείγμα υφάσματος, για το οποίο η κλωστή που

εξετάζεται είναι κατάλληλη ως προς το νούμερο, τον τύπο και τη σύνθεση, με την εφαρμογή της υψηλότερης ταχύτητας ραφής. Η διαδικασία αυτή επιβάλλεται να γίνει σε 3 τουλάχιστον δείγματα κλωστών ραφής, από κάθε παρτίδα. Με αυτή τη δοκιμασία, λαμβάνεται μια ικανοποιητική ένδειξη για την καταλληλότητα των κλωστών ραφής.

B. Φερμουάρ

Τα φερμουάρ ελέγχονται κυρίως ως προς τις ακόλουθες παραμέτρους:

- **Διαστάσεις:** Οι διαστάσεις μετρώνται με κατάλληλο μεταλλικό χάρακα, ο οποίος έχει ελεγχθεί ως προς την ακρίβειά του.
- **Αντοχή χρωματισμών στο πλύσιμο, στο φως, στην τριβή, στο στεγνό καθάρισμα:** Η αντοχή των χρωματισμών στα διάφορα μέσα εξετάζεται με τη χρήση των ίδιων ή παρόμοιων μεθόδων που χρησιμοποιούνται για τα υφάσματα.
- **Αντοχή σε μηχανικές καταπονήσεις:** Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι και αντίστοιχα ειδικά όργανα ή συνήθη όργανα, όπως το δυναμόμετρο, για να εξεταστεί η αντοχή των φερμουάρ στις μηχανικές καταπονήσεις.
- **Λειτουργικότητα:** Η παράμετρος αυτή αναφέρεται στη δύναμη που απαιτείται για το άνοιγμα και το κλείσιμο της αλυσίδας του φερμουάρ και προσδιορίζεται σε ειδική συσκευή, όπου καταγράφονται οι απαιτούμενες δυνάμεις κατά τη λειτουργία ανοίγματος και κλεισίματος.

6.4 Έλεγχος κατά την παραγωγή

Ο έλεγχος κατά την παραγωγή αναφέρεται στη διαδικασία της εξέτασης των επιμέρους προϊόντων κάθε παραγωγικής φάσης, πριν αυτά ενσωματωθούν στο τελικό προϊόν.

Είναι γνωστό ότι, εάν κατά την παραγωγή δεν γίνεται έλεγχος στα ενδιάμεσα προϊόντα, το ποσοστό της φύρας και των προϊόντων διαλογής μπορεί να αυξηθεί.

Στην παραγωγή, είναι απαραίτητη η δημιουργία ενός προγράμματος που θα περιλαμβάνει τις ποιοτικές απαιτήσεις που πρέπει να πληρούν τα παραγόμενα προϊόντα κάθε φάσης. Είναι όμως δύσκολο να επιτυγχάνονται απόλυτα οι τιμές των προδιαγραφών, γι' αυτό καθορίζονται τα όρια αποδοχής σχετικά με αυτές τις τιμές. Με βάση τα όρια αυτά, αποφασίζεται ποια προϊόντα θα προχωρήσουν στην επόμενη παραγωγική φάση και ποια απορρίπτονται. Η έλλειψη ποιοτικού ελέγχου σε μια φάση της παραγωγικής διαδικασίας πολλαπλασιάζει τη ζημιά, δεδομένου ότι η επόμενη φάση θα γίνει σε ήδη ελαττωματικά προϊόντα.

Μία βασική παράμετρος του ποιοτικού ελέγχου κατά τη διάρκεια της παραγωγής είναι η εξασφάλιση της συνεχούς ροής της παραγωγικής διαδικασίας. Δηλαδή ο ποιοτικός έλεγχος πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε και να επιτυγχάνει το στόχο του και να μην διαταράσσει την συνεχή ροή της παραγωγικής διαδικασίας.

Ο έλεγχος κατά την παραγωγή εστιάζεται στα ακόλουθα σημεία:

1. Κρίσιμες φάσεις της παραγωγικής διαδικασίας, εκείνες δηλαδή που αν δεν εκτελεστούν σωστά μπορεί να επιφέρουν επικίνδυνες ή δαπανηρές επιπτώσεις.
 2. Φάσεις που κρίνονται σημαντικές από πλευράς τελικής συμπεριφοράς του προϊόντος.
 3. Σημεία που η παραγωγή μεταβιβάζεται από κάποιο φορέα σε άλλον.
 4. Έτοιμα ενδιάμεσα προϊόντα που, όταν συναρμολογηθούν, αποτελέσουν το τελικό προϊόν.
1. **Οι κρίσιμες φάσεις της διαδικασίας κατασκευής ενδυμάτων στις οποίες εφαρμόζεται ο έλεγχος είναι:**
- το στρώσιμο των υφασμάτων στον πάγκο κοπής
 - η κοπή
 - η ραφή

Οι έλεγχοι που διενεργούνται σ' αυτά τα στάδια είναι οπτικοί και αποσκοπούν αφενός στον εντοπισμό και την απομάκρυνση των ελαττωματικών τμημάτων των υφασμάτων και των υλικών και αφετέρου στη διαπίστωση ότι πληρούνται οι προδιαγραφές του σχεδιασμού. Για παράδειγμα, είναι σημαντικό να εξετάζεται εάν οι δια-

στάσεις των κομμένων τμημάτων του υφάσματος είναι σύμφωνες με τις διαστάσεις που έχουν προκαθοριστεί για κάθε μέγεθος ενδύματος.

2. **Οι φάσεις που κρίνονται σημαντικές για την τελική συμπεριφορά του ενδύματος** είναι ο σχεδιασμός, η κοπή, η ραφή, το φινιρίσμα και η συσκευασία των ενδυμάτων. Ο ποιοτικός έλεγχος σ' αυτή την περίπτωση είναι ο ίδιος, όπως στην προηγούμενη παράγραφο. Δηλαδή, σε κάθε στάδιο επικυρώνεται μέσα από οπτικούς και εργαστηριακούς ελέγχους η ορθότητα των παραμέτρων παραγωγής.
3. **Τα σημεία που η παραγωγή μεταβιβάζεται από κάποιο φορέα σε άλλον** ποικίλουν ανάλογα με τη δομή κάθε επιχείρησης. Στη χώρα μας τα τελευταία χρόνια, συνηθίζεται η ανάθεση διάφορων εργασιών σε υπό-κατασκευαστές, δηλαδή σε ανεξάρτητα συνεργεία ραφής (φασόν) ή εκτέλεσης άλλων εργασιών, όπως τύπωμα, κέντημα κ.τ.λ.. Σ' αυτές τις περιπτώσεις, η σημασία του ποιοτικού ελέγχου είναι σημαντική και αναφέρεται στον έλεγχο των υλικών που παραδίδονται στα συνεργεία και των προϊόντων που παραλαμβάνονται από αυτά.
4. **Ο έλεγχος των ενδιάμεσων προϊόντων** αναφέρεται στην εξέταση του τελικού προϊόντος κάθε παραγωγικής φάσης. Για παράδειγμα, το τελικό προϊόν της κοπής είναι τα κομμένα τμήματα υφάσματος. Στην περίπτωση αυτή, ελέγχονται οι διαστάσεις αυτών των τμημάτων εάν είναι σύμφωνες με τις προδιαγραφές σχεδιασμού ενώ παράλληλα γίνεται και η ταξινόμησή τους ανά παρτίδα υφάσματος και ανά μέγεθος. Αντίστοιχα, στο τελικό προϊόν της ραφής που είναι τα έτοιμα ενδύματα, διενεργούνται λεπτομερείς έλεγχοι, ώστε αφενός να απομακρυνθούν στοιχεία που μειώνουν την εμφάνιση του προϊόντος, όπως κλωστές ή λεκέδες, να επιδιορθωθούν ατέλειες και να διαχωριστούν τα ενδύματα που δεν ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις ποιότητας.

6.4.1 Έλεγχος κατά το στρώσιμο

Οι κυριότερες παράμετροι που λαμβάνονται υπόψη κατά το στρώσιμο των υφασμάτων στον πάγκο κοπής είναι η ευθυγράμμιση των διαστάσεων του υφάσματος στις διαδοχικές στρώσεις, η τάνυση με την οποία στρώνεται το ύφασμα και η εμφάνιση καμπυλότητας στο ύφασμα. Οι παράμετροι αυτοί ελέγχονται οπτικά και ο εντοπισμός τους βασίζεται στην εμπειρία που διαθέτει το αρμόδιο προσωπικό.

Όσο μεγαλύτερη είναι η διαφοροποίηση του πλάτους και του μήκους μεταξύ των διαδοχικών τμημάτων του υφάσματος που στρώνονται, τόσο μεγαλύτερη θα είναι η φύρα, γιατί δεν θα μπορούν να αξιοποιηθούν ομοιόμορφα οι διαστάσεις του υφάσματος κατά την κοπή.

Εάν η τάνυση του υφάσματος κατά το στρώσιμο είναι υπερβολική, οι διαστάσεις των κομμένων τμημάτων θα διαφοροποιηθούν μετά τη χαλάρωσή τους, με αποτέλεσμα να μην ανταποκρίνονται στις προκαθορισμένες διαστάσεις του μεγέθους του ενδύματος.

Η καμπυλότητα του υφάσματος αναφέρεται στην απόκλιση - παραμόρφωση των νημάτων του υφιδιού σε σχέση με την ευθεία γραμμή που πρέπει να έχουν κατά το πλάτος του υφάσματος. Αυτό το ελάττωμα θα προκαλέσει διαταραχή της δομής του υφάσματος κατά την εφαρμογή της τάνυσης στρωσίματος και ένα τέτοιο ελάττωμα δεν είναι αποδεκτό στο ένδυμα.

6.4.2 Έλεγχος κατά την κοπή

Τα σημεία που είναι σημαντικά και ελέγχονται στο στάδιο της κοπής είναι:

- α. Η σκληρότητα της επιφάνειας των στρώσεων του υφάσματος
 - β. Η συμβατότητα των διαστάσεων των κομμένων τμημάτων με τις διαστάσεις των πατρών
 - γ. Τα ελαττώματα υφάσματος σε κάθε κομμένο τμήμα
 - δ. Η διαφοροποίηση χρωματισμού μέσα στο ίδιο τόπι και ανάμεσα στα επιμέρους τόπια
 - ε. Οι διαστάσεις των κομμένων τμημάτων
- Επίσης, κατά τη διάρκεια της κοπής μπορεί να εμφανιστούν τα ακόλουθα ελαττώματα:
- Ξεφτισμένα άκρα κομμένου τμήματος. Το ελάττωμα αυτό αναφέρεται στο ξήλωμα των νημάτων στα άκρα του

κομμένου τμήματος. Η παρουσία του ελαττώματος αυτού σχετίζεται με την καταλληλότητα και την κατάσταση του μέσου κοπής, με τη δομή του υφάσματος και την παρουσία ακατάλληλων φινιριστικών υλικών που διευκολύνουν την ολίσθηση των νημάτων.

- Χνουδιασμένα άκρα κομμένου τμήματος. Αυτό το ελάττωμα οφείλεται αποκλειστικά στην ελαττωματικότητα του μέσου κοπής.
- Εμφάνιση χνουδιού λόγω της τριβής που αναπτύσσεται ανάμεσα στις επιφάνειες των στρώσεων του υφάσματος. Αυτό το ελάττωμα προκαλείται συνήθως από τη θερμοκρασία που αναπτύσσεται, εξαιτίας των υψηλών ταχυτήτων στρωσίματος και κοπής.
- Ανακριβείς διαστάσεις και σχήμα των κομμένων τμημάτων σε σχέση με τα πατρόν. Το ελάττωμα αυτό μπορεί να οφείλεται σε λανθασμένο χειρισμό κατά την κοπή ή σε ανακριβές μαρκάρισμα του περιγράμματος των σχημάτων της σχεδίας.
- Εγκοπές και οπές. Σε πολλά ενδύματα για λόγους σχεδιασμού είναι απαραίτητη η δημιουργία εγκοπών και οπών, όπως για παράδειγμα για τις κουμπότρυπες ή τα σχισίματα σε μια φούστα. Οι διαστάσεις αυτών σημείων πρέπει να είναι ακριβείς ώστε να μην δημιουργούνται προβλήματα κατά τη ραφή και γενικότερα να είναι σωστή η συναρμολόγηση και η προσαρμογή των επιμέρους τμημάτων του ενδύματος. Πολλές φορές, εξαιτίας εσφαλμένου σχεδιασμού και απώλειας του ελέγχου κατά την κοπή, οι διαστάσεις αυτών των σημείων δεν είναι οι κατάλληλες.

6.4.3 Έλεγχος κατά τη ραφή

Ο έλεγχος κατά τη ραφή περιλαμβάνει την επιθεώρηση των επιμέρους ημιέτοιμων προϊόντων που κατασκευάζονται σε κάθε φάση της ραφής. Στόχος αυτού του ελέγχου είναι η διαπίστωση ότι οι ραφές ανταποκρίνονται στα ποιοτικά στάνταρτ.

