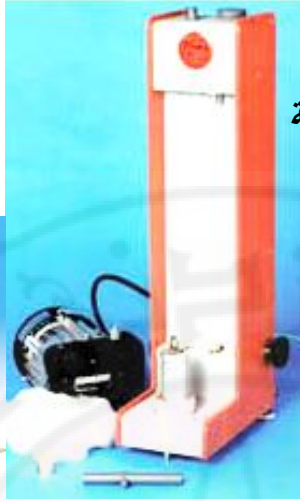




منشورات جامعة دمشق

كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية



مراقبة الجودة في الصناعات النسيجية (الجزء العملي)

المهندس

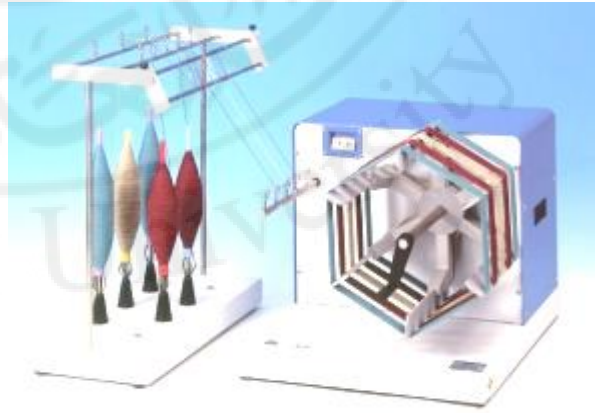
محمد ياسر اسماعيل جحي

قائم بالأعمال في قسم هندسة ميكانيك
الصناعات النسيجية وتقاناتها

المهندس

محمد معتصم الحسيني

مدرس في قسم هندسة ميكانيك
الصناعات النسيجية وتقاناتها



1434-1435
2013-2014

جامعة دمشق





منشورات جامعة دمشق

كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية

مراقبة الجودة في الصناعات النسيجية (الجزء العملي)

المهندس

محمد ياسر اسماعيل جحي

قائم بالأعمال في قسم هندسة ميكانيك
الصناعات النسيجية وتقاناتها

المهندس

محمد معتصم الحسيني

مدرس في قسم هندسة ميكانيك
الصناعات النسيجية وتقاناتها

1434-1435

2013-2014

جامعة دمشق



الفهرس

رقم الصفحة	العنوان	
9	مقدمة	
15	الجودة	الباب الأول
18	أهمية الجودة	
19	فوائد مراقبة جودة الإنتاج	
25	أساليب مراقبة الجودة	
26	طرق مراقبة جودة الإنتاج في المعامل والمواصفات والعقود	
26	الأنماط (المواصفات القياسية ودورها في مستوى المعمل -الدولة	
29	التقييس في القطر العربي السوري والمواصفات القياسية العالمية	
43	طرق سحب العينات للفحص	
48	خرائط مراقبة جودة الإنتاج	
53	حدود المراقبة و حدود المواصفات	
63	العيوب و الأخطاء التي تحدث أثناء عملية النسيج و تحضيراته	الباب الثاني
65	عيوب مرحلة التدويرات	
76	عيوب الخيوط	
89	الأخطاء والعيوب النسيجية الشائعة في الأقمشة الخام	
97	الاختبارات العامة التي تجرى على المواد النسيجية	الباب الثالث
99	الأسس العامة لاختبارات الغزل والنسيج	

104	كيفية قياس الرطوبة و الأجهزة المستعملة فيها	
106	حساب الوزن المصحح للإرساليات النسيجية	
111	طرق فحص أطوال الشعيرات و توزيعها في العينة	اختبارات الشعيرات
123	طرق قياس متانة الشعيرات	
125	جهاز برسلي	
128	- جهاز إستيلو ميتر	
131	طرق فحص النظافة في القطن	
131	جهاز شيرلي لنظافة القطن	
150	طرق فحص نعومة الشعيرات	
155	جهاز واير لفحص نعومة شعيرات القطن	
158	جهاز بورت آر لفحص نعومة شعيرات الصوف	
161	اختبار قوة الشد (المتانة) للخيط و نسبة الاستطالة و طرق قياسها	اختبارات الخيوط
168	اختبار الانتظامية	
178	اختبار نمره الخيط و الأجهزة المستعملة لذلك	
184	اختبار عدد البرمات للخيط المفرد و الخيط المزوي	
185	اختبار مظهرية الخيط و طرق قياسها	
188	تحديد مقدار انتظامية الخيوط	
247	تقييم مواصفات الألياف و الخيوط وفق مقاييس أوستر	
255	الاختبارات العامة الطبيعية التي تجرى على الأقمشة	اختبارات الأقمشة

256	عرض القماش	
259	وزن القماش	
262	طول القماش	
264	سمك القماش	
267	الاختبارات الميكانيكية للأقمشة	
267	اختبار مقاومة الأقمشة للاحتكاك	
275	اختبار مقاومة الأقمشة للشد (للمتانة) و الاستطالة	
281	اختبار مقاومة الأقمشة للتجعد (للكرمشة)	
284	اختبار مقاومة الأقمشة لنفوذ الماء	
286	اختبار مقاومة الأقمشة للانفجار	
292	اختبار مقاومة الأقمشة لنفوذ الهواء	
295	اختبار مقاومة الأقمشة للتمزق	
299	عناصر ضبط الجودة	
305	المصطلحات العلمية	
311	المراجع العلمية	



مقدمة

تعتبر صناعة الغزل و النسيج أول صناعة قام بها الإنسان في نهاية العصر الحجري القديم، ولا شك في أنها تعتبر من الدعامات الرئيسية للاقتصاد القومي في البلدان لأنها من أكبر الصناعات العالمية بل ومن أمسها لحاجيات الإنسان الرئيسية، وتكمن أهميتها في سورية إلى أنها ذات جذور تمتد لقرون من الزمان وتشكل حيزاً هاماً في تراث غني تتسع آثاره إلى يومنا هذا، وبالرغم من أشكال التطور والنقد الإيجابي الصناعي الذي شمل العملية الإنتاجية بحد ذاتها وتناول الآلة تحديثاً وتطويراً إلى أن أخضعت في زماننا الحالي إلى أنظمة الأتمتة الصناعية الحديثة، وتم إدخال أنظمة الحاسوب والتحكم الإلكتروني في هذه الآلات لمراقبة سير العملية الإنتاجية.

فقد ساعد التقدم الكبير في العلوم و التكنولوجيا خلال القرن الماضي هذه الصناعة مساعدة كبيرة في الإنتاج كمّاً ونوعاً ليس فقط في تطوير ماكينات التشغيل بل وفي جميع أنواع الأجهزة المخبرية المتعلقة في هذه الصناعة والتي انتشرت في سورية انتشاراً كبيراً في السنوات الأخيرة وأصبحت المنتجات السورية ليس فقط في سد حاجات السوق المحلية المتزايدة الطلب بل ودخلت أيضاً منتجاتاً الأسواق العربية والعالمية. وأصبح لزاماً على القائمين عليها في سورية النهوض بجودتها إلى أرفع المستويات الممكنة وبالأخص أنها قائمة في بلد ينتج أصناف جيدة من القطن الخام وأكثرها تنوعاً و ملائمة لعوامل التصنيع و طرق التجهيز والصباغة الحديثة .

ومما لا شك فيه أن عملية الغزل بدأت من خلال عملية غزل خيط الصوف أو الوبر والتي كانت من أولى الحرف الصناعية التي تحركت بها يد الإنسان القديم، حيث لاحظ الإنسان البدائي أنه إذا ما برمت هذه الشعيرات حول بعضها البعض أصبحت متماسكة ومتراصة، فصنع منها الخيوط التي استعملت في ربط الأشياء مع بعضها البعض، وبقيت صناعة الغزل يدوية منذ العصور الأولى وحتى بداية الثورة الصناعية في أوروبا في أوائل القرن الماضي، ورغم ما طرأ عليها من تطور في أسلوب العمل اليدوي، وفي الأدوات المستعملة لعملية الغزل اليدوي. ففي البدء مسّد الإنسان البدائي الشعيرات بين يديه ليواربها ثم أعطاها البرم اللازم مع أدوات مساعدة وذلك للحصول على الخيط، ثم طور المغزل اليدوي البسيط المعروف، وبعد ذلك في القرون الوسطى طور الإنسان وسيلة تمسيد الشعيرات بين صفيحتين تحتويان على إبر حيث شكّل كتلة من الشعيرات المتوازية تقريباً وذلك تسهيلاً لعملية الغزل. وكذلك في القرون الوسطى تم تطوير المغزل اليدوي الأوروبي الذي رفع من إنتاجية العمل. وفي نهاية القرن الثامن عشر تم تطوير المغزل الأوروبي، وبأوائل القرن الماضي تم تطوير آلة الغزل الميكانيكية مع بقية الآلات المرافقة لعملية الغزل وما زالت عملية التطوير مستمرة في مختلف آلات الغزل والنسيج لإنتاج الخيوط والأقمشة اللازمة للإنسان .

واحتلت صناعة الغزل والنسيج في بلاد الشام منذ مئات السنين مكانة خاصة وبرع السوريون بها ونجحوا في إخراج أصناف رائعة نالت الشهرة العالمية (كالدامسكو و البروكار و الأغباني وسواها) وبحكم موقع سورية الجغرافي على طرق التجارة القديمة وجدت المنسوجات السورية طريقها إلى الأسواق العالمية وتعتبر هذه

الصناعة في سورية الآن من الصناعات الرئيسية التي تحتل مكانة بارزة في الاقتصاد الوطني فهي بالإضافة لكونها من الصناعات التقليدية المنتشرة منذ القدم فقد حظيت بالاهتمام الأول في التطوير التقني الحديث، ولعل من أهم أسباب النجاح الذي لاقته كونها تمثل صناعة متكاملة في البلاد وتلبي حاجات أساسية للسكان .

لذلك يجب دعم هذا القطاع وتوفير كافة الظروف والتسهيلات وزيادة مخصصاته من المواد الأولية مما يؤدي إلى النهوض بصناعة الغزل والنسيج في سورية بشكل عام ويحقق لها سمعة جيدة وقدرة عالية في منافسة البضائع الأجنبية المستوردة وبالتالي تخفيض المستوردات وزيادة الصادرات .

والاقتصاد السوري يمتلك كل مقومات الانطلاقة الاقتصادية في هذا المجال من خلال امتلاكه المادة الخام ،فلدى سورية أعلى مردود للقطن بالهكتار في العالم بالإضافة إلى موقع سورية الجغرافي والاستقرار السياسي والاقتصادي فيها . إذ تعدّ الصناعات النسيجية في سورية من أهم الصناعات التي يعتمد عليها الاقتصاد الوطني في الوقت الحاضر ،.حيث تعتمد صناعة الغزل والنسيج في سورية على مادة القطن بشكل رئيس ، بالإضافة إلى مواد أولية أخرى بنسبة قليلة لا تقارن مع مادة القطن ، مثل الصوف والحرير الطبيعي

فمادة القطن تعتبر من أهم المحاصيل الاستراتيجية في سوريا حيث تحتل المرتبة الثانية بعد البترول في تأمين القطع الأجنبي، وبالمرتبة الثالثة بعد القمح والبترول

في تأمين الدخل القومي وتوفير المادة الخام لصناعات الغزل والنسيج ومعامل عصر بذور القطن.

وقد اهتمت الدولة بهذه الصناعة فأنشأت العديد من المعامل في مختلف المحافظات السورية ، بطاقات إنتاجية كبيرة ، ووضعت في خططها التنموية زيادة عدد هذه المعامل لأجل تصنيع معظم القطن السوري وزيادة الدخل القومي .

وقد تم إنشاء أول معمل للغزل في سورية عام 1934 حيث أقيمت في حلب الشركة السورية للغزل والنسيج، وتبعها فيما بعد سنة 1939 شركة الشهباء للمغازل و المناسج. وفي دمشق أنشئت عام 1947 الشركة التجارية الصناعية المتحدة (الخماسية) للغزل والنسيج.

أما في الوقت الراهن فقد توسعت هذه الصناعة و انتشرت الشركات العاملة في هذا القطاع في جميع أنحاء القطر و بلغ عدد الشركات 27 شركة عامة بالإضافة إلى آلاف المعامل و الورشات الخاصة .