Η επιθεώρηση κατά τη διαδικασία της ραφής γίνεται συνήθως σε ορισμένα κρίσιμα σημεία της παραγωγικής ροής, όπου και ελέγχονται δειγματοληπτικά οι ραφές από δύο ή περισσότερες φάσεις. Τα σημεία αυτά επιλέγονται με τέτοιο τρόπο, ώστε οι ελεγχόμενες φάσεις να μην επικαλύπτονται από επόμενες φάσεις ραφής και για την επιδιόρθωση μιας ακατάλληλης ραφής να μην απαιτείται το ξήλωμα και το ξαναράψιμο μιας αποδεκτής ραφής που προέρχεται από προηγούμενη φάση.

Δεν υπάρχει κάποια πρότυπη μέθοδος η οποία να καθορίζει τον αριθμό των δειγμάτων που πρέπει να ελέγχονται κατά τη διαδικασία της ραφής, για να υπάρχει ισοζύγιο ανάμεσα στην ποιότητα και στο κόστος της επιθεώρησης. Ο αριθμός των δειγμάτων καθορίζεται κατά περίπτωση και εξαρτάται από το είδος και την πολυπλοκότητα του ενδύματος, τη διαδικασία παραγωγής και τις προδιαγραφές ποιότητας που έχουν τεθεί. Τα δείγματα που λαμβάνονται για έλεγχο επιλέγονται τυχαία από τις παρτίδες των ημιέτοιμων προϊόντων.

Τα κυριότερα ελαττώματα που μπορεί να εντοπιστούν στα ημιέτοιμα προϊόντα ραφής και να προέρχονται από τη ραφή ή τα υλικά ραφής, αναφέρονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 6.6: Ελαττώματα σε ημιέτοιμα προϊόντα ραφής

Ελαττώματα ραφών	
Ραφές	Ορισμός Ελαττώματος
	■ Φθορές υφάσματος από τη βελόνα όπως οπές, ξεφτισμένα νήματα κ.τ.λ.
	■ Σπασμένα γαζιά
	■ Λανθασμένο βήμα ραφής
	■ Χαλαρό γαζί ραφής
	■ Άραφτες περιοχές
	■ Μασήματα κλωστών στη ραφή
	■ Ανομοιόμορφο γαζί
	■ Ξεφτισμένα άκρα κλωστής ραφής

	■ Ολίσθηση νημάτων στη ραφή
	■ Εμφάνιση κόμπων
	■ Ανομοιόμορφη γραμμή γαζιού
	■ Στριμμένες ραφές
	■ Λανθασμένος τύπος ραφής ή γαζιού
	■ Ανομοιόμορφο πλάτος ραφής
	■ Σπασμένες κλωστές
	■ Ανομοιόμορφο βήμα γαζιού
	■ Ραφές με πτυχές ή σουρώματα
	■ Λεκέδες ή κηλίδες από λαδιές
	■ Ανομοιομορφία χρωματισμού σε σχέση με το ύφασμα
Ελαττώματα στα φερμουάρ	
Φερμουάρ	Ορισμός Ελαττώματος
	■ Ελλιπείς διαστάσεις
	■ Ανομοιόμορφος χρωματισμός
	■ Ανομοιομορφία ραφής φερμουάρ
	■ Πτυχές / Σουρώματα
Ελαττώματα στις τσέπες	
Τσέπες	Ορισμός Ελαττώματος
	■ Ασυμμετρία στην τοποθέτηση
	■ Κακοραμμένες τσεποσακκούλες
	■ Ξεφτισμένα άκρα στριφώματος
Ελαττώματα στα τσεπόπανα και στις φόδρες	
Τσεπόπανα / Φόδρες	Ορισμός Ελαττώματος
	■ Ανομοιομορφία χρωματισμού
	■ Πτυχές / Ζαρώματα / Σουρώματα
	■ Προεξέχουσα φόδρα
	■ Γυαλάδες
	■ Τεντώματα
	■ Στριγίματα

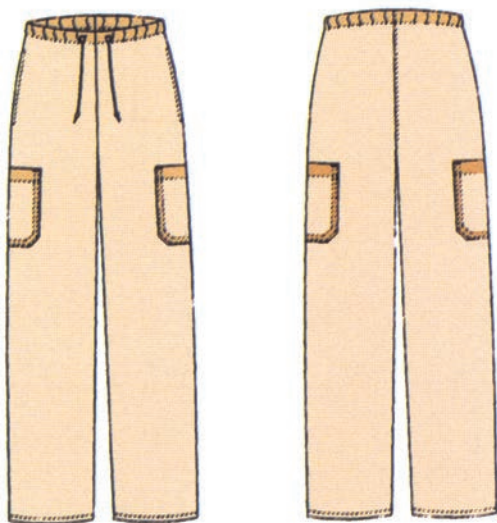
6.5 Έλεγχος τελικού προϊόντος

Οι έλεγχοι που διενεργούνται στο τελικό προϊόν χωρίζονται σε οπτικούς και εργαστηριακούς. Οι πρώτοι αναφέρονται στην οπτική εκτίμηση της εικόνας του ενδύματος πριν τη συσκευασία και την αποστολή του εάν δηλαδή συμφωνεί με τις απαιτήσεις του πελάτη. Οι εργαστηριακοί έλεγχοι αναφέρονται στον έλεγχο της συμπεριφοράς των ενδυμάτων στη χρήση, σε σχέση με τις ιδιότητες που είναι κρίσιμες για την ποιότητα του.

Το πρώτο βήμα της τελικής επιθεώρησης των ενδυμάτων είναι ο έλεγχος του μεγέθους. Οι διαστάσεις του ενδύματος πρέπει συμφωνούν με το αναγραφόμενο μέγεθος και το σχετικό διαστασιολόγιο. Τα δείγματα που έχουν επιλεγεί μετρώνται ως προς τις ανάλογες διαστάσεις και συγκρίνονται με τις προδιαγραφές. Η απόκλιση της μετρούμενης διάστασης του ενδύματος σε σχέση με τη διάσταση της προδιαγραφής δεν είναι αποδεκτό να ξεπερνά σε εκατοστά το 1/2 της διαφοράς της μεγέθυνσης από το ένα μέγεθος στο επόμενο. Για παράδειγμα, εάν σύμφωνα με

τις προδιαγραφές, η περίμετρος της μέσης μιας φούστας για το μέγεθος Small είναι 90cm, για το μέγεθος Medium 92cm και για το μέγεθος Large 94cm, η διάσταση αυτή μετρούμενη στο δείγμα M θα πρέπει να βρίσκεται μεταξύ των ορίων 91-93cm.

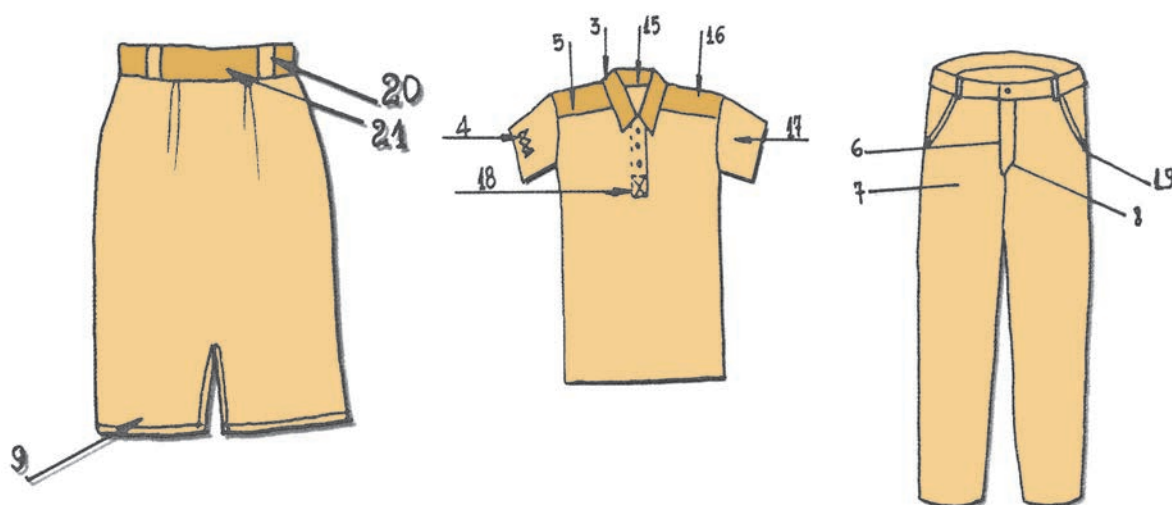
Παράδειγμα διαστασεολογίου παντελονιού



ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΜΕΓΕΘΟΣ					ΜΟΝΑΔΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ
	S	M	L	XL	XXL	
1. ΜΗΚΟΣ	106	108	108	112	112	Cm
2. ΜΕΣΗ	42	44	46	48	50	Cm
3. ΥΨΟΣ ΚΑΒΑΛΟΥ	26	26	26	28	28	Cm
4. ΜΗΚΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΡΑΦΗΣ	80	82	82	84	84	Cm

- *Μήκος:* Μήκος εξωτερικής ραφής από τη ζώνη έως την άκρη του μπατζακιού
- *Μέση:* 1/2 της περιμέτρου της μέσης
- *Ύψος Καβάλου:* Μήκος από το κουμπωμα εμπρός έως το σημείο που τέμνονται οι ραφές των μπατζακιών
- *Μήκος Εσωτερικής Ραφής:* Μήκος εσωτερικής ραφής παντελονιού

Εκτός από τον έλεγχο του μεγεθολογίου, εξετάζεται η συνολική εικόνα του ενδύματος ως προς ορισμένα κρίσιμα σημεία. Στα παρακάτω σχήματα, παρουσιάζεται ένα τυπικό παράδειγμα σχήματος ελέγχου των ενδυμάτων ως προς τα σημεία που θεωρούνται κρίσιμα για την ποιότητά τους και αντίστοιχα δίνονται οι απαιτήσεις για καθένα σημείο.



Εικόνα 6.2: Τελικός έλεγχος ενδυμάτων - Κρίσιμα σημεία ελέγχου

Πίνακας 6.7: Τμήματα των ενδυμάτων που θεωρούνται κρίσιμα για την ποιότητα τους

1. Γενική εμφάνιση ενδυμάτων

Τα επιμέρους τμήματα του ενδύματος είναι ισορροπημένα και συμμετρικά

- Τα τμήματα του ενδύματος που έχουν την ίδια απόχρωση, δεν παρουσιάζουν μεταξύ τους χρωματική διαφορά
- Το ένδυμα δεν έχει λεκέδες και ρύπους
- Το ένδυμα δεν εμφανίζει γυαλάδες ή αποτυπώματα από πίεση (π.χ. σιδέρωμα)
- Το ένδυμα δεν εμφανίζει στρίψιμο
- Το ένδυμα δεν έχει άσχημη ή άλλη οσμή
- Το ύφασμα είναι μαλακό, χωρίς πτυχές και οι πιέτες ή τα άλλα στοιχεία της φόρμας του, είναι σωστά διαμορφωμένα.
- Τα επιμέρους τμήματα του ενδύματος έχουν την ίδια κατεύθυνση υφάσματος (στημόνι, υφάδι) και στην περίπτωση των καρό ή υφασμάτων με σχέδια, υπάρχει ομοιόμορφη διάταξη.
- Τα στριψώματα είναι ίσια, ομοιόμορφα και χωρίς στρίψιμο
- Τα αξεσουάρ, όπως ταινίες, ρέλια είναι ομοιόμορφα ραμμένα και δεν σουρώνουν
- Προεξέχουσες κλωστές απομακρύνονται τόσο από το εσωτερικό όσο και από το εξωτερικό του ενδύματος
- Δεν υπάρχουν σημάδια από τραυματισμό βελονιών
- Δεν παρουσιάζεται σούρωμα των ραφών

2. Εμφάνιση συσκευασίας

- Η συσκευασία του ενδύματος δεν παρουσιάζει φθορές και είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές

3. Γιακάδες

- Ο πρόσθετος γιακάς ταιριάζει ως προς τη απόχρωση με το σώμα
- Δεν έχει ορατές τις ραφές από το πάνω μέρος
- Οι γωνίες των πέτων δεν στρίβουν προς τα μέσα
- Τα πέτα στηρίζονται στη ραφή του ώμου

4. Απλικέ

- Τα απλικέ είναι σταθερά τοποθετημένα πάνω στο ύφασμα

5. Ωμίτης

- Το καρό και οι ρίγες συμφωνούν με το σχέδιο
- Οι πιέτες συμφωνούν με το σχέδιο

6. Πατιλέτα

- Η πατιλέτα καλύπτει πλήρως το φερμουάρ

7. Φόδρα παντελονιού

- Το μήκος της φόδρας φτάνει 10 εκ. κάτω από το γόνατο
- Η φόδρα δεν είναι ξεφτισμένη

8. Φερμουάρ

- Είναι ραμμένα επίπεδα και με ασφάλεια
- Τα φερμουάρ φέρουν stop

9. Στριφώματα

- Είναι επίπεδα, χωρίς στρίψιμο και με το ίδιο περιθώριο ραφής
- Έχουν ομοιόμορφο μήκος στο κεντρικό μπροστινό άνοιγμα
- Η φόδρα δεν κρεμάει και είναι σταθερά στερεωμένη
- Η ραφή της φόδρας δεν αποτυπώνεται στο εξωτερικό ύφασμα

10. Σχέδιο

- Πρέπει να ακολουθεί αυτό της παραγγελίας

11. Φινίρισμα

- Οι ορατές άκρες του υφάσματος είναι ραμμένες με κοπτοράπτη
- Οι άκρες των κλωστών είναι κομμένες
- Οι ραφές είναι τελειωμένες ομοιόμορφα και σιδερωμένες χωρίς γυαλάδες

12. Ετικέτες

- Οι διαστάσεις του ενδύματος συμφωνούν με τις ετικέτες μεγέθους
- Το ένδυμα πρέπει να φέρει κατάλληλη ετικέτα σύνθεσης και φροντίδας

13. Κατασκευή ραφών

- Κλειστές ραφές 0,7 εκ. - ανοιγμένες με σιδέρωμα 1,0 εκ.
- Ελάχιστη πυκνότητα ραφής lapped/ απομίμηση lapped 3 βελ/cm
- Ελάχιστη πυκνότητα ραφής για άλλες ραφές 4 βελ/cm
- Για πλεκτά ενδύματα με gauge >14 η ανοχή ραφής είναι 0,4 cm
- Για πλεκτά ενδύματα με gauge ≤ 14 η ανοχή ραφής είναι 0,6 cm

14. Κουμπιά

- Τα κουμπιά είναι στερεωμένα με ασφάλεια
- Το φινίρισμα στις κουμπότρυπες είναι καθαρό
- Υπάρχουν κουμπιά-ρεζέρβες στερεωμένα στο εσωτερικό του ενδύματος

- Το μέγεθος κουμπιού-κουμπότρυπας είναι συμβατό
- Δεν υπάρχουν αιχμηρές άκρες

15. Άνοιγμα γιακά

- Το άνοιγμα του γιακά είναι κατάλληλο και προσαρμοσμένο στις διαστάσεις του μεγέθους του ενδύματος

16. Βάτες

- Είναι κατάλληλα στερεωμένες στη ραφή ώμου
- Είναι καλυμμένες
- Το χρώμα της βάτας ταιριάζει με αυτό του ενδύματος
- Είναι ομοιόμορφα τοποθετημένες και στις δύο πλευρές του ώμου
- Είναι σταθερά στερεωμένες χωρίς τραβήγματα στα σημεία ραφής

17. Μανίκια και μανσέτες

- Έχουν το ίδιο μήκος και στα δύο μανίκια
- Κλείνουν στη σωστή κατεύθυνση
- Είναι τοποθετημένα επίπεδα χωρίς ζαρώματα

18. Στοπ πατιλέτας

- Είναι επίπεδο
- Έχει ισορροπημένες ρίγες
- Δεν έχει ξέφτια

19. Τσέπες

- Είναι τοποθετημένες σύμφωνα με το σχέδιο και συμμετρικές μεταξύ τους
- Το κάλυμμα της τσέπης είναι συμμετρικό
- Οι γωνίες είναι σταθερά στερεωμένες με πονταρισίες

20. Θυλάκια

- Είναι σταθερά και στερεωμένα

21. Ελαστικότητα

- Το λάστιχο της μέσης, οι μανσέτες και το λάστιχο του λαιμού έχουν ικανοποιητική επαναφορά

22. Γεμίσματα (επένδυση)

- Η επένδυση δεν σακουλιάζει

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Η τελική χρήση ενός προϊόντος αναφέρεται στις ανάγκες που πρέπει να καλύψει το προϊόν, όταν θα χρησιμοποιηθεί. Αυτές οι ανάγκες αντικατοπτρίζουν την επιθυμητή ποιότητα, η οποία στη συνέχεια εξειδικεύεται με προδιαγραφές, δηλαδή με τον ποσοτικό προσδιορισμό των χαρακτηριστικών και των ιδιοτήτων του προϊόντος.

Εκτός από τον προσδιορισμό των προδιαγραφών, είναι απαραίτητο να οριστεί η μέθοδος δειγματοληψίας που θα εφαρμοστεί καθώς επίσης και οι έλεγχοι, οι οποίοι πρέπει να γίνουν για να επιβεβαιωθεί εάν οι επιδόσεις του προϊόντος ανταποκρίνονται στα όρια που έχουν τεθεί.

Ο έλεγχος ποιότητας των εισερχόμενων υλικών στις εταιρείες κατασκευής ενδυμάτων γίνεται κυρίως :

- με τη διαδικασία της επιθεώρησης
- με εργαστηριακούς ελέγχους.

Η διαδικασία επιθεώρησης βασίζεται στην οπτική εξέταση και αξιολόγηση των υλικών.

Ο έλεγχος ποιότητας κατά την παραγωγική διαδικασία εστιάζεται στα κρίσιμα στάδια κατασκευής ενός προϊόντος.

Ο ποιοτικός έλεγχος του τελικού προϊόντος έχει ως στόχο να διαπιστωθεί εάν το προϊόν που κατασκευάστηκε ανταποκρίνεται στο σκοπό για τον οποίο σχεδιάστηκε.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Για ποιο λόγο δεν ελέγχεται το 100% μιας παρτίδας προϊόντων αλλά ελέγχονται ορισμένα μόνο δείγματα;
2. Ποια είναι η σχέση της τελικής χρήσης ενός προϊόντος και των προδιαγραφών;
3. Με ποιο τρόπο γίνεται η επιθεώρηση των υφασμάτων και ποιος είναι ο σκοπός της;
4. Ποιες είναι οι κρίσιμες φάσεις της διαδικασίες κατασκευής ενδυμάτων;
5. Ποια ελαττώματα μπορεί να προσκληθούν στο στάδιο της κοπής;

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο

ΦΟΡΕΙΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Στόχοι

Στο τέλος αυτής της διδακτικής ενότητας θα πρέπει να μπορείς:

- ⇒ να πραγματοποιείς ελέγχους ποιότητας στο χώρο εργασίας σου
- ⇒ να γνωρίζεις τους οργανισμούς που μπορούν να προσφέρουν υπηρεσίες ποιοτικού ελέγχου
- ⇒ να αξιολογείς τα αποτελέσματα ελέγχων, όπως αυτά παρέχονται από εξωτερικούς φορείς

7.1. Έλεγχοι που πραγματοποιούνται στο χώρο εργασίας

Ο κυριότερος και ο πιο καθοριστικός φορέας για τον έλεγχο ποιότητας είναι η ίδια η επιχείρηση που κατασκευάζει τα προϊόντα. Ο κατασκευαστής, σε σύγκριση με έναν τρίτο οργανισμό, έχει πληρέστερη και πιο σφαιρική εικόνα για την παραγωγή, τα προϊόντα και τις προδιαγραφές τους. Ο ποιοτικός έλεγχος όταν γίνεται αποσπασματικά και σε μεμονωμένα δείγματα, τα οποία μάλιστα δεν είναι αντιπροσωπευτικά του συνόλου της παρτίδας, είναι δυνατόν να οδηγήσει σε λάθος συμπεράσματα.

Οι έλεγχοι που πραγματοποιούνται στο χώρο εργασίας ποικίλουν ανάλογα με το αντικείμενο της παραγωγικής διαδικασίας και τα προϊόντα που κατασκευάζονται. Η έκταση και το μέγεθος του ελέγχου ποιότητας στο χώρο εργασίας εξαρτάται κυρίως από τις απαιτήσεις των πελατών, για τους οποίους προορίζονται τα προϊόντα.

Γενικά σε όλους τους χώρους εργασίας διακρίνουμε δύο είδη ελέγχων:

α. Τον έλεγχο κατά τη διάρκεια της παραγωγής. Ο έλεγχος αυτός αναφέρεται στον έλεγχο της ποιότητας μέσω της συνεχούς και πολλές φορές αυτόματης παρακολούθησης των παραμέτρων λειτουργίας των μηχανών και των παραμέτρων των ενδιάμεσων προϊόντων.

β. Τον εργαστηριακό έλεγχο, που γίνεται σε χώρο εκτός των μηχανών. Ο έλεγχος αυτός αναφέρεται στην εργαστηριακή εξέταση δειγμάτων, που λαμβάνονται από τα διάφορα παραγωγικά στάδια όσο και από τα τελικά προϊόντα.

Τα εργαστήρια ελέγχου ποιότητας που διαθέτουν οι περισσότερες ελληνικές επιχειρήσεις παραγωγής υφασμάτων και ενδυμάτων είναι εξοπλισμένα με εκείνα τα όργανα και τις συσκευές που χρειάζονται για να μετρηθούν τα βασικά χαρακτηριστικά των προϊόντων. Ως βασικά χαρακτηριστικά θεωρούνται τα στοιχεία που είναι απαραίτητα για την εμπορική ταυτότητα του υφάσματος ή του ενδύματος, όπως είναι η σύνθεση, το βάρος, το πλάτος και οι ιδιότητες που θεωρούνται πολύ κρίσιμες για τον καταναλωτή, όπως είναι για παράδειγμα η σταθερότητα διαστάσεων στο πλύσιμο και η αντοχή των χρωματισμών.

7.2. Έλεγχοι που πραγματοποιούνται σε εξωτερικούς φορείς και οργανισμούς

Οι εξωτερικοί φορείς και οργανισμοί που πραγματοποιούν ελέγχους-δοκιμές δεν σχετίζονται άμεσα με τις παραγωγικές μονάδες αλλά λειτουργούν συνήθως ως ανεξάρτητα κέντρα, τα οποία ασχολούνται με την ανάπτυξη και την παροχή υπηρεσιών ελέγχου ποιότητας προς τις επιχειρήσεις. Τα κέντρα αυτά μπορεί να είναι αυτόνομοι φορείς ή εργαστήρια, τα οποία υπάγονται σε άλλους κρατικούς φορείς ή Πανεπιστήμια, Ινστιτούτα, Τεχνολογικά και Ερευνητικά Κέντρα. Σ' αυτούς τους φορείς πραγματοποιούνται συνήθως:

- Εξειδικευμένοι έλεγχοι που δεν μπορούν να πραγματοποιηθούν στα εργαστήρια των παραγωγικών μονάδων, εξαιτίας της έλλειψης των κατάλληλων συσκευών ή της τεχνογνωσίας
- Συγκριτικοί έλεγχοι, προκειμένου να εξεταστεί η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων που εξάγονται από διάφορα εργαστήρια
- Έλεγχοι που ανατίθενται στα εργαστήρια από τους αγοραστές των προϊόντων ώστε να διασφαλίζεται η αμεροληψία των αποτελεσμάτων
- Έλεγχοι που έχουν ως σκοπό την επίλυση ενός τεχνικού προβλήματος
- Έλεγχοι σε περιπτώσεις δειγματοληψιών, πραγματογνωμοσυνών, διενέξεων και διχογνωμιών
- Έλεγχοι για ερευνητικούς σκοπούς
- Έλεγχοι για την ανάπτυξη προδιαγραφών.

Οι ευρωπαϊκές και εθνικές νομοθετικές ρυθμίσεις καθώς και η ευαισθητοποίηση της κοινής γνώμης έχουν καταστήσει απαραίτητη την ύπαρξη ανεξάρτητων αξιοπιστών εργαστηρίων για τον έλεγχο της ποιότητας.

Η σοβαρότητα των κοινωνικών και οικονομικών επιπτώσεων που μπορεί να έχουν τα αποτελέσματα του ελέγχου ποιότητας των εργαστηρίων επέβαλε ως αναγκαία τη θέσπιση αυστηρών κριτηρίων λειτουργίας καθώς και τρόπου διαπίστευσής τους από εξουσιοδοτημένους φορείς.

Διαπίστευση είναι η επίσημη αναγνώριση από ένα τρίτο φορέα της ικανότητας ενός εργαστηρίου να εκτελεί συγκεκριμένους ελέγχους και δοκιμές.

Το πρότυπο, με το οποίο πρέπει να συμμορφώνεται ένα εργαστήριο προκειμένου να του χορηγηθεί η διαπίστευση είναι το ISO 17025, το οποίο αντικατέστησε το EN 45001.