ولعل هذا الانتشار الواسع يعود إلى أهمية هذه الصناعة في تلبية حاجات القطر الأساسية من المواد النسيجية المختلفة بالإضافة إلى دورها في حل بعض المشكلات الاجتماعية وتنمية الاقتصاد الوطني.

إن الحصول على الخيط من آلات الغزل يعتبر المرحلة النهائية في العملية التكنولوجية التي تهدف إلى تحويل شعيرات القطن إلى خيوط.

إن الهدف من مرحلة الغزل هو الحصول من المبروم أو شريط السحب على المنتج النهائي لقسم الغزل ألا وهو الخيط الذي يتصف بصفات محددة (نمرة، قوة شد، انتظامية، عدد البرمات.....)

يتلخص جوهر عملية الغزل في أن المبروم على آلة الغزل يتم سحبه وترفيعه حتى النمرة المطلوبة وبعدها يتم إعطاؤه برمات معينة لتكسبه المتانة اللازمة ويتحول بذلك إلى خيط يتم لفه على ماسورة ثم يتم نقله إلى مرحلة لف الكون ثم فيما بعد إلى المراحل اللاحقة كالنسيج أو التريكو أو الخياطة.

فالإنتاج الناجح للخيط يضمن الوصول إلى الجودة المطلوبة التي تنعكس في خواص الخامة وبالتالي المنتج النهائي ، فالخيط الجيد يمكن نسجه إلى قماش بمستوى عالي من الجودة والخيط المحضر بشكل سيئ كثير العيوب يعطي إنتاجاً سيئاً لا يرضي المستهلك ومن هنا نرى أن جودة المنتج تعتمد إلى حد كبير على جودة الخيط المكون الأساسي له فلا بد للتخلص من مشاكل وجود منتجات معيبة من تحسين جودة الخيط ودراسة وضبط العمليات الوسيطة التي يمر بها الخيط للحصول على المنتج النهائي .

ومع التقدم الكبير في وسائل الإنتاج وتطوير الآلات أصبح من الممكن اختيار جودة الخيط باستخدام الآلات الحديثة والمطورة خصيصاً لهذا الغرض والتي شهدت تطوراً كبيراً والتي لها دور كبير في تحسين مواصفات الخيط وقوة شده حيث تعتبر متانة الخيط من أهم عوامل الجودة وبالتالي فإن ضبط قوة شد الخيط في المراحل الوسيطة التي يتعرض لها وصولاً إلى المنتج النهائي غاية في الأهمية

تضمن الكتاب جميع الاختبارات التي تجرى على الشعيرات والخيوط والأقمشة ، إذ تكمن أهمية هذه الاختبارات في العمل على تحديد جودة المواد الداخلة و الناتجة عن العمليات التكنولوجية ضمن المنشأة النسيجية ، حيث أن الجودة جزء لا يتجزأ من الأمور الواجب أخذها بعين الاعتبار أثناء القيام بتصنيع أي منتج ، بحيث يجب أن يتمتع هذا المنتج بمواصفات فنية معينة.

سعينا أن يأتي هذا الكتاب متوافقاً مع الأغراض التعليمية وأن يشجع الطلاب على التفكير المتطور والمستقل ، ولنا كل الأمل أن يحقق الغاية المرجوة منه .

وفي الختام نشكر من أسهم بتدقيق ومراجعة هذا الكتاب ، آمليين بأن يكون مرجعاً متمماً لطلابنا الأعزاء وزملائنا المهندسين العاملين في قسم هندسة ميكانيك الصناعات النسيجية و تقاناتها.

المؤلفان

المهندس محمد معتصم الحسيني

المهندس محمد ياسر اسماعيل جحي

الباب الأول

الجودة





مقدمة

ظهرت الرقابة على مستوى الجودة منذ ظهور الثورة الصناعية ،ولقد أسفرت الانطلاقة السريعة التي حققها التقدم التكنولوجي وخاصة في مجال الغزل والنسيج عن تغير جذري في الظروف المحيطة بالإنتاج ، لذلك ونتيجة لهذا التغير في الظروف حدث تطور مستمر في عمليات الإنتاج التي أساسها المواد الخام الجديدة والآلة الحديثة وطرق الإدارة المتطورة ،كما بدت بوضوح حاجة الإنتاج المعقد إلى دقة تنسيق جميع الوحدات المتصلة أو المتعاونة في عمليات التصنيع ،لذلك فلا يمكن لأي معمل حتى ولو كان صغير الحجم أن ينافس المعامل الكبيرة إلا بشيء واحد هو جودة الإنتاج ومن ثم كانت أهمية رقابة وضبط جودة الإنتاج للحد من الأخطاء في خط الإنتاج وتقليل الأخطاء و العيوب في المنتجات النهائية و لا تعني كلمة الجودة الصنف الممتاز في خواصه ، إنما تعني جودة الصنف في جميع مراحل إنتاجه بدءا من وضع مواصفاته وانتهاءً بإنتاجه .

وتعريف مراقبة جودة الإنتاج هي تطوير الإنتاج عن طريق التخطيط العلمي والاقتصادي و التنظيم الصناعي ، لذلك أصبح نظام ضبط الجودة ركيزة أساسية للنهوض بالإنتاج الجيد ، وذلك عن طريق تطوير مراحل الإنتاج ومراقبتها بفعالية من بداية الإنتاج إلى نهايته، ومراقبة جودة المواد الخام ومراحل إنتاجها و المنتجات التي أنتجت ومطابقتها مع المواصفات الموضوعه لها قبل الإنتاج .

غير أن رقابة الجودة نشأت مع وجود الإنسان وهو يحاول دائماً الوصول إلى الكمال عن طريق اكتشاف الأخطاء وتلافيها والعمل على وضع نظام رقابة فعال وقد ظهرت الرقابة الحديثة على الجودة مع الثورة الصناعية والإنتاج الكبير وهي تعتمد على قواعد إحصائية وبيانية لإعطاء صورة صادقة أقرب ما تكون من الواقع من مستوى الإنتاج في الصناعة .

ونحصر أهمية الجودة في الأبعاد الثلاثة التالية :

أ- جودة التصميم :

تتعلق جودة التصميم بتحديد مواصفات إنتاج السلعة، وكل ما هو مطلوب في هذه السلعة من حيث المواصفات الأساسية، مثل: القوة والمقاومة والعمر ومستوى الأداء بالإضافة إلى توفر العوامل التالية يجب أن يكون التصميم بسيطاً وقليل التكلفة لمتطلبات السوق من هذا الإنتاج.

ب- الجودة من حيث التطابق مع التصميم :

يجب أن تتناول الجودة تطابق السلعة المنتجة مع متطلبات التصميم الأصلي أي مدى النجاح في مراقبة الجودة ابتداء من المادة الخام إلى شحن أو تخزينه المنتج النهائي.

ت- الجودة من حيث مستوى أداء السلعة:

وتتم بعد إنتاج السلعة والبدء في استخدامها عملياً، لكي تؤدي الغرض الذي أنتجت من أجله ، فإن مستوى أدائها لهذا الغرض متوقف على كل من جانبي الجودة و هما جودة التصميم الأصلي ومدى تطابق السلعة معه .وهذان المطلبان متلازمان وكل منهما يكمل الآخر ولا يمكن نجاح أحدهما إلا بنجاح الآخر .
و أخيراً يجب أن يتوفر لدى جهاز مراقبة وضبط الجودة الإمكانيات التالية :

- 1- تخطيط مركزي قوي للجودة .
 - 2- إمكانيات المعايرة الفعالة .
 - 3- أجهزة دقيقة حديثة للاختبار والقياس .
 - 4- جهاز تفتيش يمثل دائماً .
- أما أهم عوامل تحديد دور مراقبة الجودة ، ومن أهم هذه العوامل المحددة لدور هذا الجهاز في الصناعات النسيجية فهي :
- 1- كفاءة الإدارة وحزمها.
 - 2- حجم المعمل .
 - 3- عمر المعمل.
 - 4- مستوى الإنتاج وطبيعته .
 - 5- أسعار المواد الخام .

فوائد مراقبة جودة الإنتاج:

يقصد بكلمة الجودة هي جودة الصنف والسلع المنتجة ، غير أن ما تعنيه في عمليات المراقبة هو مراقبة المراحل الإنتاجية المتسلسلة لإنتاج هذه السلع المعنية ومطابقتها بعد الانتهاء من صنعها مع المواصفات الموضوعية لها قبل الإنتاج مع الأخذ بعين الاعتبار نسبة التجاوز سواء بالزيادة أم النقصان نظراً لأن المراحل التي يمر بها الإنتاج متغيرة من حيث المواد الخام و الآلات الحديثة المعقدة وليست ثابتة، وكفاءة أي عملية إنتاجية تحدد مدى تطابق إنتاجها مع ما هو مطلوب في هذا الإنتاج من المواصفات .

وانطلاقاً من هذا المفهوم يعدّ تحديد أي كفاءة لأي عملية من عمليات الإنتاج و المراقبة عليها عملاً أساسياً من أعمال المراقبة الجودة .

وعلى ذلك يجب أن يكون من شأن أي برنامج لمراقبة الجودة أن يعني بكل من الوجهتين: الأولى التي تسبق الإنتاج من حيث المسؤولية من المواصفات العامة و الفنية للسلع المنتجة وطريقة إنتاجها و الثانية وهي المسؤولية عن تطابق المنتج في مواصفاته الفعلية مع المواصفات التي صمم على أساسها، وتشمل عمليات مراقبة الإنتاج ترجع أهداف الإنتاج إلى الخطوات اللازمة من أجل إنتاج الصنف وتحديد المواد والأدوات والجهد البشري و الوحدات الإنتاجية اللازمة كما يشمل أيضاً تحديد الوقت اللازم لكل عملية و الوقت المنتظر ابتداء وانتهاء العمليات المختلفة و بيان الطريقة أو خط سير الصنف أو السلعة وذلك للقيام بجهد منسق وتحقيق الغرض المطلوب.

ومراقبة الإنتاج لا تعني مثلاً تحديد سياسة البيع أو تحديد الأرقام الواجب بيعها ولا نوع الأقمشة الواجب بيعها ،ولا نوع الأقمشة الواجب إنتاجها وإنما ينحصر نشاطها ومفهومها في الأمور التالية:

أولاً : إذن الإنتاج

وهو الحصول على الإذن الخاص بالإنتاج أو استلام أوامر محددة من قسم البيع أو الهيئة المصرح لها إصدار أذن الإنتاج تحدد فيها الكمية المطلوب إنتاجها من

الأنواع المختلفة حسب مواصفات أو عينات مقدمة والوقت المطلوب فيه استلامها من قسم الإنتاج.