Ένα διαπιστευμένο εργαστήριο παρέχει εμπιστοσύνη στους πελάτες του ότι μπορεί να εξάγει αξιόπιστα αποτελέσματα. Η αξιοπιστία αυτή προκύπτει από:

- τη χρήση κατάλληλου εργαστηριακού εξοπλισμού
- τη χρήση εγκεκριμένων μεθόδων μέτρησης
- την εκτέλεση των δοκιμών από προσωπικό με κατάλληλα προσόντα
- τη διασφάλιση της αμεροληψίας του εργαστηρίου και του προσωπικού του από οποιαδήποτε εμπορική, οικονομική ή άλλη πίεση που θα μπορούσε να επηρεάσει την τεχνική τους κρίση.

Αρμόδιος εθνικός φορέας για τη διαπίστευση των εργαστηρίων στη χώρα μας είναι το ΕΣΥΔ (Εθνικό Συμβούλιο Διαπίστευσης), το οποίο υπάγεται στο Υπουργείο Ανάπτυξης.

7.3. Ελληνικοί οργανισμοί και φορείς παροχής υπηρεσιών ποιοτικού ελέγχου

Στην Ελλάδα, δραστηριοποιούνται δέκα εργαστήρια ελέγχου ποιότητας, τα οποία ασχολούνται κυρίως με τον έλεγχο των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων. Τα επτά από αυτά υπάγονται στο δημόσιο ή στον ευρύτερο δημόσιο τομέα και τα τρία στον ιδιωτικό τομέα. Συγκεκριμένα, αυτά που υπάγονται στο δημόσιο ή στον ευρύτερο δημόσιο τομέα είναι τα Χημεία του Στρατού, της Αεροπορίας, του Ναυτικού, το Χημείο του Κράτους, τα Εργαστήρια του Οργανισμού Βάμβακος και η ΕΤΑΚΕΙ (Εταιρεία Τεχνολογικής Ανάπτυξης Κλωστοϋφαντουργίας, Ένδυσης και

Ινών) που υπάγεται στο Υπουργείο Ανάπτυξης. Τα ιδιωτικά εργαστήρια είναι στην Αθήνα το HIL και στη Θεσσαλονίκη η Q-TEX και το QCC.

7.4. Ανάλυση αποτελεσμάτων ποιοτικού ελέγχου από εξωτερικό φορέα

Βασικό στοιχείο του ελέγχου ποιότητας είναι η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων. Προκειμένου ένας εξωτερικός φορέας-εργαστήριο να είναι σε θέση να αναλύσει και να αξιολογήσει τα αποτελέσματα του ποιοτικού ελέγχου, θα πρέπει να έχει στη διάθεσή του τις προδιαγραφές που αναφέρονται στο συγκεκριμένο προϊόν, το οποίο έχει υποστεί τον έλεγχο. Πολλές φορές επίσης, η αξιολόγηση βασίζεται είτε στα αποτελέσματα συγκριτικών ελέγχων σε παρεμφερή προϊόντα, των οποίων η ποιότητα είναι δοκιμασμένη και αποδεκτή είτε σε ελάχιστες απαιτήσεις - προδιαγραφές που έχουν ορίσει ορισμένοι φορείς κοινής αποδοχής. Τέτοιοι φορείς είναι για παράδειγμα ο Ευρωπαϊκός Σύνδεσμος Ένδυσης - ECLA, οι Φορείς Τυποποίησης (ISO, BSI, ASTM) ή διάφορες κατασκευαστικές εταιρείες που έχουν καθιερωθεί στην αγορά, όπως η Levi's και το Marks & Spencer.

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Οι έλεγχοι που πραγματοποιούνται στο χώρο εργασίας ποικίλουν ανάλογα με το αντικείμενο της παραγωγικής διαδικασίας και τα προϊόντα που κατασκευάζονται. Ο σκοπός του ποιοτικού ελέγχου στο χώρο εργασίας είναι η πρόληψη της παραγωγής ελαττωματικών προϊόντων ή προϊόντων που δεν ανταποκρίνονται στην ποιοτική στάθμη που έχει ορίσει η επιχείρηση.

Ο ποιοτικός έλεγχος που διενεργείται στις επιχειρήσεις κατασκευής ενδυμάτων εστιάζεται στην επιθεώρηση και τον εργαστηριακό έλεγχο των εισερχόμενων υλικών, των ημιέτοιμων προϊόντων και των έτοιμων ενδυμάτων. Η επιθεώρηση πραγματοποιείται από το αρμόδιο προσωπικό σε κάθε παραγωγική φάση. Ο εργαστηριακός έλεγχος εκτελείται σε εργαστήριο ποιοτικού ελέγχου της επιχείρησης ή σε ανεξάρτητο εργαστήριο.

Οι εξωτερικοί φορείς και οι οργανισμοί που πραγματοποιούν ελέγχους δεν σχετίζονται άμεσα με τις παραγωγικές μονάδες αλλά λειτουργούν συνήθως ως ανεξάρτητα κέντρα, τα οποία ασχολούνται με την ανάπτυξη και την παροχή υπηρεσιών ελέγχου ποιότητας προς τρίτους. Στην Ελλάδα, δραστηριοποιούνται περίπου δέκα εργαστήρια ελέγχου ποιότητας που ασχολούνται με τον έλεγχο των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων.

Εκτός από τον έλεγχο της ποιότητας των προϊόντων, για μια επιχείρηση είναι σημαντική η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων. Προκειμένου να γίνει αυτή η αξιολόγηση, είναι απαραίτητο να υπάρχουν προδιαγραφές, οι οποίες ορίζουν τα αποδεκτά όρια ποιότητας. Οι προδιαγραφές καθορίζονται από τους πελάτες ή από διάφορους διεθνείς φορείς.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Από τι εξαρτάται το μέγεθος και η έκταση του ποιοτικού ελέγχου σε μια επιχείρηση;
2. Ποια είναι η διαφορά επιθεώρησης και εργαστηριακού ελέγχου;
3. Ποιοι είναι οι κυριότεροι ποιοτικοί έλεγχοι που διενεργούνται σε ένα υφαντήριο;
4. Σε ποια στάδια διενεργείται η επιθεώρηση σε μια επιχείρηση κατασκευής ενδυμάτων;
5. Ποιοι εργαστηριακοί έλεγχοι και ποια όργανα χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο των υφασμάτων σε μια επιχείρηση κατασκευής ενδυμάτων;
6. Ποιες υπηρεσίες προσφέρει ένα ανεξάρτητο εργαστήριο ποιοτικού ελέγχου;
7. Τι είναι η διαπίστευση και για ποιο λόγο επιβάλλεται για τα εργαστήρια;
8. Με ποιο τρόπο γίνεται η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων του ποιοτικού ελέγχου από ένα ανεξάρτητο εργαστήριο;

ΑΓΓΛΙΚΗ ΟΡΟΛΟΓΙΑ

- AQAP:** Συμμαχικά πρότυπα του NATO για τη διασφάλιση ποιότητας.
- ASTM:** Αμερικανικός φορέας πρότυπων δοκιμών των υλικών.
- BSI:** Βρετανικός φορέας τυποποίησης.
- CEN – Committee of European Norms:** Ευρωπαϊκός Οργανισμός Τυποποίησης.
- CIE L* a* b* (1976) σύστημα:** Χρωματικός χώρος, υψηλής οπτικής ομοιομορφίας που έχει δημιουργηθεί από τη CIE. Χρησιμοποιείται για την έκφραση διαφορών χρώματος και για το χαρακτηρισμό χρωμάτων με συντεταγμένες.
- Denier:** Το βάρος σε γραμμάρια 9000 μέτρων μιας ίνας, συνεχών ινών ή νήματος.
- ECLA:** Ευρωπαϊκός Σύνδεσμος Ένδυσης.
- Ecolabeling:** Ευρωπαϊκό Οικολογικό Σήμα.
- ISO 17025:** Το πρότυπο, με το οποίο πρέπει να συμμορφώνεται ένα εργαστήριο για να του χορηγηθεί η διαπίστευση.
- ISO 9000:** Πρότυπα του Διεθνούς Οργανισμού Τυποποίησης (ISO) για την ανάπτυξη και εφαρμογή συστήματος διασφάλισης ποιότητας.
- ISO:** Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης.
- Okotex Standard 100:** Οικολογικό σήμα που αφορά τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα.
- pH:** Ο αρνητικός δεκαδικός λογάριθμος της συγκέντρωσης υδρογονοκατιόντων. Οι τιμές του κυμαίνονται από 0-14. Στο 7 θεωρείται ουδέτερο. Τιμές πάνω από το 7 θεωρούνται αυξανόμενα αλκαλικές. Τιμές κάτω από το 7 θεωρούνται αυξανόμενα όξινες.
- pilling ή κομπάλισμα:** Το φαινόμενο, κατά το οποίο δημιουργούνται μικρές και σφιχτές μπαλίτσες ινών που παραμένουν προσκολλημένες στην επιφάνεια του υφάσματος. Θεωρείται δείγμα φθοράς και είναι ανεπιθύμητο.
- Taper - line gratings:** Επίπεδο φύλλο με πολλές γραμμές χαραγμένες και διατεταγμένες με τέτοιο τρόπο, ώστε η πυκνότητά τους να αυξάνει από αριστερά προς τα δεξιά. Χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της πυκνότητας του υφάσματος.
- Tex:** Μονάδα του S.I.(Διεθνούς Συστήματος). Το Tex είναι το βάρος σε γραμμάρια χιλίων μέτρων (1000m) νήματος.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΟΡΟΛΟΓΙΑ

- Αεροδιαπερατότητα:** Ο όγκος του αέρα, ο οποίος διαπερνά μια καθορισμένη επιφάνεια υφάσματος στη μονάδα του χρόνου και εκφράζεται σε m3 / m2x min
- Αντίσταση στην αεροδιαπερατότητα:** Ο χρόνος που απαιτείται για να διαπεράσει μια καθορισμένη ποσότητα αέρα συγκεκριμένη επιφάνεια υφάσματος υπό καθορισμένης διαφοράς και εκφράζεται σε min.
- Αλλαγή χρωματισμού:** Η αλλαγή ως προς την απόχρωση, το βάθος και τη φωτεινότητα που παρατηρείται σε ένα κλωστοϋφαντουργικό προϊόν όταν υφίσταται μια δοκιμασία αντοχής. Η αλλαγή αυτή βαθμολογείται με βάση την προσομοίωσή της με σταθερές διαφορές προτύπων σε βαθμολογημένη κλίμακα του γκρι.
- Άμεσο σύστημα προσδιορισμού της λεπτότητας:** Το σύστημα στο οποίο μετράται το βάρος μιας μονάδας μήκους ενός δοκιμίου.
- Ανταγωνιστικότητα:** Η σχέση της ποιότητας με το κόστος παραγωγής και κατ' επέκταση με την τιμή πώλησης του προϊόντος.
- Αντοχή θραύσης του νήματος στον εφελκυσμό (Tensile/Breaking Strength):** Η μέγιστη τιμή δύναμης εφελκυσμού που σημειώνεται κατά την επέκταση ενός δοκιμίου έως το σημείο θραύσης.
- Αντοχή του υφάσματος στη διάρρηξη:** Η αντίσταση του υφάσματος στις τάσεις που δέχεται στην επιφάνειά του την ίδια στιγμή. Εκφράζεται με τη μέγιστη τιμή της πίεσης που απαιτείται για την διάρρηξη του υφάσματος (kPa ή kN/m²).
- Αντοχή υφάσματος στη φθορά από τριβή:** Η αντίσταση του υφάσματος στην επιφανειακή τριβή κατά το διάστημα της χρήσης του.
- Αντοχή υφάσματος στο σχίσμο:** Η αντίσταση που προβάλλει το ύφασμα στη συνέχιση ενός σχισίματος που έχει ήδη προκληθεί στο ύφασμα και εκφράζεται σε mN.
- Αντοχή υφάσματος στο τσαλάκωμα:** Η τάση του υφάσματος μετά την επίδραση μηχανικών καταπονήσεων να επανέρχεται στην αρχική του κατάσταση χωρίς τσαλακώματα.
- Αντοχή υφάσματος στον εφελκυσμό:** Η αντοχή ενός υλικού στον εφελκυσμό είναι η αντίσταση του υλικού στην ασκούμενη τάση προς μία διεύθυνση και εκφράζεται σε kgf.
- Αντοχή χρωματισμών:** Η ιδιότητα της αντίστασης των χρω-

μάτων σε συγκεκριμένους παράγοντες, οι οποίοι τελικά ονομάζουν και την αντοχή, όπως για παράδειγμα αντοχή χρωματισμών στην τριβή. Συνήθως βαθμολογείται σε κλίμακα 5 βαθμών, όπου 5 είναι το άριστο και 1 το χειρίστο. Εξαιρέση αποτελεί η αντοχή στο φως η οποία βαθμολογείται σε κλίμακα 8 βαθμίδων με άριστο το 8 και χειρίστο το 1.

Απόχρωση: Ο χαρακτηρισμός του χρώματος που σχετίζεται με ονόματα χρωμάτων, όπως το κόκκινο, το μπλε, το κίτρινο κ.α.