ثانياً: القيام بعدد من الأعمال التحضيرية اللازمة للقيام بتنفيذ هذا الأمر وتشمل الأمور التالية :

- 1- تحديد نوع الأقمشة و مواصفاتها التنفيذية.
 - 2- تحديد الخامات الأولية لتنفيذ الأمر .
 - 3- تحديد الوحدات الإنتاجية و الأدوات و المواد اللازمة بحسب طبيعة كل عملية صناعية .
 - 4- تحديد خط سير العمليات أو المراحل بحسب طبيعة الصنف المطلوب أي العمليات المناسبة لإنتاج الصنف وتحديد التعليمات تحديداً واضحاً للقيام بالعمليات الإنتاجية المختلفة المطلوبة لإتمام الصنف.
 - 5- تحضير جداول إنتاجية أو جداول زمنية يبين فيها عدد الوحدات الإنتاجية ونسبة الانتفاع منها والوقت المنتظر لانتهاء كل من العمليات المختلفة اللازمة لإنتاج الصنف مع تقدير صعوبات العمل الصناعية.
 - 6- التأكد من وجود التسهيلات كافة و المواد والأدوات وقطع الغيار اللازمة للقيام بالعمليات الإنتاجية المطلوبة .
- ثالثاً: إصدار الأوامر التنفيذية لوضع هذه العمليات موضع التنفيذ الفعلي وتشمل الآتي :**

- 1- تكليف أشخاص معينين أو أقسام معينين بأداء عمليات صناعية محددة.
- 2- إصدار الأوامر اللازمة لبدء عملية الإنتاج .
- 3- إصدار الأوامر اللازمة لنقل المواد الأولية أو أقمشة الخام إلى حيث توجد الحاجة إليها لإتمام العمليات الإنتاجية.
- 4- مراقبة النشاط ومراجعة الخطة للتأكد من حسن سيرها بالسلامة. كمراقبة مخزن المواد الأولية وقطع الغيار ومخزن الأقمشة المنتجة والتأكد من أن مواصفاتها الفنية الموضوعة تنفذ على النحو المطلوب ، وذلك عن طريق إجراء الاختبارات و التجارب عليها ، و مطابقتها مع المنتج.
- 5- بناء على ما تقدم وما قدم من تقارير ، تقوم مراقبة الإنتاج بتقديم المعلومات اللازمة للأقسام الأخرى المتممة للإنتاج ، لمواصلة سير العمليات الإنتاجية

الأخرى إلى أن يتم إنتاج الصنف بصفة نهائية ومن ثم تقدم المراقبة المذكورة لمراقبة الإنتاج إلى قسم المبيعات التاريخ المحتمل لتسليم أصناف الأقمشة المختلفة المطلوبة مع تقديم جميع البيانات والمعلومات والتكاليف المحتملة لتقدير سعر التكلفة الفعلي للصنف ، ثم يقوم قسم البيع بوضع مقدار النسبة المئوية للأرباح لكل صنف منتج ، وبذلك تكون عملية مراقبة الإنتاج قد حققت نشاطها ومراقبتها على الوجه الأكمل.

تؤدي مراقبة الجودة فوائد للمشروع و الاقتصاد القوي حيث إنها تعمل على رفع الكفاءة الإنتاجية وتحسين جودة المنتجات وتخفيض التكاليف وتحسين العلاقة بين جميع أصحاب المصالح في المشروع ، ويمكن حصر فوائد مراقبة جودة الإنتاج بالآتي:

1- رفع كفاءة التخطيط:

إن الأنماط المقررة أو المواصفات المحددة هي أداة لرسم السياسات في المشروع وهي إحدى أدوات الرقابة الداخلية في المشروع ، وتساعد على معرفة مدى ما حققته المنشأة من السياسة التي رسمتها و الأهداف التي أمكن الوصول إليها . ويفيد تقرير فحص الإنتاج في معالجة المشاكل التي تكون خارجة عن إدارة الإنتاج وذلك إذا كان مستوى الجودة أعلى مما تستطيع المنشأة بإمكانياتها المتاحة أن تنفذه أو أن هناك خطأ في تصميم السلعة أو المراحل الصناعية التي يجب أن يمر بها المنتج وإن مستوى الجودة للمواد الخام أقل مما يجب ، وذلك مما يساعد الإدارة على إصدار قراراتها الرشيدة لتصحيح الأخطاء.

إن مراقبة الجودة في صناعة الغزل و النسيج تعد من أهم العوامل التي لها أثرها على تخطيط الإنتاج فمثلاً إذا علمنا أن نمرة الخيط أو نوع القماش المطلوب إنتاجه فإنه يمكن تحديد نوع الأقطان التي تتفق مع حاجيات التشغيل فنحصل على نوع الإنتاج المطلوب دون مغالاة في استخدام الأقطان الممتازة أو الأقطان ذات الرتب العالية التي تقي بأكثر من الأغراض المرجوة وتسبب ارتفاع التكلفة دون مسوغ.

إن قياس خواص الأقطان من النواحي الفنية المختلفة يساعد قسم مشتريات الأقطان على شرائها الأقطان من الجهات التي تتفق مواصفات أقطانها و حاجيات التشغيل بالمصانع و كذلك قياس جودة الإنتاج في المراحل الصناعية المختلفة

يمكننا من التعرف إلى مواطن الضعف في كل مرحلة ويساعد على تحسين الإنتاج وخفض تكلفته.

2- رفع الكفاية الإنتاجية :

إن فحص المواد و الخامات المشتراة من أهم وظائف رقابة الجودة لأنه يؤدي إلى معرفة كمية الأصناف الموردة ونوعها، حتى يتمكن المشروع من إرجاع الوحدات المرفوضة لاستبدالها بها وحدات جيدة وحتى يمكن تسجيل الكميات الواردة في دفاتر المخازن وسجلاته وتزداد أهمية الرقابة على جودة الخامات المشتراة في المجتمع الاشتراكي إذ يكون المورد و المشتري غالباً خاضعين للقطاع العام أي أن تكاليف الخطأ سوف يتحملها المجتمع في الحالتين .

إن رقابة الجودة هي نظام علمي لتلافي عيوب الإنتاج ، وذلك بخلاف الفحص البسيط الذي يهدف إلى فرز الوحدات التالفة عن الإنتاج ،ولكن رقابة الجودة تحل الأخطاء وتكشف مصادره أثناء عمليات الإنتاج مما يؤدي إلى تخفيض عدد الوحدات المرفوضة في الوحدات المنتجة . وإن مقومات مراقبة الجودة هي إعداد الأنماط و مقارنة النتائج بالأنماط و إصدار القرارات الرشيدة لعمل التحسينات.

إن الرقابة على الإنتاج أثناء التشغيل يؤدي إلى معرفة الآلات التي بها خلل يسبب تلفاً في الإنتاج كما أن هذه الدراسة تغير الإدارة في معرفة أسباب التعطل في الآلات و أسباب سوء تشغيلها ، وهذا ما دفع لجنة مراقبة الجودة في انكلترا إن توصي النساجين بفحص أنوالها فحصاً دورياً وخاصة في أقسام النسيج المزودة أوتوماتيكية قبل الإنتاج، حتى يحافظوا على جودة الأقمشة . إن الرقابة على النتاج وبحث أسباب خلل الماكينات يؤدي إلى تخفيض نسب العوادم في الخامات، وذلك باستخدام التقارير الدورية و الخرائط الإحصائية لبيان نسب عوادم التشغيل الفعلية ومقارنتها بالأنماط المقررة.

وإن محاولة خفض إنتاج العيوب يدفع المسؤولين عن صيانة الآلات إلى تلافي معوقات التشغيل مما يؤدي إلى زيادة عدد ساعات عمل هذه الآلات، وبالتالي زيادة نسب الانتفاع في المشروع الصناعية.

وإن المفاضلة المستمرة بين النتائج الفعلية للجودة و الأنماط تزيد من كفاءة الإنتاج وتبعث في نفس العاملين في المنشأة حافزاً لتحقيق المستويات المنشودة كما تخلق هذه الوسيلة منافسة مفيدة بين الأقسام المختلفة في المشروع بفرض رفع كفاية

الأداء و تحسين جودة السلعة مما يساعد على الإقلال من تكوين اللجان و الاجتماعات داخل المشروع لأن رقابة الجودة تساعد الإدارة على تحديد مسؤولية عدم الجودة بطريقة قاطعة وتقوم بعمل الأبحاث العلمية اللازمة لزيادة الكفاية الإنتاجية .

3- تحسين جودة المنتجات :

إن فحص جودة المنتجات أثناء عمليات التشغيل يؤدي إلى إنتاج الوحدات التالفة وغير المطابقة للمواصفات ، فهناك عيوب من الضروري مراقبتها على النول في مصانع النسيج مثل الخيوط المزدوجة ، وخاصة عند نسج المقاطع الطويلة ويجب أن يتم فحص الوحدات التامة فور انتهاء العمليات الصناعية حتى يمكن اكتشاف أي خطأ في التشغيل في أقرب فرصة ممكنة ، ليقبل بذلك عدد الوحدات المعينة التي ما زالت تحت التشغيل وإن الغرض من الفحص هو مقارنة الإنتاج بأنماط الجودة المطلوبة ، ومن المعروف أن الإنتاج يكون ذا قيمة اقتصادية أكبر إذا كان من درجة محددة متجانسة مع الأنماط المتفق عليها . إن مراقبة الجودة تؤدي إلى ارتفاع مستوى جودة الإنتاج كما تؤدي إلى زيادة نسبة الإنتاج السليم ، مما يؤدي إلى زيادة الثقة بالمشروع.

وتساعد أجهزة مراقبة جودة الإنتاج وأجهزة الإحصاء في اتحاد صناعات الغزل و النسيج على زيادة البحوث العلمية وتقديم الأساليب التكنولوجية والهندسية في هذه الصناعة بوصفها الصناعة الأولى في القطر.

4- إرضاء المستهلك :

نظراً لأن المستهلك هو سيد السوق فإن أصبح المنتج في حاجة ماسة إلى دراسة متعمقة وشاملة لأثر الجودة ومراقبتها في إنتاج السلعة قبل اختيار التصميم المراد إنتاجه وحالته أثناء تشغيله في المصنع وقيمتة في نظر المستهلك . إن إنتاج صنف معين يتوقف على عوامل مختلفة إذ يصعب دائماً الحصول على وحدتين (ثوبين مثلاً) متشابهين تماماً من صنف واحد ومن الخامات نفسها، وذلك لاختلاف درجة الخامات وكفاءة العمال وتشغيل الآلات ،بينما يجب الاحتفاظ دائماً بثقة المستهلك عند عرض عينة من السلعة إليه ، وهذا ما يدفعنا إلى استخدام الأساليب العملية قبل التحليل الإحصائي أو التحليل الرياضي للمحافظة على مستوى معين من الجودة في السلعة المعروضة .

إن عدم ورود شكوى من المستهلكين عن صنف معين وزيادة الإقبال عليه في الأسواق يعدّ دليلاً على نوعه الجيد ويتفق ورغبات السوق ، ولهذا فإنه يجب على رقابة الجودة تسجيل كمية المبيعات من كل صنف وإثبات الشكاوى الواردة عن كل صنف، وذلك لاستخدام هذه البيانات في قياس الجودة والارتفاع بمستوى الإنتاج حتى يفي برغبات المستهلكين.

إن تحسين الجودة يؤدي إلى الإقلال من حجم المرفوضات والعيوب، وبالتالي إنشاء علاقات طيبة بين منتج السلعة ومستهلكها .

5- تخفيض تكاليف الإنتاج:

تتجه الساسة في الصناعة الحديثة إلى الحصول على درجة عالية من الجودة مع تخفيض تكاليف الإنتاج ، وقد أنشئت أجهزة رقابة الجودة لتحسين جودة الصنف لمقابلة احتياجات العملاء وكسب ثقتهم والإقلال من تكاليف الإنتاج في الوقت نفسه لعرض السلعة في السوق بسعر مناسب .

وكانت مراقبة جودة المنتجات تتم على المنتج النهائي ، إلا أن ذلك قد يؤدي إلى ظهور الإنتاج المعيب بعد تحمل تكاليف الإنتاج التي لا مسوغ لها ، ولهذا طبق نظام التفتيش على المنتجات أثناء تشغيلها خلال المراحل الإنتاجية المتتالية حتى يمكن تلافي الأخطاء والعيوب قبل حدوثها، وحتى يمكن تحقيق ذلك فقد وضعت قواعد محددة بمعرفة رقابة الجودة .

إن رقابة الجودة تؤدي إلى تخفيض نسب العوادم عند التشغيل إذ يعدّ العوادم هي الآفة الأولى في صناعة الغزل والنسيج التي يجب الحد منها أو محاولة تخفيضها إلى أدنى الحدود وإن إصلاح الإنتاج المعيب يؤدي إلى ارتفاع التكاليف لأن عملية الإصلاح تحتاج إلى زيادة الإنفاق من مواد وأجور وخدمات أخرى بالإضافة إلى تعطيل بعض الآلات وأجهزة المشروع فترة إصلاح العيوب ، ومما يجدر الإشارة إليه أن هذه العملية تحتاج إلى نفقات إشراف أكثر من العمليات العادية.

تساعد مراقبة الجودة على ربط معدلات الكفاءة الإنتاجية بالوحدات المنتجة للسلع المختلفة طبقاً لما هو مقرر بالخطة حتى تظهر انحرافات التكاليف في صورة دقيقة، وتغير هذه الانحرافات بقصد تحقيق أكبر كفاية ممكنة من استخدام عناصر التكاليف، وذلك عن طريق مراقبة الخامات من ناحية شراء الأنواع الملائمة بأرخص الأسعار وصرف الكميات الضرورية للعمل دون زيادة واستغلال الطاقات الإنتاجية كاملة وضغط النفقات إلى أبعد حد ممكن .

إن إتباع نظام الأنماط في الصناعة يخدم الاقتصاد القومي ويؤدي إلى زيادة الدخل القومي ، لأنها أداة من أدوات تخفيض التكاليف ومنع الإسراف ورفع المستويات المرغوب الوصول إليها .

وإن نظام التكاليف النمطية بكونها وسيلة من وسائل الرقابة يلزمه مقياس نمطي لكل من عناصر الإنتاج يمكن عن طريقه قياس الانحرافات بين التكلفة الفعلية والتكاليف، كما يجب أن تكون لمتابعة تنفيذ التخطيط ومعرفة الانحرافات وتحديد المسؤولين عنها .

إن إعداد الأنماط في صناعة الغزل والنسيج يساعد على عمل مقارنات بين رتب الأقطان الداخلة في خلطات التشغيل ، مما يحقق الربح والاقتصاد في المشروع وإن تخفيض التكاليف يؤدي إلى نقص أسعار البيع حتى يمكن التغلب على المنافسة الموجودة في الأسواق الخارجية وإن اتباع هذه السياسة يؤدي إلى إمكان الاستغناء عن المساعدات الغالية لصندوق دعم الغزل و المنسوجات القطنية ، مما يوفر للدولة عدة ملايين من الليرات ، وهذا يعكس انخفاضاً ملموساً للأسعار في الأسواق المحلية

والخلاصة أن تخفيض التكاليف في صناعة الغزل والنسيج يؤدي إلى تنفيذ السياسة المرسومة للدولة نحو التوسع السريع في الصناعة القطنية بغرض استهلاك كميات أكبر من الخامات وتشغيل أيدي عاملة جديدة وخاصة عند تزايد عدد العمال وبالتالي تزايد عدد السكان وحتى نتمكن من تصدير الفائض من القطن مغزولاً أو منسوجاً بدلاً من تصدير جزء كبير منه حالياً من دون تصنيع فكلما زاد تصنيع القطن في القطر كلما زاد الدخل القومي.

أساليب مراقبة الجودة:

يمكن تقسيم أساليب مراقبة الجودة إلى نوعين رئيسيين:
النوع الأول و هو الأساليب العامة و التي بدونها لا يمكن أن تتقق الجودة المطلوبة منها بذل من جهد، وهذه الأساليب العامة تهدف إلى تحقيق الجودة بالمعنى الفني المطلوب وأما النوع الثاني فهو أساليب خاصة تتغير حسب نوع كل صناعة ومقدار الدقة المطلوبة

أولاً الأساليب العامة:

أن نجاح أي مشروع وتحقيق مستوى كبير من جودة الإنتاج يعتمد على حسن التنظيم الإداري وكفاءة الأفراد العاملين به ومقدار التعاون بينهم وحسن تدريبهم

والاحتفاظ بالخبرات الصالحة ونوع الآلات والأجهزة المستخدمة وبرنامج الصيانة الخاص بضبط الماكينات ومعالجة الاختناق في المراحل المختلفة .
ومن العوامل التي تساعد على تحسين الجودة طريقة شراء المستلزمات السلعية والخدمية وإتباع الأسس العلمية الحديثة في الإدارة مثل دراسة الوقت والحركة وتنسيق التشغيل وتخطيط الإنتاج وهندسة الإنتاج ومراقبة الاستهلاكيات وإتباع أنظمة التكاليف النمطية

ثانياً الأساليب الخاصة :

بعد تنفيذ الأساليب العامة التي سبقت الإشارة إليها نكون قد مهدنا الطريق لتنفيذ الجودة المطلوبة ، وحينئذ يمكن لأجهزة مراقبة جودة الإنتاج تطبيق الأساليب العلمية لضبط الجودة ، وهذه الأساليب تختلف باختلاف نوع السلعة المنتجة في المشروع ومقدار دقة الجودة المطلوبة في هذه السلعة.

طرق مراقبة جودة الإنتاج في المعامل والمواصفات والعقود:

يمكن تعريف الرقابة على المشروع بأنها التأكد من أن أوجه النشاط المختلفة في المشروع تسير طبقاً للخطة الموضوعة و الأسس المتفق عليها بغية اكتشاف الأخطاء و تصحيحها أو العمل على عدم تكرار حدوثها.

والرقابة قد تكون رقابة مانعة عند التخطيط ، ورقابة متابعة على الأداء عند التنفيذ ورقابة مصححة عند المتابعة والتصميم ، وتعدّ الرقابة المانعة رقابة المانعة رقابة من الانحراف في البداية ، والرقابة على الأداء محاولة لتحقيق الأهداف أولاً بأول عند التنفيذ والرقابة المصححة وسيلة لاتخاذ القرارات التي تهدف إلى تصحيح الأوضاع بناء على ما يكشف من انحرافات أو ما يعرف من تغيرات والرقابة بهذا الشكل تمثل دورة كاملة لتحقيق الكفاية الاقتصادية في أحسن صورة سواء للفرد أم للوحدة الاقتصادية أم للمجتمع .

الأنماط (المواصفات القياسية ودورها في مستوى المعمل – الدولة) :

اعتمدت الإدارة الحديثة على أدوات القياس العملية بدلاً من اعتمادها على مجرد التصرفات الشخصية و ثم انتقلت الرقابة من مرحلة الرقابة الفردية إلى الرقابة الموضوعية المهنية على أساس الحقائق ، وتضمنت الرقابة في تطورها أدوات قياس التي ترتبط بالعمل ولا تنفصل عن الأداء واتخاذ القرارات ولقد مضى الزمن الذي كانت فيه الرقابة نوعاً من الإشراف المركزي الذي تفرضه السلطات

العليا بل أصبحت الرقابة تتبع و ترتبط بكل عمل ، وبهذا صار يمارسها مجموعة من الأفراد في مراكز المسؤولية بجميع المستويات عن طريق أدوات القياس. وأدوات القياس هي أدوات الفنية و المالية التي تعبر عن التصرفات المرتبطة بنشاط معين ،ويمكن التعبير عنها في وحدات كمية أو القيمة، وتمثل مستويات الأداء المرتبطة بالتنفيذ ومقارنتها بالأهداف الاقتصادية التي يمكن تحقيقها من قيام الوحدة الاقتصادية .

ويمكن تعريف الأنماط أو الموصافات بأنها أدوات قياس أو تقييم شيء ما، وهي عبارة عن مجرد موصافات وشروط محددة توضع مقدما لعنصر معين أو عملية معينة بعد القيام بدراسة علمية وفنية لهذا العنصر أو هذه العملية على ضوء – الظروف المحيطة به .إن وضع الأنماط عن المستقبل قد يكون اجتهداً أو تخميناً أو قد يكون عن علم ومعرفة ، ولاشك أن كليهما نافع حتى المبني على أساس اجتهدادي إذ إنه يثير التساؤل عندما تعرف الحقيقة ، وبالتالي يتم الفحص والدراسة التي تهيأ مع استمرار السبيل إلى زيادة الكفاية واتخاذ قرارات المستقبل عن علم ومعرفة، ومما يجدر الإشارة إليه أن إعداد الأرقام النمطية هو عملية أولية وضرورية لعمل التكاليف النمطية

قبل الدخول في موضوع الموصافات القياسية التي يجب الاطلاع على تعريفها الدقيق حتى نتمكن من الدخول في موضوع التقييس 1- تعريف المنظمة الدولية للتوحيد القياسي (ISO)

التقييس NORMALISATION " التوحيد القياسي والتنميط":

وهو وضع وتطبيق قواعد لتنظيم نشاط معين وتطبيقها لمصلحة جميع الأطراف المعنية وذلك لتحقيق اقتصاد متكامل ودقيق ، مع مراعاة الواجبة لظروف الأداء ومقتضيات الأمن والأمان.

المواصفة القياسية:

وهي وثيقة معتمدة من سلعة معترف بها ،وهذه الوثيقة يمكن أن تأخذ احد الشكليات التالية:

1-وثيقة تحتوي على مجموعة من الشروط الواجب أن تتحقق.

2-وحدة أساسية أو ثابت فيزيائي أو وحدة قياس "م" أمبير، سم ،ليبرا، البوصة".

المواصفات:

وهي عبارة عن بيان مختصر لمجموعة متطلبات يجب أن تنفذ من قبل منتج أو مادة أو عملية عندما يكون ملائماً للإجراء الذي بوساطته يمكن أن يحدد إذا ما كانت المتطلبات المعطاة مقبولة ، ويمكن أن تكون المواصفات إما مواصفات قياسية أو جزءاً من مواصفة قياسية أو مواصفة مستقلة عن المواصفات القياسية، وبقدر الإمكان يفضل أن يعبر عن المواصفات بشكل رقمي بوحدة معينة على التسامح بهذه الأرقام.

أسس التنفيذ " كود الممارسة":

وهو عبارة عن عملية تقييس ، ويجب أن تمارسها جهات مرخص لها لهذا العمل لتؤدي الغرض الذي وضعت من أجله. وبصورة عامة إن أي مواصفة قياسية على مستوى الدولة تشتمل على النقاط التالية:

1- المجال :

وهو يحدد النطاق الذي تتناوله المواصفة القياسية ، وهو تلخيص موضوع المواصفة بصورة مركزة.

2- المصطلحات و التعاريف :

لا بد أن تكتب المواصفة القياسية بلغة واضحة وبمفهوم موحد يهيئ لكل من يستعملها أن يستفيد منها ، لذلك يجب أن تشتمل المواصفة القياسية على تعريف المصطلحات الفنية الأساسية الواردة فيها .

3- التكوين العام للسلعة أو المنتج :

ويشمل وصفاً دقيقاً لهذا التكوين الذي يلائم الغرض الموضوع من أجله ويضمن دائماً حسن أدائه من حيث الضبط و الدقة و الجودة .

4- المواد التي تصنع منها أجزاء المنتج :

تشير المواصفة القياسية عادة إلى مواصفات قياسية أخرى خاصة بالمواد ، فإذا كان المنتج مصنوعاً من عدة مواد معدنية مثلاً يجب أن تذكر جميع المواصفات القياسية لهذه المواد .

1- الخصائص والشروط الأساسية :

وهي الخصائص والاشتراطات التي يجب أن تتوفر في المنتج الموضوع له هذه المواصفات .

2- كود الممارسة:

3- طرق الاختبار:

قد تكون هذه الطرق ميكانيكية أو كهربائية أو كيميائية أو فيزيائية أو غيرها، ويجب النص على طريقة الاختبار بالتفصيل، ويجب أن توضح المواصفة القياسية خطوات إجراء الاختبار وتسجيل بياناته واستنتاج النتائج الدقيقة من الجودة، كما يجب أن تنص على حدود الخطأ و التفاوت المسموح به.

4- طرق المعايرة:

وهي الطرق التي تتبع في معايرة أجهزة القياس والمعدات للتأكد من دقتها وفقاً للأنظمة والمقاييس الثابتة وليتم فحصها والتأكد من دقتها بصفة دورية، ومن الضروري النص على هذه الطرق أو الإشارة إلى المواصفات والمراجع المتعلقة بها.

5- بيانات أخرى :

مثل طريقة الدفع للأوزان مثلاً أو الجداول و الرسومات والأشكال التي تصاحب نص المواصفة وشروط التعبئة والنقل والتخزين والبيانات الإعلامية والتجارية وإرشادات الاستعمال والأداء.

6- المراجع و الجهات و الهيئات التي اشتركت في وضع المواصفة:

وهي بيانات لها أهميتها لتقييم المستوى العالمي والتكنولوجي للمواصفة والاطمئنان إلى سلامة الأسس التي وضعت لهذه المواصفة.

التقييس في القطر العربي السوري والمواصفات القياسية العالمية:

هناك عدة أهداف للتقييس على مستوى الدولة :

- 1- استغلال الموارد الطبيعية على أكمل وجه .
- 2- تحسين الإنتاج كمياً ونوعاً.
- 3- خفض التكاليف.
- 4- إحداث توازن أكثر وأفضل بين العرض والطلب .
- 5- الإقلال من المنازعات والدعاوى والخصومات .
- 6- التنظيم الداخلي للمؤسسات والهيئات.
- 7- تنظيم الأسواق .
- 8- إحكام الرقابة على الواردات والتأكد من ملاءمتها للظروف والاحتياجات المحلية .