Αριστερόστροφα νήματα (Z twist): Η στρίψη ενός νήματος ορίζεται αριστερόστροφη όταν το νήμα βρίσκεται σε κάθετη θέση και οι στρίψεις στον άξονα του εφαρμόζονται με την διεύθυνση της κλίσης του κεντρικού τμήματος του γράμματος Z

Βάθος ενός χρώματος: Αναφέρεται στην απόσταση του χρωματικού χαρακτήρα του έγχρωμου αντικειμένου από το λευκό που παρατηρείται κάτω από τις ίδιες συνθήκες.

Βοηθητικά υλικά ή β' ύλες: Όλα τα υλικά εκτός των πρώτων υλών που συμβάλλουν στην κατασκευή του τελικού προϊόντος.

Βραδυφλεγία: Η υπάρχουσα ή επίκτητη ιδιότητα ενός υλικού να καθυστερεί, να επιβραδύνει ή να καταστέλει τη διάδοση της φλόγας.

Βρετανικά Πρότυπα B.S.: Οργανισμός Βρετανικών εθνικών Προτύπων (British Standards Institute).

Δεξιόστροφα νήματα (S twist): Η στρίψη ενός νήματος ορίζεται δεξιόστροφη όταν βρίσκεται σε κάθετη θέση και οι ίνες στον άξονα του εφαρμόζονται με την διεύθυνση της κλίσης του κεντρικού τμήματος του γράμματος S.

Διαίτησία: Η διαδικασία της αξιολόγησης ενός προϊόντος από έναν τρίτο φορέα κοινής αποδοχής.

Διαπίστευση: Η επίσημη αναγνώριση ενός εργαστηρίου από τρίτο φορέα ότι είναι ικανό να εκτελεί συγκεκριμένους ελέγχους και δοκιμές

Διασφάλιση ποιότητας: Οι σχεδιασμένες και συστηματικές δραστηριότητες που εφαρμόζει μια επιχείρησης προκειμένου να παρέχεται επαρκής διαβεβαίωση στον πελάτη ότι ικανοποιούνται οι απαιτήσεις για την ποιότητα.

Διαφορά χρώματος στο CIEL*a*b*: Η απόσταση δύο χρωμάτων σε αυτό το χώρο. Η μόλις αντιληπτή / αποδεκτή διαφορά αντιστοιχεί σε διαφορά ίση με 1.

Διεθνή Πρότυπα ISO (International Organization for Standardization): ο Διεθνής Οργανισμός Προτυποποίησης

Δίκλωνα νήματα: Νήματα που περιέχουν δυο ξεχωριστές δέσμες ινών τα οποία έχουν στριφτεί μεταξύ τους.

Διοίκηση ολικής ποιότητας ή TQM: Οι δραστηριότητες που εφαρμόζονται από μια επιχείρηση για την ικανοποίηση του πελάτη, με τη συμμετοχή όλου του προσωπικού και με το μικρότερο δυνατό κόστος.

Διορθωτικές ενέργειες: Οι διαδικασίες που εφαρμόζονται για να αρθεί μια απόκλιση σε ένα προϊόν ή σε μια διεργασία.

Εισερχόμενα υλικά: Οι πρώτες και οι βοηθητικές (β') ύλες.

Ελαττώματα υφασμάτων: Σφάλματα της δομής και της εμφάνισης των υφασμάτων, τα οποία είναι ορατά με γυμνό μάτι.

Ελαττωματικά προϊόντα: Τα προϊόντα που υστερούν ως προς τις απαιτήσεις ποιότητας που έχουν καθοριστεί.

ΕΛΟΤ: Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης.

Ενδιάμεσα προϊόντα: Τα ημιτελή τμήματα ενός τελικού προϊόντος, τα οποία παράγονται από τις διαδοχικές φάσεις παραγωγής.

Επιθεώρηση: Οπτικός έλεγχος.

Επιμήκυνση θραύσης: Είναι η μεταβολή του μήκους του εφελκόμενου δοκιμίου μέχρι το σημείο θραύσης.

Εργαστηριακός έλεγχος ή δοκιμή: Η διαδικασία εξέτασης μιας ιδιότητας ενός προϊόντος, με καθορισμένη μέθοδο και όργανο.

ΕΣΥΔ: Εθνικό Συμβούλιο Διαπίστευσης.

Ευρωπαϊκά πρότυπα EN: Τα πρότυπα που εκδίδει ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Τυποποίησης.

Ευρωπαϊκό Οικολογικό Σήμα: Σήμα που δημιουργήθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και αφορά την περιβαλλοντολογική συμβατότητα ενός προϊόντος κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του.

Καφαλισμένα νήματα: νήματα που έχουν περάσει από φλόγα ώστε να καούν οποιαδήποτε ινίδια εξέχουν από την επιφάνειά τους. Με αυτό τον τρόπο, επιτυγχάνεται μια περισσότερο λεία εμφάνιση.

Κλίμακα του γκρι: Μια σειρά ζευγαριών ουδέτερα βαμμένων κομματιών που έχουν αυξανόμενη διαφορά μεταξύ τους. Οι διαφορές αυτές είναι βαθμονομημένες. Οι κλίμακες του γκρι χρησιμοποιούνται για τη βαθμονόμηση της διαφοράς χρώματος στις δοκιμές αντοχών.

Κλωστόμετρο: Μια απλή συσκευή, αποτελούμενη από μεγεθυντικό φακό και πλαίσιο καθορισμένων διαστάσεων. Χρησιμοποιείται για να εξεταστεί η δομή, το υφαντικό ή πλεκτικό σχέδιο ενός υφάσματος και να μετρηθεί η πυκνότητά του σε κλωστές ανά μονάδα μήκους.

Κολλάρισμα: Η εφαρμογή ουσιών που σχηματίζουν στρώμα στην επιφάνεια των νημάτων με σκοπό την προστασία

τους στις περαιτέρω διαδικασίες. Χρησιμοποιείται κυρίως για νήματα που θα αποτελέσουν στημόνια.

Λέκιασμα: Η ακούσια μεταφορά χρώματος από ένα βαμμένο κλωστοϋφαντουργικό προϊόν σε ένα άλλο συνήθως με την επαφή τους σε υγρές συνθήκες.

Λεπτότητα νήματος: Η λεπτότητα βαμβακιού, μεταξιού και τεχνητών ινών συνήθως εκφράζεται με την μέσο όρο της γραμμικής πυκνότητας. Η λεπτότητα ζωικών ινών εκφράζεται με το μέσο της διαμέτρου της ίνας.

Λεύκανση: Διαδικασία που βελτιώνει τη λευκότητα ενός κλωστοϋφαντουργικού υλικού με ή χωρίς την απομάκρυνση φυσικών χρωστικών ουσιών.

Μακροσκοπική εξέταση ή επιθεώρηση: Οπτικός έλεγχος ενός προϊόντος σε σύγκριση με κάποιο άλλο ή με προδιαγραφές και καταγραφή των αποκλίσεων.

Μαλάκωμα: Η εφαρμογή χημικών ουσιών ή μηχανικών διαδικασιών σε ένα ύφασμα για να του προσδώσουν ένα μαλακό πιάσιμο και συνήθως μια λεία εμφάνιση.

Μέθοδος ελέγχου: Έγγραφο που περιλαμβάνει τους κανόνες και τις οδηγίες για την εκτέλεση μιας συγκεκριμένης δοκιμής.

Μερσερισμός: Η επεξεργασία κυτταρινικών κλωστοϋφαντουργικών νημάτων ή υφασμάτων με πυκνό αλκάλι, όπου οι ίνες διαστέλλονται. Ταυτόχρονα αυξάνεται η ικανότητα βαφής τους και βελτιώνεται η όψη και το πιάσιμο. Η επεξεργασία πήρε το όνομα του εφευρέτη της John Mercer.

Μεταβολή διαστάσεων υφασμάτων: Οποιαδήποτε διαφοροποίηση των διαστάσεων ενός προϊόντος που έχει ως αποτέλεσμα την αλλαγή του μεγέθους του.

Μη υφάνσιμα: Υφάσματα τα οποία σχηματίζονται κατευθείαν από ίνες συνθετικές ή φυσικές, χωρίς αυτές να έχουν μετατραπεί προηγουμένως σε νήματα. Οι ίνες μορφοποιούνται πρώτα σε ιστό (αράχνη) και στη συνέχεια συνεχώνονται θερμικά, χημικά, μηχανικά ή με ραφή και έτσι ολοκληρώνεται ο σχηματισμός του υφάσματος.

Μήκος θηλιάς πλεκτού υφάσματος: Το μήκος νήματος που απαιτείται για τη δημιουργία μιας θηλιάς πλεκτού.

Μήκος κάμψης (C): Είναι το μήκος του υφάσματος, το οποίο κάμπτεται κάτω από το βάρος του και σε ένα καθορισμένο μήκος. Αυτή είναι μια απεικόνιση της ευκαμψίας, η οποία καθορίζει το πέσιμο του υφάσματος.

Μήκος υφάσματος: Είναι το ωφέλιμο μήκος ενός κομματιού υφάσματος, ανάμεσα σε δύο σημάρδια ή ανάμεσα στα δύο άκρα του. Το μήκος μετράται με το ύφασμα να βρίσκεται, χωρίς τάνυση, απλωμένο σε ένα τραπέζι.

Μηχανή επιθεώρησης: Συσκευή για τον έλεγχο των τοπιών των υφασμάτων και τη μέτρηση του μήκους τους.

Νήματα μη – συμβατικής νηματοποίησης, ανοικτού άκρου - Open End: Τα νήματα που παράγονται κατευθείαν από φυτίλι κλώσης. Κατά τη διάρκεια της κλωστοποίησης το φυτίλι τραβιέται σε μεγάλο βαθμό παράγοντας σχεδόν ανεξάρτητες ίνες, οι οποίες στη συνέχεια συντάσσονται σε νήμα.

Νήματα συνεχών ινών: Τα νήματα από συνθετικές ίνες ή μετάξι. Οι ίνες που τα απαρτίζουν είναι συνεχείς. Τα νήματα αυτά μπορεί να γίνουν πολύ λεπτά χωρίς να έχουν πολλές στρίψεις.

Νήματα τεξτουρέ (texturised): Τα νήματα από συνεχείς συνθετικές ίνες που έχουν υποστεί θερμική παραμορφωτική διαδικασία κατά την παραγωγή τους ώστε να τους δοθεί μια περισσότερο άτακτη και φυσική όψη.

Νούμερο μετρικό Nm: Είναι το μήκος σε μέτρα ενός γραμμαρίου (1g) νήματος.

Ολική ποιότητα: Η φιλοσοφία για την επίτευξη της ύψιστης ποιότητας σε όλα τα στάδια του προϊόντος.

Ολίσθηση ραφής υφαντών υφασμάτων: Η ιδιότητα των υφαντών υφασμάτων να γλιστρούν στα σημεία ραφών, κάτω από την επίδραση τάσης.

Οργανόγραμμα: Διάγραμμα ροής που αποτυπώνει τη διοικητική ιεραρχία και την οργανωτική δομή μιας επιχείρησης.

Παρτίδα: Το σύνολο των προϊόντων που διαθέτουν ομοιοειδή χαρακτηριστικά και ιδιότητες.

Πέσιμο υφάσματος: Η τάση του υφάσματος να κάμπτεται κάτω από το βάρος του σε ένα καθορισμένο μήκος, που ονομάζεται μήκος κάμψης.

Πλάτος υφάσματος: αν δεν ορίζεται διαφορετικά, είναι η απόσταση από το ένα άκρο ενός υφάσματος, στο άλλο στη μέτρηση κατά πλάτος. Το ύφασμα θα πρέπει να βρίσκεται απλωμένο, χωρίς τάσεις, σε ένα τραπέζι.

Πλεκτήριο: Επιχείρηση που κατασκευάζει πλεκτά υφάσματα ή ενδύματα.

Ποιότητα της τελικής χρήσης ή Αξία χρήσης ενός υφάσματος: Η ικανότητα του προϊόντος να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις χρήσης για την οποία προορίζεται.

Ποιότητα: Το σύνολο των χαρακτηριστικών ενός προϊόντος που ικανοποιεί συγκεκριμένες ανάγκες.

Ποιοτικός έλεγχος: Το σύνολο των ενεργειών που εκτελούνται, προκειμένου να διαπιστωθεί η συμμόρφωση ενός προϊόντος με τις προδιαγραφές.

Πραγματογνωμοσύνη: Η διαδικασία αξιολόγησης της ποι-

ότητας μιας μεγάλης παρτίδας προϊόντων κυρίως μέσω αυτοψίας και μακροσκοπικού ελέγχου.

Προδιαγραφή: Οριοθετημένο πλαίσιο σε μορφή εγγράφου που αποτυπώνει με κωδικοποιημένο τρόπο τα επιθυμητά χαρακτηριστικά και τις απαιτήσεις ποιότητας ενός προϊόντος.