- 9- ازدياد الصادرات وتنوعها واتساع الأسواق الخارجية .
- 10- زيادة الكفاءة الإنتاجية على نطاق الوطن بأكمله.
- 11- تحسين الظروف الاقتصادية وزيادة الدخل القومي.
- 12- رفع مستوى المعيشة لأبناء الوطن .
- 13- تهيئة الإطار الفني لسياسة قومية وضبط جودة الإنتاج عن طريقة مطابقته لاشتراطات المواصفات القياسية المعتمدة وطنياً.
- 14- تحديد وحدات القياس اللازمة وتوحيدها وتهيئة الظروف الملائمة لمراقبة أجهزة ومعدات القياس المستخدمة في العلم والصناعة والتجارة ومعدتها ومعايرتها بانتظام للتأكد من دقتها وسلامتها .
- 15- تزويد الصناعة والمؤسسات والشركات والتعليم الفني وهيئات البحث العلمي ومعامل الاختبار في البيانات الأساسية المتعلقة بالمقاييس و المعايير وطرق الاختبار وجودة الإنتاج .
- 16- استخدام نتائج وتوصيات منظمات التقييس الدولية والإقليمية وتوصياتها بما يعود بالفائدة الاقتصادية على الدولة ذاتها.
- كما يمكن تلخيص أهداف التقييس الدولي بما يلي :
- 1- زيادة التفاهم الدولي.
- 2- توثيق التعاون بين الأمم.
- 3- ازدياد حجم الأسواق وتنشيط التجارة الدولية وتيسيرها.

التقييس في القطر العربي السوري:

تشرف على أعمال التقييس في القطر العربي السوري هيئة تسمى "هيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية" وترتبط بوزارة الصناعة .

مهمتها : وضع المواصفات والمقاييس الوطنية ونشرها وتعديلها ومنح حق استعمال إشارة مطابقتها، وتمثل الجمهورية العربية السورية دولياً في حلل المواصفات والمقاييس ،وتقوم الهيئة لتحقيق لأهدافها بما يلي:

- 1- إيجاد مراجع معتمدة لمقاييس موحدة.
 - 2- إصدار مواصفات قياسية للخدمات والمنتجات وإصدار التصنيفات والاصطلاحات الفنية و التعاريف والرموز الموحدة.
 - 3- تهيئة الوسائل الكفيلة بتحقيق جودة الإنتاج ومطابقة الخامات والسلع للمواصفات القياسية القانونية.
 - 4- تنسيق أعمال الهيئة مع نظائرها العربية الدولية.
 - 5- وضع ضوابط كافية لتنظيم التدفق التكنولوجي على القطر.
- ومن المفيد أن لدى الهيئة السورية للمواصفات مجموعة كاملة من المواصفات الدولية منها:

- 1- المواصفات والقياسات البريطانية B.S.S
 - 2- المواصفات والقياسات والاختبارات الأمريكية A.S.T.M
 - 3- المواصفات والقياسات والمعايير الروسية GOST
 - 4- المواصفات والقياسات الفرنسية AFANOR
 - 5- المواصفات والقياسات الألمانية DIN
 - 6- المواصفات والقياسات الدولية ISO
- دور المواصفات في ضمان الجودة:**

إن للمواصفات القياسية أهمية " خاصة" و ميزات كبيرة اقتصادية لاسيما إذا تم وضعها علمياً و أخذ بعين الاعتبار أثناء وضعها الاعتبارات التي تحقق حماية و سلامة الإنسان التي هدف الحياة و مدلولها في الوقت نفسه بوصفها إحدى الإجراءات الوقائية لحمايته من الغش الذي قد يصيبه أثناء تداوله أو الاستهلاك للسلع .

و من المتعذر الأخذ بمصالح جميع المعنيين أثناء المواصفة الملائمة و المقبولة من قبل الجميع و بعد أقل من الاعتراضات التي ستكون موضوع حرج إذا.

كانت مواجهة لمصلحة جهة معينة مما يساهم في حصر المصدر و السوق دون أن يفيد الشريحة الأكبر في المجتمع الواحد.

لقد تم الاهتمام بالموصفات على مستوى دولي و وطني لعلاقتها بتطوير الصناعة ، و زيادة الإنتاجية ، و تحسين جودة المنتج .

ومن المتعذر ضبط الجودة للسلع المنتجة ما لم تحدد المواصفة القياسية الاشتراطات المطلوبة لها التي تعدّ المعيار الذي نقيس بموجبه مدى جودة المادة ، كما تهدف المواصفة إلى ترشيد الجهد المبذول في تصنيع المادة ، و تحديد المكونات و الطاقة المستخدمة في التصنيع ، مع الاهتمام بمصلحة المستهلك و المنتج معاً من خلال جودة ثابتة في السلع ، و الخدمات المقدمة ، و حماية العامل أثناء الإنتاج ، وإنشاء لغة مشتركة و وسائل واضحة متفق عليها بين جميع الجهات المستفيدة من المواصفات ، إذ تعدّ الوسيلة المناسبة لتبسيط الإنتاج و زيادته و رفع مستوى إدارة التنظيم داخل المنشأة و تحقيق المستوى الأعظمي لجودة المنتج لاعتمادها على نظام الموحد لشروط المراقبة و الاختبار بمستوى ثابت من الدقة و الوثوقية ، و تعتبر الوسيلة الأساسية لأتمتة عمليات الإنتاج و رفع مستوى الأداء حيث تستخدم لتوصيف الشروط ، و تقدم المواصفة عموماً الخطوط الإرشادية التي يمكن بموجبها وضع خطة لضبط الجودة التي تمكن المصنع بموجبها تتبع متطلبات الجودة (الإشراف على الإنتاج -أخذ عينات للمادة الأولية -مراقبة الإنتاج في النقاط الحرجة..الخ).

وباعتقادنا يرتبط نجاح أي مؤسسة ووصولها إلى الجودة المطلوبة بمدى تقيدها بالمواصفة الموضوعية ،وتنسيق العوامل المؤثرة في جودة المنتج ولا سيما دراسة التصميم الملائم لذوق المستهلك عن طريق الإنتاج التجريبي (تقييم مدى انسجام ذلك مع ذوق المستهلك بتطبيق التحاليل الإحصائية للتصحيح ومناقشة مستوى الأداء والجودة في مراحل الإنتاج الأولى)،

ولم يعد موضوع التوصيف قاصراً على المستوى الوطني الصادر عن الهيئة الوطنية المخولة بإصدارها وبمشاركة الجهات العلمية المحلية ،أو على مستوى المعمل أو الشركة التي تقوم بوضع مواصفة محلية خاصة بها ، وإنما تطورت المطالبة بوضع المواصفة بمشاركة إقليمية ،وأصبحت مطلباً للتبادل التجاري بين بلدان المنطقة وسعت لتوحيد المواصفات الوطنية عبر المواصفات الإقليمية (مواصفة الأوربية - مواصفة الخليجية) و أخيراً و وفقاً لاتفاقية التجارية العالمية أصبحت المواصفات العالمية هي المستوى المطلوب .

ويمكن فهم الجودة من خلال هذا التعريف :

هي درجة وفاء المنتج أو الخدمة للمستهلك و مدى قدرة مواصفات هذا المنتج أو الخدمة في تلبية احتياجات المستهلكين أو رغباتهم أو متطلباتهم.

تعريف نظام الأيزو :

إن المواصفات القياسية الدولية أيزو 9000 تتعلق بإدارة أنظمة الجودة المطبقة في منشآت الإنتاج و الخدمة و الاختبار ، و تأكيدها لضمان تقديم المنتج أو الخدمة للزبون وفق متطلباتها بمستوى الجودة نفسه في كل مرة ، و لرفع ثقة المستهلك بأن ما يحصل عليه من سلع و خدمات يستجيب تماماً لكل اشتراطاته .

و الأيزو هو نظام إداري يهدف في تطبيقه إلى إنتاج منتجات قابلة للتداول و تشمل عائلة الأيزو عدداً من المواصفات التي تخص التصميم أو التصنيع أو التفتيش أو البيئة .

يعتقد كثيرون و خاصة في الشركات الكبيرة و مؤسسات الخدمة التي لا تلاقي صعوبات في ترويج منتجاتها و خدماتها ، أنهم ليسو بحاجة إلى تطبيق نظم إدارة الجودة و تأكيدها الحصول على شهادة المطابقة للمواصفات الدولية . إن اتجاهات و السوق الدولية ومتغيراتها و ازدياد انفتاح التجارة العالمية ، و زوال الحواجز الاقتصادية و السياسية بين البلدان المختلفة، لا يدع مجالاً للشك بخطر و خطورة هذا المفهوم و لن يكون بمقدور المتخلفين عن الأخذ بأنظمة الجودة إيجاد حصة مناسبة لهم في الأسواق العالمية ، لأن كافة المؤشرات و التغيرات تؤكد أن هذه المواصفات ستصبح لغة التجارة الدولية مع بداية القرن الحادي و العشرين .

إن الأحرف I , s , o لا تعني كلمة معينة بحد ذاتها ، إلا أنها مجتمعة مشتقة من جذر إغريقي يضاف إلى كلمات عديدة و يعني يساوي مثل كلمات :

ISOGENETIC : خط تساوي الضغط : ISOBAR
ISOMERIC : متساوي الأجزاء : ISOMETRY : تساوي القياس

و غيرها ومن المؤكد أن هذا الجذر الإغريقي قد اشتق بدوره من الكلمة العربية يساوي لأنه ثبت تاريخياً أن اللغة العربية هي أم معظم اللغات العالمية .

إن مؤسسي منظمة آيزو قد اختاروا هذا الاسم رغبة منهم و لاعتقادهم أن تطوير و استخدام المواصفات القياسية الدولية سيجعل كثيراً من القواعد الاقتصادية متساوية بين الدول و الشعوب المختلفة، و لولا ذلك لكان الاسم IOS لأن تهجئة الأحرف الأولى من اسم المنظمة الدولية للتقييس باللغة الإنكليزية :

INTERNATIONAL STANDARDIZATION ORGANIZATION

تأسست هذه المنظمة عام 1946 ، و مقرها جنيف بسويسرة " لتوطيد التعاون و توحيد المواصفات الصناعية على المستوى الدولي ، بهدف تسهيل عمليات التبادل الدولي للسلع و الخدمات و تطوير هذا التعاون في مجالات التنمية و العلوم و التكنولوجيا والاقتصاد "،

وهي اتحاد دولي لهيئات المواصفات و المقاييس في الدول المختلفة ، وتضم أكثر من 71 دولة – عضواً أصلياً ، و 21 دولة – عضواً مراسلاً . وتختص بإصدار المواصفات الدولية – سواء كانت مواصفات للسلع أم للنظم – في كافة مجالات الصناعة و الاقتصاد و البيئة ، لتحقيق أهدافها في التوحيد القياسي الدولي و إنشاء المناخ الأفضل للتقارب و التفاهم بين الشعوب . أصدرت المنظمة العالمية للتقييس في عام 1987 مجموعة المواصفات القياسية الدولية لأنظمة إدارة الجودة و تأكيدها – آيزو 9000 - و تلا ذلك الإصدار الثاني (بعد التعديل) في تموز 1994 .

تصدر المواصفات آيزو 9000 و ما يلحق بها (آيزو 10000) من المنظمة باللغتين الإنكليزية والفرنسية ، و بعد أن تعتمد من الدول الأعضاء على أنها مواصفات وطنية ، يتم ترجمتها إلى اللغات الأم ، و تنشر تحت إشراف هيئة المواصفات والمقاييس الوطنية .

منذ إصدار هذه المواصفات سارعت الدول المختلفة إلى اعتمادها كمواصفات وطنية :

حيث اعتمدها الاتحاد الأوروبي تحت رقم / 29000 / و تركيا تحت رقم / 6000 / ، كما اعتمدتها الجمهورية العربية السورية بالأرقام / 1605 - / و نظراً لاختلاف الأرقام في الدول المختلفة ، أوصت المنظمة بتوحيد المسمى على مستوى العالم كله .

مجال استخدام مواصفات آيزو 9000 :

إن تطبيق هذه المواصفات يؤهل المنشأة للحصول على الشهادة من جهات معتمدة بأن نظام الجودة المتبع في نشاطاتها و عملياتها يتوافق مع المعايير الدولية ، و أن منتجاتها أو خدماتها تتمتع بصفات الثبات و الاستقرار و المحافظة على درجة الجودة المحددة . إلا أنه لا يتوجب أن يفهم من ذلك أن هذه المواصفات ترتبط مباشرة بجودة المنتجات أو الخدمات ، بل هي تتعلق بجودة العمليات أو جودة النظام ، كما أنه لا يجب الخلط بين هذه المواصفات و المواصفات الفنية للمنتجات ، لأن جودة المنتج تتعلق مبدئياً بالمواصفات التي يتم تنفيذها عملياً من خلال العمليات و الإجراءات التي يحددها نظام الجودة ، لذلك فإن مواصفات آيزو 9000 تعدّ مكملة للمواصفات الفنية .

لقد وضعت مواصفات آيزو 9000 بصيغ و مصطلحات عامة تناسب فروع الصناعة و الاقتصاد كافة، و هذا يجعلها قابلة للتطبيق على جميع منشآت الإنتاج و الخدمة و الاختبار . إن هذه المواصفات مبنية على أساس مفهوم العملية، انطلاقاً من أن أي عمل أو أي أداء ينفذ وفق أسلوب معين / عملية ، لذلك فإنها تهتم بالتركيز على العمليات الحاسمة و تبسيطها و الاهتمام بتصميمها و ضبطها ، و ينبغي على المنشأة تحديد شبكة عملياتها و تنظيمها و تخطيطها لتحقيق الجودة المرغوبة و المحافظة عليها و تحسينها ، كما تهتم هذه المواصفات بالمراجعة الاستقصائية (التدقيق) الهادفة لتقييم نتائج نشاطات تنفيذ نظام الجودة المطبق ، و استخدام نتائجها في تحسين فعالية هذا النظام و كفاءته. إن المواصفات القياسية الدولية آيزو 9000 كثيراً ما تعتمد على التوثيق ، لأنه أحد العناصر المهمة في تنفيذ نظام الجودة وتطويره، كما تركز على التدريب الهادف لتطور مهارات العاملين و قدراتهم و تحسين بيئة العمل .

مسوغات تطبيق سلسلة آيزو 9000 :

إن تطور مفهوم السوق و اتساع نطاقه في ظل المتغيرات الدولية المتسارعة قد ولد الحاجة و خلق الأسباب و المسوغات المختلفة لتطبيق نظام الجودة وفقاً لمبادئ الآيزو 9000 و يمكن تلخيص هذه الأسباب بالتالي :

1 - مبررات تسويقية :

إن الدخول والتصدير إلى الأسواق الدولية يتطلب تحقيق متطلبات محددة يجب توفرها في الشركة المصدرة ، وسيكون من بينها الحصول على شهادة المطابقة و المواصفات القياسية الدولية آيزو 9000 ، إذ إنه من المتوقع أن تعتمد التكتلات الاقتصادية كالمسوق الأوروبية المشتركة مثلاً إلى ربط استيراد البضائع بحصول الصانع على شهادة الآيزو ، ثم لن يكون بإمكان من يتخلف عن تطبيق نظام الجودة فتح أسواق جديدة ، بل المحافظة على سوقه التقليدية أيضاً.

2 - مسوغات تعاقدية :

بدأت كثير من الشركات المستوردة تطلب من مورديها التسجيل في شهادة الآيزو 9000 وتضع ذلك شرطاً في عقودها معها .

كم أن الكثير من العطاءات والمناقصات التي تطرح في الأسواق تضع شرط الحصول على الآيزو من ضمن شروط التعاقد .

3 - مسوغات قانونية :

كثيراً ما تتعرض الشركات في الدول المتقدمة للمسائل القانونية المختلفة ، سواء كانت من قبل الزبائن المستهلكين أم من قبل هيئات اجتماعية أو سياسية مختلفة نتيجة حصول مشكلة أو خطأ ناجم عن المنتج أدى إلى حدوث أضرار بالأفراد أو البيئة المحيطة .

إن وجود نظام مدعم بإجراءات وتعليمات مدونة و موثقة يساعد الشركة على الدفاع عن نفسها أمام المحاكم من خلال تقديم الأدلة على أنها قامت بتنفيذ جميع متطلبات السلامة و الأمن الصناعي و البيئي وأن لا علاقة لها بالأضرار الحاصلة التي قد تكون ناجمة عن سوء استعمال المنتج و استغلاله.

4 - مبررات تنافسية :

إن الحصول على شهادة المطابقة آيزو 9000 يعطي للشركة ميزة تنافسية إضافية بالمقارنة مع الشركات المماثلة ، وهذا يمكّن من الحصول على فرص أكبر في مجالات التسويق سواء كان ذلك داخلياً أم خارجياً .

5 - تسجيل المتعهدين الثانويين :

إن كثيراً من الشركات التي تحصل على شهادات الآيزو 9000 تطلب من مورديها الحصول أيضاً على هذه الشهادة لتدعيم موقف الشركة و لضمان جودة منتجاتها و أعمالها.

6 - التقليل من زيارات التقييم :

يلجأ الزبائن في الدول المتقدمة قبل التعاقد مع شركات جديدة إلى زيارتها و إجراء تقييم شامل لوضعها الفني و المالي قبل بدء التعامل معها ، بغية الحصول على ضمانات أكيدة أن أنظمة الشركة بما فيها نظام الجودة تستجيب للمتطلبات العقدية ، وتمكنها من تنفيذ العقود الموقعة وفق مستوى الجودة المقرر و البرامج الزمنية المحددة .

إن الحصول على شهادة المطابقة يزود الزبائن بالثقة الكافية أن الشركة ملتزمة بالمتطلبات التعاقدية ، وهذا يقلل من عدد الزيارات و التقييمات المتكررة .

7 - مسوغات داخلية :

هناك العديد من الشركات التي بدأت بتطبيق المواصفات القياسية الدولية ليس تحت ضعف السوق ، وإنما بهدف تحسين وضعها الداخلي ، إذ أن وجود نظام موثق الإجراءات و العمليات يؤدي إلى تنظيم عمل المجموعات و الأفراد و تقليل الفاقد من الوقت و المواد ، مما يؤدي إلى تحسين إنتاجية العمل و تخفيض تكاليف التشغيل وبذلك تحصل الشركة على إيرادات إضافية وتؤهل فعاليتها المختلفة لتحسين مستوى الأداء من كافة جوانبه.

فوائد تطبيق سلسلة آيزو 9000 :

أكدت الكثير من الدراسات التي أجراها الباحثون حول نتائج تطبيق آيزو 9000 فعالية هذه المواصفات ليس على مستوى القطاع الخاص فقط و إنما في مؤسسات القطاع العام و منشآته ، و قد أمكن تلخيص هذه الفوائد و تجميعها في ثلاث مجموعات رئيسية هي :

1 - فوائد تتعلق بتحسين الأداء المالي للمنشأة :

- أ. زيادة ملحوظة في الأرباح التي تحقق الهدف من أي نشاط إنتاجي أو خدمي .
- ب. رفع كفاءة استخدام الموارد المختلفة و تخفيض نفقات التشغيل و بنوده.
- ت. تخفيض تكاليف الجودة.

2 - فوائد تتعلق بتحسين الأداء التجاري للمنشأة :

- أ. المحافظة على السوق التقليدية و بروز إمكانيات فتح أسواق جديدة على الصعيدين الداخلي والدولي
- ب. توفير الثقة للإدارة بقدرة المنشأة على تحقيق المتطلبات التعاقدية التي يحددها الزبائن ، و توفير الثقة للزبائن بإمكانية المنشأة تحقيق رغباتهم على المستوى نفسه و قدرتها على تطوير إنتاجها أو خدماتها و تحسينها.
- ت. استمرار الشركة في المحافظة على مستويات أدائها المختلفة و تطوير هذه المستويات بما يتناسب مع احتياجات الشركاء الأربعة .

3 - فوائد تتعلق بتحسين الوضع الداخلي للمنشأة :

- أ. تحقيق رقابة فعالة و ضبط محكم في جميع النشاطات التي تتم داخل الشركة و التحكم بسيرها و توجيهها بما يخدم أهداف المنشأة .
- ب. تحقيق الانسجام و التعاون بين المجموعات الوظيفية المختلفة ، ورفع الكفاءة و المهارة و الحس بالمسؤولية لدى العاملين ، و تطوير التنسيق و التعامل بينهم لتحقيق أهداف المنشأة .

موقع الأيزو 9000 بين أنظمة الجودة المختلفة :

لقد بدأ التفكير بأنظمة الجودة منذ أن وضع الدكتور "شوارث" لوائح الضبط في الثلاثينات من هذا القرن . وقد طورت الصناعات الحربية – إبان الحرب العالمية الثانية استخدام التقنيات الإحصائية ، و صدرت في كل من الولايات المتحدة و بريطانيا المواصفات القياسية لاستخدامها و بدأ منذ ذلك التاريخ ظهور بعض المواصفات ذات الصفة العالمية كان من أهمها :

- مواصفات القوى الجوية الأمريكية 5923 لعام 1950

AIR FORCE SPECIFICATION 5923

- المواصفات العسكرية الأمريكية لعام 1959 م

MIL Q-9858(1959 AND MIL – 1-45208)

- المواصفات العسكرية لتأكيد الجودة في حلف الأطلسي 1967

NATO,S ALLIED QUALITY ASSURANCE
PUBLICATIONS (agape 1-9)1967.

- المواصفات العسكرية الفرنسية 1967 RAQ

كانت جميع هذه المواصفات تحدد شروطاً لأنظمة الجودة في المصانع التي تتعامل معها كموردين للمنتجات التي تدخل في الصناعات الحربية كما هو الحال أيضاً بالنسبة لقواعد معايير التوريد لوكالة الفضاء الأمريكية NASA، و قواعد و معايير التوريد للصناعات النووية في الولايات المتحدة الأمريكية إلا أن أول مواصفة لأغراض تجارية تنظم العلاقة بين المورد و الشركة المنتجة و الزبون كانت المواصفة البريطانية BS 5750 PARTS 1-3 التي أصدرها المعهد البريطاني للتقييس BSI عام 1979 . في العام 1987 تبنت المنظمة الدولية للتقييس ISO معظم بنود و مفاهيم BS 5750

وأصدرت المواصفات العالمية آيزو 9000 و من ثم قامت بتعديلها و إعادة إصدارها في العام 1994 .

العلاقة بين آيزو 9000 و إدارة الجودة الشاملة :

عرف الدكتور فيغنبوم التحكم الشامل بالجودة TQC على أنها " نظام فعال يعمل على تطوير النوعية و المحافظة عليها ، و تحسين جهود المجموعات المختلفة ، و جعلها عملاً متكاملاً للوصول بالإنتاج أو الخدمة إلى مستويات اقتصادية ، ترضي المستهلك إرضاء تاماً " ولخشية الدكتور فيغنبوم من تهرب كل شخص من قضية الجودة لعمومية المهمة ، فقد اقترح أن تدعم و يخدم هذه المهمة إدارة حسنة التنظيم تضع نصب أعينها نوعية و جودة الإنتاج و قد أدى به هذا التوجه

وهذا يعني اشراك جميع الأقسام بالتحكم بالجودة ، أي مشاركة كل فرد في كل قسم من الشركة في الدراسة و التدريب و المساهمة في السيطرة على النوعية . و لتحقيق السيطرة المتكاملة على الجودة يجب عدّ ذلك مهمة مركزية تتضمن السيطرة على التكاليف .

تم بناء المواصفة ISO 9001:2000 بالاعتماد على نموذج إدارة الجودة الذي يركز على العمليات

فإن هذا النموذج يعتمد على مبدأ (Deming) للتحسين المستمر (خطط Plan ، نفذ Do ، افحص Check ،عالج Act ، PDCA) ، و هو يشمل الحلقتين متكاملتين (شاق و لية و أفقية) تركزان على أنشطة العمل للمؤسسة ، أي على العمليات المتعلقة بتطوير المنتجات و إنتاجها أو الخدمات وتقديمها للزبائن ، و استخدامها من قبلهم.