Πρότυπη μέθοδος δοκιμής ποιότητας: Η μέθοδος που έχει συσταθεί και εγκριθεί από διεθνείς ή εθνικούς οργανισμούς προτυποποίησης. Συντάσσεται με ιδιαίτερη προσοχή και έχει μεγάλο κύρος στις εμπορικές συναλλαγές που αφορούν θέματα ποιότητας

Πρότυπη μέθοδος ελέγχου: Μέθοδος ελέγχου, η οποία έχει εκδοθεί από αναγνωρισμένο φορέα.

Πρότυπο: Έγγραφο που έχει καθιερωθεί με συναίνεση και έχει εγκριθεί από αναγνωρισμένο φορέα. Περιλαμβάνει κανόνες, οδηγίες, διαδικασίες, χαρακτηριστικά για κοινή και επαναλαμβανόμενη χρήση και αποσκοπεί στην επίτευξη του βέλτιστου βαθμού τάξης σε συγκεκριμένο περιβάλλον.

Πρώτες (α') ύλες: Τα απαραίτητα υλικά που προμηθεύεται μια επιχείρηση και αποτελούν τη βάση για την κατασκευή ενός προϊόντος.

Στρίψεις του νήματος: Είναι οι σπειροειδείς περιστροφές που εφαρμόζονται στη δέσμη ινών, με σκοπό να συγκρατήσουν τις ίνες μεταξύ τους και έτσι να σχηματιστεί το νήμα.

Συμμόρφωση: Η πλήρης συμφωνία ενός προϊόντος με συγκεκριμένες απαιτήσεις.

Σύνθεση υφάσματος: Το ποσοστό των διαφορετικών ινών που συμμετέχουν στο ύφασμα

Συνθήκες Κλιματισμού εργαστηριακών ελέγχων κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων: Οι πρότυπες συνθήκες για τον έλεγχο των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων ορίζονται από το ISO 139 και είναι 65% $\pm$ 2 σχετική υγρασία και 20°C $\pm$ 2 θερμοκρασία.

Συντελεστής κάλυψης του υφάσματος: Ο αριθμός που δείχνει το κατά πόσο μια επιφάνεια υφάσματος καλύπτεται από νήματα.

Συντελεστής στρίψης: Είναι ο δείκτης που προσδιορίζει την απαλότητα ή όχι του νήματος και προκύπτει από τη συσχέτιση της πυκνότητας στρίψεων και της λεπτότητας του νήματος.

Συρρίκνωση λόγω διόγκωσης (Swelling Shrinkage): Εμφανίζεται μετά από διόγκωση και αποδιόγκωση των ινών λόγω της προσρόφησης και της αποβολής νερού.

Συρρίκνωση λόγω πιληματοποίησης (Felting Shrinkage): Εμφανίζεται λόγω τριβής των ινών μαλλιού και συρρί-

κνωσης λόγω συστολής με αποτέλεσμα η επιφάνεια του υφάσματος να γίνεται χνουδατή και σφιχτή.

Συρρίκνωση λόγω χαλάρωσης (Relaxation Shrinkage): Εμφανίζεται μετά από υπερβολική τάνυση των νημάτων ή των διαστάσεων του υφάσματος κατά τη διαδικασία παραγωγής ή επεξεργασίας του υφάσματος.

Σύστημα ποιότητας: Η οργανωτική δομή, οι διαδικασίες και τα μέσα που χρησιμοποιεί μια επιχείρηση για την επίτευξη της ποιότητας που έχει καθορίσει.

Συστήματα αυτομάτου ελέγχου: Ηλεκτρονικά συστήματα που παρακολουθούν και ελέγχουν αυτόματα, τη λειτουργία των μηχανών και τα παραγόμενα προϊόντα

Συστροφή πλεκτών (spirality). Η τάση των θηλιών να περιστραφούν γύρω από τον άξονα συμμετρίας τους.

Τελικά προϊόντα: Τα έτοιμα προϊόντα μιας παραγωγικής διαδικασίας, τα οποία έχουν συναρμολογηθεί από όλα τις πρώτες ύλες και τα ενδιάμεσα προϊόντα.

Τεστ καύσης ινών: Απλή δοκιμή, κατά την οποία νήμα ή ύφασμα προσεγγίζει σε γυμνή φλόγα και εξετάζεται η συμπεριφορά του σε αυτή. Χρησιμοποιείται ως μέθοδος ταυτοποίησης των ινών.

Τεχνητές ίνες (man made): Οι ίνες που παράγονται από τον άνθρωπο. Χωρίζονται σε 3 βασικές κατηγορίες: τις τεχνητές από φυσικά πολυμερή, τις τεχνητές από συνθετικά πολυμερή και τις τεχνητές από ανόργανες ενώσεις.

Υδροδιαπερατότητα: Ονομάζεται η αντίσταση στο πέρασμα του νερού δια μέσου του υφάσματος

Υπό-κατασκευαστές ή υπεργολάβοι ή εξωτερικά συνεργεία: Φορείς εκτός της επιχείρησης, που αναλαμβάνουν την εκτέλεση μιας συγκεκριμένης παραγωγικής φάσης.

Υφαντήριο: Επιχείρηση που κατασκευάζει υφαντά υφάσματα.

Φασόν: είναι η περίπτωση όπου μια τρίτη εταιρία πραγματοποιεί, με αμοιβή, κάποιο μέρος της παραγωγής ή της επεξεργασίας των προϊόντων μια εταιρίας.

Φορείς πιστοποίησης συστημάτων διασφάλισης ποιότητας: Ανεξάρτητοι και αναγνωρισμένοι φορείς, οι οποίοι επιθεωρούν και χορηγούν πιστοποίηση για το σύστημα διασφάλισης της ποιότητας μιας επιχείρησης.

Φορτίο θραύσης: Η μέγιστη δύναμη που εφαρμόζεται στο εφελκόμενο δοκίμιο μέχρι τη θραύση του.

Φύρα: Ύφασμα που δεν αξιοποιείται εξαιτίας ελαττωματικότητας ή λανθασμένων ενεργειών κατά την παραγωγή.

Φυσικές ίνες: Προέρχονται από τη φύση και είναι: φυτικές (κυτταρινικές), ζωικές (πρωτεϊνικές), ορυκτές, όπως ο αμιάντος.

Φυσικές και μηχανικές ιδιότητες των υφασμάτων: Είναι οι ιδιότητες που αποκτούν τα υφάσματα από τις πρώτες ύλες που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή τους.

Φωτεινότητα: Ο χαρακτηρισμός του χρώματος που σχετίζεται με το ποσοστό το φωτός που ανακλά ένα αντικείμενο.

Χημικές ιδιότητες κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων: Οι ιδιότητες των ινών, των νημάτων και των υφασμάτων που αποκτώνται με τη χημική τους επεξεργασία.

Χρώματα αντιδράσεως: Κατηγορία χρωμάτων που βάφουν

συγκεκριμένες κατηγορίες κλωστοϋφαντουργικών ινών (κυρίως κυτταρινικών) με σχηματισμό ομοιοπολικού δεσμού μεταξύ χρώματος ίνας.

Χρώματα απ' ευθείας βάφοντα: Κατηγορία χρωμάτων που βάφουν κυρίως κυτταρινικές ίνες και συνδέονται με αυτές με ιοντικούς δεσμούς και δευτερεύοντες δεσμούς Van der Waals.

Χρωματομετρία: Τομέας της φυσικής που ασχολείται με το χρώμα και την αντικειμενική του έκφραση.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α΄

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΤΩΝ ΙΝΩΝ

ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΟΝΟΜΑΣΙΕΣ

Πίνακας 1: Κατηγορίες των ινών και εμπορικές ονομασίες

Κατηγορία ινών	Γενική Ονομασία	Εμπορικές ονομασίες
Φυσικές Ίνες	Κυτταρινικές	
	■ Βαμβάκι	
	■ Λινάρι	
	■ Γιούτα	
Τεχνητές Ίνες (man-made)	■ Κάνναβι	
	Πρωτεϊνικές	
	■ Μαλλί από πρόβατο	
	■ Τρίχες (Αλπακά, Λάμα, Καμηλό, Κασμίρ, Μο- χέρ, Αγκορά, Βικούνα)	
	■ Μετάξι	
	Ορυκτές (πετρώματα)	
	■ Αμίαντος	
	Από φυσικά πολυμερή	
	Ίνες αναγεννημένης κυτταρίνης	
	■ Βισκόζη	Darufil Darufil CS Danuflor Evlan Fibro Lenzing FR Sarille
	■ Μοντάλ	Avril Koplon Prima
	■ Εστέρας Τριοξικής Κυτταρίνης	Lintrelle Tricel
	■ Ασετάτ (οξική κυτταρίνη)	Dicel
	■ Λυοσέλ	Tencel

Πρωτεϊνικές ίνες

- Μερινός

Από συνθετικά πολυμερή

- Πολυαμιδικές (Νάιλον)

Antron
Cambrelle
Candrece
Cordura
Cora
Tactel
Tactesse

- Πολυιμιδικές

Kermel

- Αραμιδικές

Kevlar
Nomex
Twaron

- Πολυεστερικές

Dacron
Diolen
Setila
Terylene
Tergal
Trevira
Trevira CS

- Ακρυλικές

Acrilan
Cashmilon
Courtelle
Dralon
Orlon

- Μοντακρυλικές

Teklan
Velicren

- Ελαστών

Lycra
Dorlastan

- Χλωροΐνες (PVC)

Clevyl
Leavil
Thermovyl

- Πολυολεφίνες

Bluebell

- Πολυπροπυλένιο και Πολυαιθυλένιο

Fibrite
Leolene
Gymplene
Astra
Meraklon

- Φθοριοΐνες

Teflon

Από ανόργανες ενώσεις

- Ίνες άνθρακα

Asgard
Grafil
Panox

- Υαλοΐνες

Fibreglass

- Μεταλλικές ίνες

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: ΕΛΑΤΤΩΜΑΤΑ ΥΦΑΣΜΑΤΟΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟΥΣ ΟΡΙΣΜΟΥΣ ΤΟΥ ISO 8498

A. Ελαττώματα στην κατεύθυνση του στημονιού

Ορισμός	Περιγραφή
■ Κυρτό στημόνι	Υπερβολική καμπυλότητα του στημονιού.
■ Σπασμένο στημόνι	Μία γραμμή κατά τη διεύθυνση του στημονιού, στην οποία λείπει ένα στημόνι σε ολόκληρο ή σε τμήμα του υφάσματος.
■ Κομπιασμένο, ξυσμένο στημόνι	Συγκεντρώσεις ινών, που περιβάλλουν το νήμα του στημονιού.
■ Χοντρό, παχύ στημόνι	Ένα νήμα στημονιού πιο χοντρό από τα γειτονικά του στημόνια.
■ Χαραμάδα	Μία στενή λουρίδα διερχόμενη παράλληλα με τα νήματα του στημονιού, χαρακτηριζόμενη από την ύπαρξη κενού μεταξύ δύο γειτονικών νημάτων.
■ Διπλό κυρτό στημόνι	Νήματα στημονιού σε ένα ύφασμα, τα οποία εμφανίζουν μία περίπου ημιτονοειδή κυματομορφή σε περισσότερο από τα τρία τέταρτα του μήκους κύματος.
■ Δεσμευμένη, συγκρατημένη από στημόνια περιοχή	Μία περιοχή του υφάσματος όψεως στημονιού, στην οποία επικρατούν τα υφάδια.
■ Λανθασμένο μίτωμα	Νήματα στημονιού, τα οποία δεν συμμορφώνονται με το απαιτούμενο σχέδιο ύφανσης.
■ Κτένιασμα	Μία σειρά από λεπτά σημάδια του κτενιού.
■ Σημάδι κτενιού	Μία χαραμάδα κατά τη διεύθυνση του στημονιού ή διατάραξη της δομής του υφάσματος, η οποία δεν συνδέεται με απουσία νημάτων.
■ Χαλαρό στημόνι	Ένα νήμα στημονιού, το οποίο είναι ζαρωμένο.
■ Τεντωμένο στημόνι	Ένα νήμα στημονιού, το οποίο παρουσιάζει λιγότερο κατσάρωμα στο ύφασμα από τα γειτονικά του κανονικά στημόνια, με αποτέλεσμα την επικράτηση του υφαδιού στην επιφάνεια.
■ Λανθασμένο στημόνι	Ένα νήμα στημονιού, το οποίο είναι ευκρινώς διαφορετικό από τα γειτονικά νήματα στημονιού στο ύφασμα.