تنظيم الجودة في الصناعات النسيجية :

تعدّ الصناعات النسيجية من ضمن الصناعات التحويلية و التي تعتمد على الاختبارات لإجراء التحاليل المختلفة في مراقبة عمليات التصنيع ،ويتخذ المخبر في هذه الصناعات قرارات القبول أو الرفض عموماً في عملية استلام المواد الأولية ، و عملية تصنيع المنتج النهائي .

و يبين النموذج التنظيم للجودة بشكل العام في الصناعات التحويلية (النسيجية) للمصانع الصغيرة حيث تتبع ضبط الجودة لدائرة تطوير العمليات .

في هذا التنظيم تكون المسؤولية لمفتش الإنتاج هي إجراء الفحوص الظاهرية .

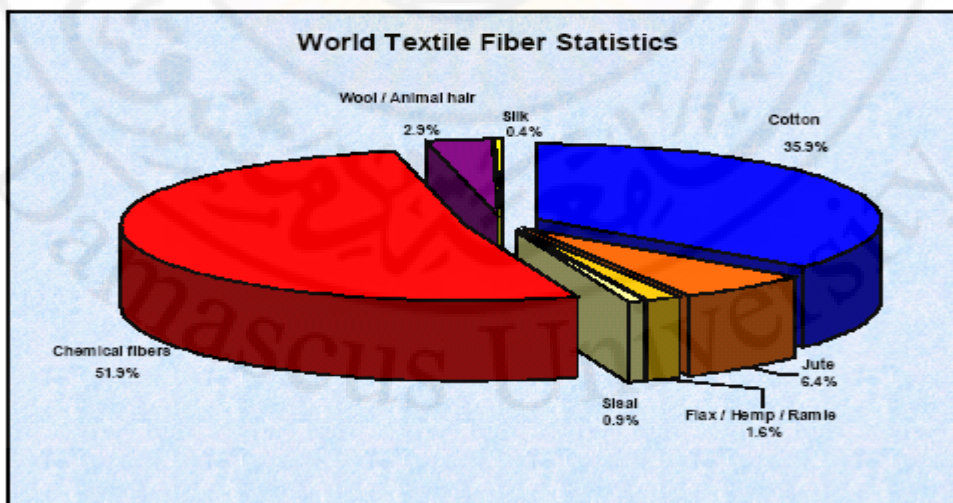
أما في المصانع الكبيرة تزداد مهام و دوائر ضبط الجودة واجباتها ، و يكون ارتباط مدير الجودة مباشرة بالمدير الفني أو المدير العام . أما المؤسسات الصناعية و التي تتكون من عدة مصانع ، فكل مصنع يحتوي على مختبر خاص به . سوف نقوم بدراسة مراقبة الجودة في الصناعة النسيجية لما له من أهمية اقتصادية في القطر و العالم و كذلك الأهمية الاجتماعية . حيث يعدّ أكبر قطاع صناعي من بين الصناعات التحويلية من حيث عدد الأيدي العاملة (ثم خفض نسبة البطالة) و أكبر رأس مال مستثمر كما هو واضح من الجدول التالي:

تطور الصناعة	1970	1980	1990	1991	1992	1993
منشأة صناعية	2322	6586	14619	15474	16617	17371
رأس المال	148	567	2066	2552	3303	4102
عدد العمال	8793	9311	23466	40103	43834	47123

تطور الصناعة	1994	1995	1996	1997	1998
منشأة صناعية	17725	17906	18193	38	18689
رأس المال	4648	5048	5056	5890	6391
عدد العمال	48895	49986	51032		52811

(رأس المال : بالمليون – المرجع : مديرية القطاع الخاص ،
وزارة الصناعة)

و سوف ندرس القطاع القطني خصوصاً لأنه الرئيسي في هذه الصناعة في القطر
و الثاني عالمياً (بنسبة قدرها 35.9) كما هو واضح من الشكل (1) حيث يأتي بعد
الألياف الصناعية (ذو النسبة 51.9).



الشكل (1)

طرق سحب العينات للفحص :

تختار العينات لفحصها ثم لمعرفة جودتها على أساس الحكم على الكل من نتائج فحص الجزء. وبناء على البيانات التي يتم الحصول عليها من العينة المختارة من الكمية المجتمعة يمكن الاستدلال على جودة هذه الكمية المتجمعة بالنسبة للخاصية التي شملها فحص العينة .

وأفضل الطرق لاختبار عينة هو ما يعرف بالاختيار العشوائي إذ تكفل هذه الطريقة تجنب الانحياز عند اختيار العينات، ويمكن تعريف **العينة العشوائية** بأنها تلك العينة التي يتم اختيارها بطريقة تضمن انتقاء مفرداتها دون تأثير بمستوى جودة أيّ منها و هناك طريقة أخرى لاختيار العينات وتسمى الطريقة المنتظمة :

حيث يجب أن تؤخذ العينة بشكل يكون فيه الفارق بين قيم المعينة و قيم الإرسالية في حدود الاحتمال الطبيعي و بتعبير آخر يجب إن تكون العينة ممثلة للإرسالية . إضافة لذلك يجب أن يكون تقييم هذا الفارق ممكناً و تحديد مجال الثقة لقيم الإرسالية من أجل ضمان إحصائي معين .

غالباً ما تتم تقسيم الإرسالية بهذه الطريقة إلى مجموعات تراعى في تحديدها الصفة الموضوعية لاختبارها كما في الجدول (1) :

المجموع العام	الصفة	المجموعة	وحدات ضمن المجموعة
بالة الصوف الخام	نسبة الصوف النظيف	بالة	جزء من البالة
بالة شعيرات الصناعية	نسبة الرطوبة	طبقة	أجزاء متساوية مأخوذة من الطبقات
إرسالية الخيوط	قوة الشد	ماسورة/كونة	أجزاء متساوية من الخيوط مثلاً أطوال من الخيوط 50

إرسالية الأقمشة	الوزن السطحي	ثوب قماش	أجزاء متساوية من القماش مأخوذة من الثوب
سم			

الجدول (1) (الدليل العربي)

إن لم تكن لدينا معلومات عن الإرسالية نفترض أنها غير متجانسة ،و هذا يعني أن تشتت القيم الفردية حول متوسطها يتألف من جزأين :

التشتت ضمن كل مجموعة (تشتت القيم الفردية للمجموعة حول متوسطها
التشتت بين المجموعات (تشتت متوسطات المجموعة حول متوسط الإرسالية).
على ذلك يجب أن تؤخذ العينة لنصل إلى النتائج التالية :

يجب أن نتمكن من تحديد المتوسط الإرسالية و مجال ثقته وهذا ذاته ينطبق على متوسط المجموعة.

يجب أن يتمكن من الفصل كما بين التشتت ضمن المجموعة و التشتت بين المجموعات .

كما يجب على وجه الخصوص التقرير إحصائياً إذا ما كان التشتت بين المجموعات لصفة معينة موجوداً أو لا. أي بيان ما إذا كانت المدة بالنسبة للصفة موضوع الاختبار - حسب التقسيم المعتمد - متجانسة .

حتى يمكن تحقيق الشروط السابقة يجب مراعاة ما يلي :

يجب أن تأخذ أكثر من مجموعة واحدة للاختبار، كما يجب أن تأخذ من كل مجموعة أكثر من عينة فردية واحدة .

يجب أن يكون عدد العينات من كل مجموعة موحداً .

إن لم يكن لدينا معلومات مسبقة من المستحسن أن نختار العينات عدد من المجموعات يساوي على الأقل عدد عينات الاختبار التي ستؤخذ من كل مجموعة

تميز كل عينة اختبار بانتمائها إلى المجموعة التي أخذ منها. تكوين و حجم العينة الممثلة :

يتعلق تكوين و حجم العينة بتجانس أو عدم تجانس المادة المختبرة من حيث الصفة و موضوع الاختبار .

إلا أنه يفضل دوماً ألا نكتفي بمجموعة واحدة فقط بل نأخذ كامل العينات الاختبار على أكثر من مجموعة .

العدد الكلي لعينات الاختبار بموجب المعادلة التالية :

$$n = \left(\frac{T.S}{q} \right)^2$$

T : نصف سعة مجال الثقة بالمتوسط .

n : عدد العينات.

q : ثابت يتعلق بعدد القراءات.

S : الانحراف المعياري

و هناك معادلات أكثر تعقيداً تحدد العينات، في حال بيّن تحليل التباين أن المجموع العام الغير متجانس و هناك أيضاً طرق تتعلق بالتكلفة .

أما بالنسبة لعينات القطن المأخوذة من البالات فإنها تختلف طرق سحبها (حيث ما ذكر سابقاً يطبق على اختبار نمرة الخيط و قوة شد الخيط وغيره).

حيث يكون القطن في البالات مكبوساً كبساً مائياً أو مكبوساً في بالات كبساً بخارياً . ويتم فحص عينات القطن إما لمعرفة طول النيلة أو متانتها أو مقدار رطوبتها أو غير ذلك بقصد تحديد رتبته ثم مقدار صلاحيتها لنوعية تشغيل

فالبالات المكبوسة كبساً مائياً والغاية منها فحص كمية الرطوبة، فتختار العينات بطريقة تضمن إلى أقصى حد ممكن صحة تمثيل جمع العينات المراد اختباره، و بصفة عامة يتم سحب العينات على أساس اختيار بالة واحدة من كل عشرة بالات تختار بطريقة عشوائية أثناء العملية الوزن و تتراوح وزن العينة الواحدة ما بين 600 غ. تسحب من مواضع مختلفة من كل بالة يقع عليه الاختيار بحيث تضم جميع النواحي الباللة و يجب أن تتناسب حجم كل عينة مسحوبة مع مقدار ما تمثله بالنسبة لحجم الباللة .و تبعا لذلك تسحب العينات من ثلاث طبقات :

1- الطبقة الخارجية للباللة المكبوسة كبساً مائياً و سمكها 10 سم من سطح الباللة و تمثل ما يقرب 40% من حجم الباللة.

2- الطبقة الوسطى للباللة و سمكها 15 سم و تنحصر ما بين 10 -25سم من الطبقة الخارجية و تمثل ما يقارب من 40% من حجم الباللة.

3- الطبقة الداخلية للباللة و تمثل باقي المكونات ويتراوح حجمها بما يقرب من 20% من حجم الباللة .

و على هذا الأساس تسحب عشر عينات من طبقات الباللة الثلاث على النحو التالي

عدد 4 عينات من الطبقة الخارجية مجموع أوزانها يتراوح ما بين 200 -240 غ

عدد 4 عينات من الطبقة الوسطى مجموع أوزانها يتراوح ما بين 200 -240 غ

عدد 2 عينة من الطبقة الداخلية مجموع أوزانها يتراوح ما بين 120-600 غ

و بهذا نحصل على عشر عينات من بالة واحدة وزنها يتراوح ما بين 500-600 غ و هه العينات العشر المأخوذة من بالة واحدة تعطينا بيانات عالية الصحة .

أما البالات المكبوسة كبساً بخارياً (عادة هذه البالات تعد للتصدير) فتسحب عينات الاختبار أثناء عملية الوزن في المكابس بمعدل 10% من البالات بطريقة عشوائية يقع عليها الاختبار وتسحب العينات من ست طبقات مختلفة لكل بالة بطريقة تضمن صحة تمثيل العينة للبالة في مجموعها ،ثم يعاد كبس هذه البالات فوراً عقب الانتهاء من سحب العينات ، وفي عينات الغزل مثلاً يجب أن نهتم بنمرة الخيط ، نوع القطن ،مواصفات الخيط عموماً وتفاصيل عمليات الإنتاجالخ ولذلك يجب اخذ عينات مفصلة لكل خيط ولمختلف مراحله .هذا إلى جانب مراعاة أثر العوامل الأخرى التي يمكن أن تؤثر في نتائج الدراسة مثل الرطوبة أو طريقة تداول العينات أو طريقة اختبارهاالخ وبعد أن تحدد المجموعات التي نأخذ عنها العينات فإننا نختار العينات بطريقة عشوائية حتى نضمن عدم وجود تحيز .