B. Ελαττώματα στην κατεύθυνση του υφαδιού

Ορισμός	Περιγραφή
■ Μπάρα υφαδιού	Μία ζώνη με ευκρινώς καθορισμένες άκρες, οι οποίες είναι διαφορετική στην εμφάνιση από το υπόλοιπο ύφασμα.
■ Σπασμένο, κομμένο υφάδι	Ένα νήμα υφαδιού, το οποίο παρουσιάζεται μόνο σε ένα μέρος του πλάτους του υφάσματος.
■ Κομματιασμένο υφάδι	Υφάδι, το οποίο έχει κοπεί τμηματικά.
■ Χοντρή υφαδιά	Ένα νήμα υφαδιού με σημαντικά μεγαλύτερη λεπτότητα από αυτή των γειτονικών νημάτων υφαδιού.
■ Διπλό κυρτό υφάδι	Νήματα υφαδιού σε ένα ύφασμα, τα οποία παρουσιάζουν μία περίπου ημιτονοειδή κυματομορφή για περισσότερο από τα τρία τέταρτα του μήκους κύματος.
■ Διπλή υφαδιά	Μία προεξοχή στο υφαντικό σχέδιο όμοια στην εμφάνιση με χοντρή υφαδιά, η οποία οφείλεται στην παρουσία δύο νημάτων στο ίδιο άνοιγμα.
■ Τραβηγμένο, συρμένο, δεμένο υφάδι	Ένα επιπρόσθετο μήκος νήματος υφαδιού, το οποίο έχει εισαχθεί σε ένα τμήμα του πλάτους του υφάσματος, συνήθως ξεκινώντας από την ούγια
■ Υφάδι με κόμπους ή με θηλιές	Προεξέχουσες θηλιές στο νήμα του υφαδιού.

Γ. Ελαττώματα νημάτων σε ένα υφαντό ύφασμα

Ορισμός	Περιγραφή
■ Λαμπερό νήμα ■ Σπασμένες συνεχείς ίνες	Ένα νήμα στημονιού ή υφαδιού με μεγαλύτερη γυαλάδα από τα γειτονικά νήματα. Σε ένα ύφασμα φτιαγμένο από νήματα συνεχών ινών, η εμφάνιση μίας ινώδους ή χνουδωτής επιφάνειας, η οποία μπορεί να είναι τοπική ή γενική.
■ Ζαρωμένο νήμα ■ Λανθασμένο τεξτουρέ	Μικρές ανομοιομορφίες από χοντράδες στο νήμα, οι οποίες εκτείνονται εύκολα. Τμήματα διογκωμένου νήματος που διαφέρουν από το κανονικό νήμα σε σχέση με το βαθμό κυμάτωσης των ινών.
■ Λεπτό νήμα στημονιού ή υφαδιού	Ένα νήμα, η λεπτότητα του οποίου είναι υπερβολικά μικρότερη από αυτή των γειτονικών νημάτων.
■ Άρθρωση ■ Χοντράδα	Ελάττωμα από ασύμμετρη προεξοχή σε νήμα από ασυνεχείς ίνες ενός υφάσματος. Σε ένα νήμα, ένα χοντρότερο σημείο με λεπτά άκρα και διάμετρο πολλές φορές μεγαλύτερη αυτής του υπόλοιπου κανονικού νήματος.
■ Λερωμένο νήμα	Ένα μεμονωμένο νήμα, στημονιού ή υφαδιού, το οποίο είναι αποχρωματισμένο από βρωμιά, λάδι ή άλλα ρυπαντικά υλικά.
■ Διαιρεμένο νήμα	Ένα νήμα, το οποίο εμφανίζεται στο ύφασμα σαν λεπτό νήμα.

Δ. Ελαττώματα που οφείλονται ή αναδεικνύονται στη βαφή, τυποβαφή ή φινιρίσμα

Ορισμός	Περιγραφή
■ Λοξότητα ■ Σημάδι κουβέρτας	Απόκλιση από την κάθετη διάταξη στημονιών και υφαδιών. Η εμφάνιση σε ανάγλυφη μορφή, πάνω στο ύφασμα, του σχεδίου ύφανσης (ή άλλων επιφανειακών χαρακτηριστικών) των κουβερτών, οι οποίες χρησιμοποιούνται σε ειδικές επεξεργασίες φινιρίσματος.
■ Διαρροή χρώματος	Απώλεια χρωματισμού από ένα βαμένο ύφασμα κατά την επαφή με ένα διάλυμα, οδηγώντας σε ένα εμφανές χρωματισμό του υγρού ή των γειτονικών περιοχών του ίδιου ή άλλων υφασμάτων.
■ Θάμπωμα, θόλωση	Όρος, που χρησιμοποιείται για να περιγραφεί η απώλεια γυαλάδας των ινών κατά τη διάρκεια των υγρών επεξεργασιών.
■ Κηλίδα	Μία περιοχή ενιαίου χρωματισμού που εμφανίζεται λανθασμένα σε ένα τυπωμένο σχέδιο.
■ Κυρτό υφάδι	Υπερβολική καμπυλότητα του υφαδιού στο ύφασμα, η οποία μπορεί ή όχι να εκτείνεται σε όλο το πλάτος.
■ Μπρούτζινη υφή ■ Σημάδι συμπίεσης ■ Σημάδια ακίδων	Χάλκινη υφή στην επιφάνεια ενός υφάσματος. Μία περιοχή τοπικής συμπίεσης του υφάσματος. Σειρές από μικρές οπές ή κατεστραμμένα νήματα, που βρίσκονται παράλληλα και κοντά στις άκρες του υφάσματος.
■ Σημάδι σφικτήρα	Μία ορθογώνια περιοχή υφάσματος, παρακείμενη στην ούγια, η οποία χαρακτηρίζεται από χάλκινη υφή, εμφάνιση, διατάραξη επιφάνειας ή διαφορά στο χρώμα από το υπόλοιπο κανονικό ύφασμα.
■ Ζάρωμα, αυλάκωση, τραχύτητα σανφορίζε ■ Λερωμένα από χρώμα στημόνια	Κατσαρωμένη, ρυτιδιασμένη, κυματισμένη ή βοτσαλωτή περιοχή σε ένα ύφασμα που προκαλεί μεταβολή του σχεδίου ύφανσης. Εμφάνιση λανθασμένου χρώματος σε πλήθος (όχι απαραίτητα γειτονικών) στημονιών και πάνω σε μικρά μήκη νήματος.
■ Αστοχία χρώματος ■ Μουντζούρωμα χρώματος ■ Τσάκιση	Αστοχία χρώματος από μία περιοχή του σχεδίου σε ένα τυποβαμμένο ύφασμα. Χρώμα, το οποίο έχει ξεφύγει από την περιοχή του σχεδίου τυπώματος. Μία σκληρή πτυχή σε ένα ύφασμα, δηλαδή μία πτυχή η οποία δεν μπορεί εύκολα να απομακρυνθεί με τα μέσα που συνήθως είναι διαθέσιμα σε έναν κατασκευαστή έτοιμων ενδυμάτων, π.χ. με πρέσα ατμού.

■ Σημάδι τσάκισης	Σημάδι που έχει μείνει στο ύφασμα μετά την απομάκρυνση ενός τσακίσματος.
■ Ίχνος τσάκισης	Βαφικό σημάδι εξαιτίας τσάκισης, συνήθως κατά τη διεύθυνση του στημονιού, ανοιχτού χρώματος.
■ Ζάρες	Ζάρες διαφορετικού βαθμού έντασης και μεγέθους που δίνουν τη γενική εικόνα ίχνους πέλματος πουλιών.
■ Τρυπήματα ράμας	Εμφανή σημάδια από τις βελόνες της ράμας στο ύφασμα με αποτέλεσμα τη μείωση του ωφέλιμου πλάτους του υφάσματος.
■ Ίχνος λεπίδας	Ίχνος υπερβολικού χρώματος ή υπερβολικής επικάλυψης, κατά την διεύθυνση του μήκους.
■ Λεκές βαφής	Σε ένα βαμμένο ύφασμα, μία ξεχωριστή περιοχή διαφορετικού χρώματος.
■ Τελείωμα	Η διαφορά χρωματισμού μεταξύ ολόκληρου του υφάσματος και μίας άκρης του.
■ Φωτοστέφανο	Μία ανοιχτόχρωμη περιοχή που περιβάλλει ένα πιο σκούρο σημείο στο ύφασμα μετά τη βαφή.
■ Κρεμασμένο στημόνι	Μικρή φωτεινή λουρίδα σε ένα βαμμένο ύφασμα ίδιου πάχους με αυτό του στημονιού.
■ Έντονο χρώμα, παύση μηχανής	Υπερβολικό χρώμα πασαλειμμένο κατά την κατεύθυνση των υφιδίων.
■ Λίστα	Μία διαφορά στο χρώμα μεταξύ της ούγας και του κύριου μέρους του υφάσματος.
■ Αστοχία	Σε ένα τυποβαμμένο ύφασμα, τα χρώματα δεν είναι σωστά τοποθετημένα το ένα με το άλλο.
■ Εμφάνιση με κηλίδες	Διαφοροποίηση στο χρώμα ή επιφανειακό εφέ, προσανατολισμένο κατά τη διεύθυνση του μήκους ή του πλάτους.
■ Πίλλινγκ	Μικρές συγκεντρώσεις ινών στην επιφάνεια του υφάσματος.
■ Σημάδι πίεσης	Μία περιοχή μεγαλύτερης πυκνότητας ή μειωμένης πυκνότητας, όταν αυτή συγκρίνεται με το παρακείμενο κανονικό ύφασμα.
■ Σημάδια σχοινιού	Μακριά, κινούμενα ανομοιόμορφα σημάδια κατά μήκος του βαμμένου ή φινιρισμένου υφάσματος.
■ Γυράντες	Οι άκρες του υφάσματος παρουσιάζουν ημιτονοειδείς κυματώσεις.
■ Τμηματικά σημάδια	Ρίγες στημονιού, οι οποίες εμφανίζονται σε συμμετρικά διαστήματα δια μέσου ολόκληρου ή τμήματος του πλάτους του υφάσματος.
■ Διπλισμένη, γυρισμένη ούγια	Μία κατά μήκος γραμμή γειτονική με την ούγια, χαρακτηριζόμενη από διαφορά χρωματισμού σε σχέση με το κυρίως ύφασμα ή από δομική ανωμαλία, ή και από τα δύο.
■ Χρωματική διαβάθμιση	Από άκρη σε άκρη διαφοροποίηση του χρώματος δια μέσου του πλάτους του υφάσματος.
■ Κηλίδισμα	Ένα ανεπιθύμητο διάστικτο εφέ σε ένα ύφασμα ή σε ένα νήμα μέσα σε ένα ύφασμα.
■ Ριγωτό στημόνι	Αμυδρή διαφορά χρωματισμού κατά τη διεύθυνση του στημονιού, μεταβαλλόμενου πλάτους και μήκους.
■ Ακολουθία	Μία συνεχόμενη αλλαγή στο χρώμα κατά μήκος ενός τοπιού υφάσματος.
■ Ρίγα στημονιού	Η παρουσία σε ένα κομμάτι βαμμένου υφάσματος ενός ή περισσότερων νημάτων στημονιού, λανθασμένου χρώματος.
■ Κηλίδα νερού	Μία ανεπιθύμητη κλωμή περιοχή σε ένα τμήμα βαμμένου υφάσματος.

Ε. Ελαττώματα που σχετίζονται με τις ούγιες

Ορισμός	Περιγραφή
■ Σακουλιασμένη, χαλαρή ούγια	Μία ούγια, η οποία είναι κυματιστή και μακρύτερη από το παρακείμενο ύφασμα.
■ Ούγια σαν κολιέ, καλώδιο	Μία ούγια, στην οποία τα νήματα του στημονιού έχουν τραβηχτεί μαζί ώστε να σχηματίσουν ένα καλώδιο.

- Σχισμένη ούγια
- Σπασμένη ούγια
- Ούγια με θηλιές
- Τεντωμένη ούγια

Τρία ή περισσότερα γειτονικά νήματα ούγιας, τα οποία είναι κομμένα.
Μία ούγια, στην οποία δύο ή περισσότερα γειτονικά νήματα στημονιού, χωρίς να συμπεριλαμβάνεται το νήμα περιθωρίου, είναι σχισμένα.
Μία ούγια, πάνω από την οποία προεξέχουν θηλιές ή νήματα υφαδιού.
Μία ούγια, η οποία είναι κοντύτερη από το παρακείμενο ύφασμα.

Z. Γενικά ελαττώματα

Ορισμός

- Σημάδι τριβής
- Κακή, ελλιπής κάλυψη
- Άσχημη οσμή
- Ατελές χρωματικό σχέδιο
- Δάκρυα
- Χρωματιστό μαρκάρισμα
- Διαταραγμένη περιοχή
- Ανάγλυφο σημάδι
- Σημάδι δακτύλου
- Επίπλευση
- Αιθαλορρύπανση
- Ξένο σώμα
- Ξένες ίνες
- Κρεμασμένο υφάδι
- Τρύπα
- Πέλος με θηλιές
- Ανακατωμένο πέλος
- Ύφασμα με νεπς
- Υπερ-χνουδιασμένο ύφασμα
- Σημάδι παγίδευσης σάϊτας
- Καταστροφή
- Σκάλωμα

Περιγραφή

Μία περιοχή περιορισμένης αντοχής στη φθορά, χαρακτηριζόμενη από υπερβολική επιφανειακή τριχότητα ή απογυμνωμένες ίνες.

Νήματα στημονιού που επιπλέουν κατά λάθος πάνω στα νήματα του υφαδιού ή το αντίστροφο.

Μία δυσάρεστη, οσμή η οποία δεν σχετίζεται συνήθως με το ύφασμα.

Χρωματιστά υφάδια εμφανιζόμενα στο ύφασμα σε λάθος ακολουθία.

Μικρές ελλειπτικές αποκλίσεις ενός ή περισσότερων γειτονικών υφαδιών, που οδηγούν σε τοπικές διαφορές στην αντανάκλαση του φωτός σε ένα ύφασμα τέλλας ή άλλης βασικής ύφανσης που το στημόνι αποτελείται από συνεχείς ίνες.

Μικρή ποσότητα χρωματισμένης ίνας ενσωματωμένη κατά λάθος στη δομή ενός υφάσματος.

Μία περιοχή, στην οποία η ύφανση έχει διαταραχτεί.

Μία μικρή περιοχή υφάσματος με ανάγλυφες προεξοχές.

Ένα ακανόνιστο σημάδι που φανερώνει μεταβολή στις υφαδιές ανά μονάδα μήκους για ένα περιορισμένο πλάτος.

Σε ένα ύφασμα, ένα μήκος νήματος το οποίο επιπλέει ελεύθερο πάνω από δύο ή περισσότερα διαδοχικά στημόνια ή υφάδια.

Τοπικό λέρωμα του υφάσματος συνήθως περιορισμένο στις άκρες και στις τσακίσεις, ωστόσο μερικές φορές εμφανίζεται με τη μορφή μπάρας.

Μία συσσωμάτωση μη κλωστοϋφαντουργικών υλικών, μέσα στο ύφασμα.

Ίνες διαφορετικού τύπου και/ή χρώματος από τις άλλες ίνες στο ύφασμα.

Μικρές θηλιές των νημάτων υφαδιού ενός υφάσματος για μερικές υφαδιές ή ένα μικρό τριγωνικό άνοιγμα στο ύφασμα, χωρίς τα νήματα να είναι κομμένα.

Καταστροφή στο ύφασμα, όπου δύο ή περισσότερα γειτονικά νήματα είναι κομμένα.

Θηλιές σε ένα πετσετέ ύφασμα, οι οποίες είναι μακρύτερες από τις γειτονικές κανονικές θηλιές.

Θηλιές πετσέτας αντίθετου χρώματος, που εμφανίζονται στη λάθος πλευρά του υφάσματος.

Υπερβολικός αριθμός μικρών συγκεντρώσεων ή κόμπων ινών που εμφανίζονται στην επιφάνεια του υφάσματος.

Υπερβολικό επιφανειακό χνούδι που μπορεί να συνοδεύεται ή όχι από καταστροφή στη βασική δομή.

Μία διαταραχή της ύφανσης ή τοπική πτυχή του υφάσματος, η οποία εκτείνεται πάνω από μία περιοχή που αντιστοιχεί στις διαστάσεις της σάϊτας.

Μία σχετικά μεγάλη τρύπα σε ένα ύφασμα χαρακτηριζόμενη από πολλά σπασμένα νήματα στημονιού και επιπλέοντα υφάδια ή μόνιμα σημάδια που παρέμειναν μετά από διόρθωση τέτοιας τρύπας.

Ένα νήμα ή συνεχείς ίνες από ένα νήμα, οι οποίες προεξέχουν από το ύφασμα σαν μακριά θηλιά.

■ Μπλέξιμο	Ένα κοντό άσπαστο μήκος νήματος στημονιού ή υφαδιού, το οποίο έχει διπλωθεί στα δύο στο ύφασμα.
■ Ξέβαμμα	Μία ξεχωριστή περιοχή αποχρωματισμού του υφάσματος.
■ Κεντητή περιοχή	Μία περιοχή, στην οποία η συνύφανση των νημάτων του στημονιού και του υφαδιού δεν συμμορφώνεται με το προτιθέμενο σχέδιο.
■ Σχίσιμο	Ένα άνοιγμα στη δομή του υφάσματος, στην οποία μερικά νήματα στημονιού ή υφαδιού ή και των δύο, είναι κομμένα.
■ Κόψιμο τεζούρας	Σπάσιμο ή καταστροφή των νημάτων του στημονιού, υφαδιού ή και των δύο, γειτονικά της άκρης του υφάσματος.
■ Σημάδι τεζούρας	Μία διαταραχή της ύφανσης γειτονική και παράλληλη με την ούγια.
■ Έλλειψη θηλιών πέλους	Μία ζώνη σε ένα τμήμα πετσετέ υφάσματος, η οποία δεν έχει θηλιές πέλους.
■ Θηλιά πέλους σε απλή περιοχή	Θηλιές πέλους, οι οποίες εμφανίζονται μέσα σε περιοχή απλού σχεδίου ενός πετσετέ υφάσματος.
■ Γραμμές	Μία περιοχή με πτυχές σε ένα κρεπ ύφασμα.
■ Υπό-χνουδιασμένο ύφασμα	Ανεπαρκής κάλυψη της βασικής δομής ενός χνουδιασμένου υφάσματος.
■ Ανομοιόμορφη εμφάνιση	Ένα ύφασμα, το οποίο είναι μη αποδεκτό σε σχέση με το γενικό του τύπο.
■ Ανομοιόμορφο χνούδιασμα	Ανομοιομορφίες στην εμφάνιση ενός χνουδιασμένου υφάσματος, όπου υπάρχουν περιοχές υπό-χνουδιάσματος και/ή υπέρ-χνουδιάσματος.
■ Ανεπιθύμητο διαγωνάλ	Γραμμές σχεδίου διαγωνάλ που έχουν εισαχθεί αθέλητα στο ύφασμα.
■ Φθορά από νερό	Ένας λεκές, ο οποίος έχει μία έντονα καθορισμένη ίσια ή κυματιστή άκρη και ο οποίος μεταχρωματίζεται διακριτικά και στιγμιαία στο κανονικό χρώμα.
■ Σημάδι από νερό	Ακανόνιστες φωτεινές και σκοτεινές ζώνες που δίνουν την εντύπωση κυμάτωσης παρόμοιας με ύφασμα κυματιστής υφής.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ASTM -*Annual book of standards*
2. BS - *Handbook of textiles*
3. ISO- *International Standards Organization*
4. Eurotex - *Colour measurement fundamentals* – Vol. 1
5. Giles C.H., *A laboratory course in dyeing*, SDC
6. Ingamells W., *Colour for Textiles*, SDC
7. Joseph M.L., *Essentials of textiles* (4th edition) (1989)
8. J.E. Booth, *Principles of textile testing*
9. Lyle D.S., *Modern textiles*
10. Marks R et al., *An introduction to textiles*
11. Medta Pradip V., *An introduction to quality control for the apparel industry*
12. Miller E, *Textiles* (1992)
13. Praolip V. Mehta, M.S., *An Introduction to Quality Control for Apparel Industry*
14. Quality Forum: *Ποιότητα και Υπηρεσίες*, Άθως, 1997
15. Taylor M.A., *Technology of textile properties* (1993)
16. UN development organization, *Development and transfer of tech-nology series* – No 4 Manual on instrumentation and quality control in the textile indus-try

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

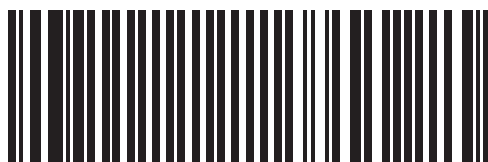
1. 2ο Συνέδριο Ποιότητας «Συστήματα Ποιότητας στις επιχειρήσεις», «Ευρωπαϊκή πρόκληση και προοπτική» του ΕΕΚ Χημικών Μηχανικών 1997, Αθήνα.
2. Βαρουφάκης Γ., *Έλεγχος ποιότητας στην αρχαιότητα*.
3. Βασιλειάδης Σ., *Νέες τεχνολογίες νηματοποίησης*, 1997.
4. Γράβας Ε., *Σημειώσεις για το Τμήμα Κλωστοϋφαντουργίας ΤΕΙ Πειραιά «Ποιοτικός Έλεγχος Υφαντών-Πλεκτών»*.
5. ΕΕΚ Χημικών Μηχανικών - ΕΛΟΤ, *Συνέδριο: Διασφάλιση ποιότητας σε βιομηχανίες διεργασιών*, 1993.
6. ΕΕΚ Χημικών Μηχανικών, *2ο Συνέδριο Ποιότητας «Συστήματα Ποιότητας στις επιχειρήσεις»*, 1997.
7. Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα του Οργανισμού Βάμβακος «Παραγωγή βαμβακερών πλεκτών ποιότητας».
8. ΕΛΟΤ: EN ISO 9001.
9. Θεοφανόπουλος Π., *Διεθνή πρότυπα διασφάλισης ποιότητας*.
10. Θεοφανόπουλος Π.- Πιτσικά Μ., *Διαδικασία πιστοποίησης συστημάτων διασφάλισης ποιότητας*, ΕΤΑΚΕΙ – EUROFORM, 1994.
11. Καραγιάννης Ι., ΑΓΕΤ – ΗΡΑΚΛΗΣ – Διασφάλιση Ποιότητας.
12. Μανωλάκη Μ., *Σημειώσεις για το Τμήμα Κλωστοϋφαντουργίας ΤΕΙ Πειραιά «Ποιοτικός Έλεγχος ινών και νημάτων»*.
13. Μενεξής Ε., Τσαρούχης Ν., *Ποιοτικός έλεγχος και διασφάλιση ποιότητας*, ΕΤΑΚΕΙ – EUROFORM, 1994.
14. Μουζόπουλος Ν., *Διοίκηση Ολικής Ποιότητας*, ΕΤΑΚΕΙ - EUROFORM, 1994.
15. Μπαμπά Μ., *Σημειώσεις για το Τμήμα Κλωστοϋφαντουργίας ΤΕΙ Πειραιά «Ποιοτικός Έλεγχος Υφαντών-Πλεκτών-Εργαστήριο»*.

16. Πέππας Α, Συμβατική νηματοποίηση στο βαμβακερό σύστημα, 1990.
17. Σπανός Α., Ολική Ποιότητα, Γαλαίος, 1993.
18. Συνέδριο: «Διασφάλιση Ποιότητας σε βιομηχανίες διεργασιών», ΕΕΚ Χημικών Μηχανικών, ΕΛΟΤ, Αθήνα, 1993.
19. Τρίλιζας Ν., Η εγκατάσταση του ISO9000 σε βιομηχανίες διεργασιών.
20. ΥΠΕΧΩΔΕ και ΑΣΑΟΣ, Κανονισμός και Ερμηνεία Οικολογικού σήματος Eco-Label.
21. Φιλόπουλος Β, 2ο Συνέδριο Ποιότητας «Συστήματα Ποιότητας στις επιχειρήσεις, Θεωρητικές και πρακτικές απόψεις για την ποιότητα».
22. Φιλόπουλος Β., 2ο Συνέδριο Ποιότητας «Θεωρητικές και πρακτικές απόψεις για την ποιότητα».
23. Φιλόπουλος Β., Τυποποίηση: Σκοπός, στόχοι και αρχές, Κ.Ε.Δ.Ε., 1989.
24. Πρακτικός οδηγός σήμανσης και εμπορίας ενδυμάτων. ΣΚΕΕ-ΣΕΠΒΕΕ, Αθήνα.

Βάσει του ν. 3966/2011 τα διδακτικά βιβλία του Δημοτικού, του Γυμνασίου, του Λυκείου, των ΕΠΑ.Λ. και των ΕΠΑ.Σ. τυπώνονται από το ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ και διανέμονται δωρεάν στα Δημόσια Σχολεία. Τα βιβλία μπορεί να διατίθενται προς πώληση, όταν φέρουν στη δεξιά κάτω γωνία του εμπροσθόφυλλου ένδειξη «ΔΙΑΤΙΘΕΤΑΙ ΜΕ ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ». Κάθε αντίτυπο που διατίθεται προς πώληση και δεν φέρει την παραπάνω ένδειξη θεωρείται κλεψίτυπο και ο παραβάτης διώκεται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 7 του νόμου 1129 της 15/21 Μαρτίου 1946 (ΦΕΚ 1946,108, Α').

Απαγορεύεται η αναπαραγωγή οποιουδήποτε τμήματος αυτού του βιβλίου, που καλύπτεται από δικαιώματα (copyright), ή η χρήση του σε οποιαδήποτε μορφή, χωρίς τη γραπτή άδεια του Υπουργείου Παιδείας, Θρησκευμάτων και Αθλητισμού / ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ.

Κωδικός Βιβλίου: 0-24-0433
ISBN 978-960-06-3136-4



(01) 000000 0 24 0433 2