إن من المفضل في صناعة الغزل و النسيج أن نأخذ عينات صغيرة موزعة على الإنتاج كله لطبقة مستمرة، بدلاً من أن نأخذ عينات كبيرة على فترات متباعدة فمثلاً من الأفضل أن نأخذ 25 عينة حجم كل منها متر مربع على أن نأخذ خمس عينات حجم كل منها خمسة أمتار مربعة .و ذلك لأن العينات الكبيرة غير المستمرة يجوز ألا تظهر بعض الاختلافات في جودة الإنتاج .

خرائط مراقبة جودة الإنتاج

QUALITY CONTROL CHARTS

أدى التوسع في استخدام العمليات الميكانيكية في الصناعة عموماً إلى المنافسة بين المنتجين التي اعتمدت أساساً على الجودة في الإنتاج ، وقد أدى هذا إلى أن يبحث المنتجون عن نظام أو وسيلة للتحقيق من أن جودة الإنتاج تسير أولاً بأول بحسب المواصفات المطلوبة .

وخرائط مراقبة جودة الإنتاج هي تطبيق بسيط جداً للطرق الإحصائية، وهي أكثر الطرق العلمية (الإحصائية) استخداماً في صناعة الغزل والنسيج، وأصبح استخدامها لا غنى عنه في الحكم على مقابلة الإنتاج للمواصفات المطلوبة.

وإذا ما بحثنا في طبيعة إنتاج الغزل والنسيج والإنتاج الصناعي عموماً، فإننا نجد الاختلاف في الإنتاج قد يرجع إلى الصدفة أو إلى خلل في أحد عوامل الإنتاج فإذا كانت إحدى الآلات تنتج خيطاً متوسطاً نمرته 50 مثلاً وأنتجت هذه الآلة كمية كبيرة من هذا الخيط فإننا نجد أنه في بعض الحالات يكون متوسط النمرة 50 والبعض الآخر أعلى من ذلك وأحياناً أقل من ذلك ، وهذا الاختلاف يرجع إلى العاملين السابق ذكرهما وهما:

(1) عامل المصادفة ويسمى الاختلاف الناتج عنه بالاختلاف العشوائي أو التغير الذاتي INHERENT كما تبين في نمرة الخيط ، وهذا الاختلاف لا بد من وجوده لعدم إمكان الحصول على إنتاج متشابه من كافة الوجوه ولما كان هذا النوع من الاختلاف جزءاً لا يتجزأ من أي عملية ولا يمكن التغلب عليه فلا يوجد هناك أي داع لإنفاق الأموال أو تضییع الوقت في العمل على التقليل منه إذ إن هذه الخاصية تميز جميع خيوط الغزل .

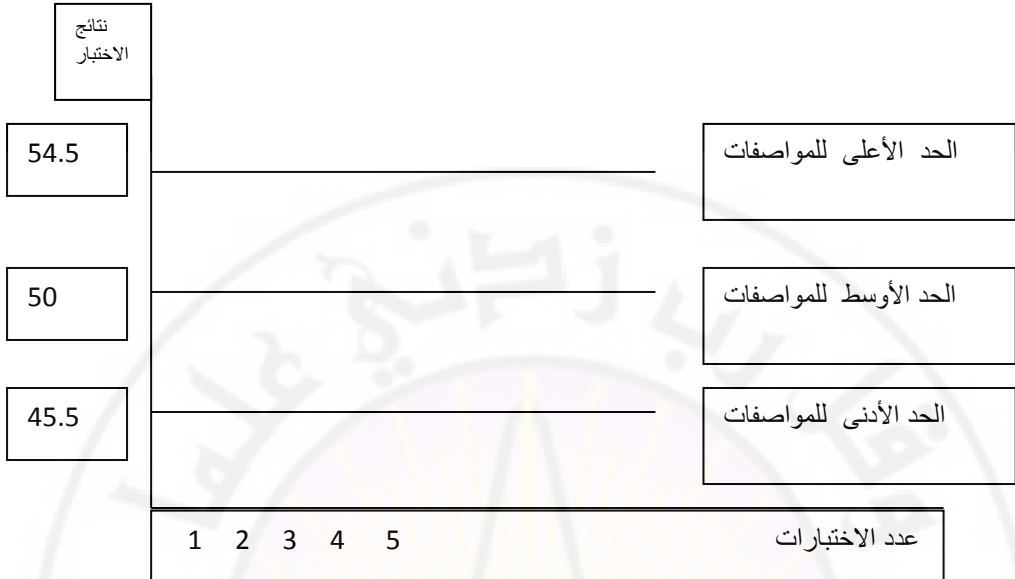
(2) عيب أو خلل في أحد عوامل الإنتاج مثل : اختلاف السرعات وعدم ضبط الآلات ، وتآكلها أو أجزاء منها أو أية عيوب أخرى وهذه كلها يمكن التغلب عليها أو إزالة أثرها في الإنتاج . وإذا كان الاختلاف في الإنتاج في أي عملية إنتاجية قاصراً فقط على الاختلاف العشوائي فإنه يقال: إن العملية في حالة ضبط إحصائي (STATE OF STATISTICAL CONTROL)

والغرض من خرائط مراقبة جودة الإنتاج هو التعرف إلى العملية في حالة ضبط إحصائي، وإلا فإن هناك أسباباً أخرى ترجع إلى عوامل الإنتاج فتسبب الاختلافات، وهذه الاختلافات من الممكن معالجتها، ولذلك فإنه يجب البحث عنها أو البحث عن السبب وإزالته، وخرائط مراقبة جودة الإنتاج هي خرائط بسيطة تتكون من ثلاثة خطوط أفقية، يمثل الأوسط منها المستوى المطلوب من العملية، ويمثل الخطان الآخران الحدين الأعلى والأدنى للجودة المتوقعة.

وفي هذه الخرائط يمثل المحور الرأسي مقياس الجودة التي تقيسها وعلى المحور الأفقي سلسلة من الأعداد مبتدئة بالعدد (1) تمثل تتابع المشاهدات أو نتيجة الاختبار، وبأخذ عينات متتابعة نختارها دورياً على فترات منتظمة يمكن رصد قيم نحصل عليها من العينات المختلفة.

وعلى العموم فخرائط المراقبة هو طريقة بيانية لتحليل البيانات حتى تعكس مدى الاختلاف في المقاييس المطلوبة. والاختلافات التي تقع خارج الحدود المرسومة تكون علامات خطر تدل على وجود أسباب في عوامل الإنتاج تؤدي إلى هذا الاختلاف. ولاشك أن خرائط المراقبة تبين لمدير الإنتاج بنظرة سريعة ما إذا كانت العملية تسير تحت ضبط إحصائي أم لا.

والفكرة الأساسية في خرائط مراقبة جودة الإنتاج هو جعل التغيير في حدود ثلاثة انحرافات معيارية، وهذا يعني أن ثلاثة انحرافات معيارية تضاف أو تطرح من متوسط البيانات لنحصل منها على حدود المراقبة.



الشكل (2) خريطة مراقبة الجودة

فإذا فرضنا أن متوسط نمرة أحد الخيوط هو (50) و كان الانحراف المعياري = 1.5 فإن حدّي المراقبة هما $50 \pm 1.5 \times 3$ ، و يكون الحد الأعلى للنمرة هو 54.5 والحد الأدنى هو 45.5 فإذا رسمنا خريطة يمثل فيها الخط الأوسط المتوسط 50 و فيها الخط الأعلى

يمثل الحد الأعلى للمواصفات و الخط الأسفل يمثل الحد الأدنى للمواصفات فإننا نحصل على الخريطة السابقة.

حساب نتائج الاختبارات لاستعمالها في خرائط مراقبة جودة الإنتاج :

مثلاً إذا أجرينا اختباراً لتحديد الاستطالة لقطعة قماش فربما لا تجد أن جميع النتائج متساوية ، لذلك يمكن عمل متوسط لهذه النتائج، وذلك بقسمة مجموع النتائج على عدد الاختبارات . لنفرض أن خيط القطن مزوي يطلب إجراء خمسة اختبارات عليه لمعرفة متوسط عدد برمات البوصة فتكون النتائج كما يلي:

الاختبار الأول : 40 برمة في البوصة.
 الاختبار الثاني : 38 برمة في البوصة.
 الاختبار الثالث : 37 برمة في البوصة.
 الاختبار الرابع : 42 برمة في البوصة.
 الاختبار الخامس : 43 برمة في البوصة.

مجموع نتائج الاختبارات الخمسة = 200 برمة في البوصة.

فيكون المتوسط الحسابي لمجموع نتائج الاختبارات هو ناتج قسمة مجموع نتائج الاختبارات على عدد الاختبارات :

المتوسط الحسابي = $40 = 5/200$ برمة في البوصة

فهل قيمة المتوسط الحسابي وهو 40 برمة في البوصة قيمة مضبوطة ؟ من الواضح أنه لو زادت عدد الاختبارات لاختلفت قيمة المتوسط الحسابي. و القاعدة المشروحة في ما يلي نستعين بها للحصول على الانحراف المعياري و الخطأ القياسي و هي كما يلي :

1. عدد الاختبارات التي أجريت يرمز لها بالحرف n

2. نتيجة أي اختبار يرمز لها بالحرف m

3. المتوسط الحسابي لمجموع نتائج الاختبارات $\bar{x}$

من المعروف أنه لإيجاد قيمة المتوسط الحسابي لنتائج الاختبارات تجمع نتائج الاختبارات.

ثم تقسم على عدد الاختبارات، وعلى ذلك :

$$\text{المتوسط الحسابي} = \frac{\text{مجموع نتائج الاختبارات}}{\text{عدد الاختبارات}}$$

$$\frac{m_1+m_2+m_3+\dots}{n} = \frac{\sum m}{n} = \bar{x}$$

4. الفرق بين كل اختبار و المتوسط الحسابي " مع التغافل إذا كان سالباً أو موجباً " d .

5. مربع الفرق بين كل اختبار و المتوسط الحسابي يرمز لها بالرمز d² .

6. الانحراف المعياري Standard deviation يرمز له بالرمز S.d .

و الانحراف المعياري هو ناتج الجذر التربيعي لنتيجة مجموع مربع قيمة الفرق بين المتوسط الحسابي و نتيجة كل اختبار $\sum(d)^2$ مقسوماً على عدد الاختبارات.

$$S.d = \sqrt{\frac{\sum(d)^2}{n \text{ or } (n-1)}}$$

7. الخطأ القياسي Standard Error يرمز له بالرمز S.E .

يستعمل الخطأ القياسي عادة لضبط قيمة المتوسط الحسابي والخطأ القياسي هو القيمة العددية التي تضاف أو تخصم من المتوسط الحسابي أو ما يعبر عنها بمقدار التجاوز، أو الخطأ القياسي هو ناتج قسمة الانحراف المعياري على الجذر التربيعي لعدد الاختبارات :

$$S.E = \frac{S.d}{\sqrt{n \text{ or } (n-1)}}$$

وهكذا بعد معرفة هذه العلاقات يمكننا تحديد الخط المتوسط و كذلك تحديد الحد الأعلى للمواصفات و الحد الأدنى للمواصفات من العلاقة التالية :

$$X \pm 3 * S.d \text{ ومنها :}$$

الحد الأعلى للمواصفات : upper specification line

$$U.S.L = \bar{x} + 3 * S.d$$

الحد الأوسط للمواصفات : center specification line

$$C.S.L = \bar{x}$$

الحد الأدنى للمواصفات : lower specification line

$$L.S.L = \bar{x} - 3 * S.d$$

من الواضح أن الحدود السابقة قد حصلنا عليها على أساس سليم ، ولم نجعل للتخمين طريقاً في تحديدها.

حدود المراقبة :

ليس ضرورياً أن تكون حدود المراقبة هي المواصفات المطلوبة لكن يجب أن تكون حدود المواصفات قريبة جداً من حدود المراقبة، وذلك لأن حدود المراقبة هي الحدود التي تنحصر بينها قيم الإنتاج كله تقريباً، فإذا لم يقع الإنتاج كله (99.7%) منه بين هذه الحدود فإنه يلزم البحث عن سبب ذلك .



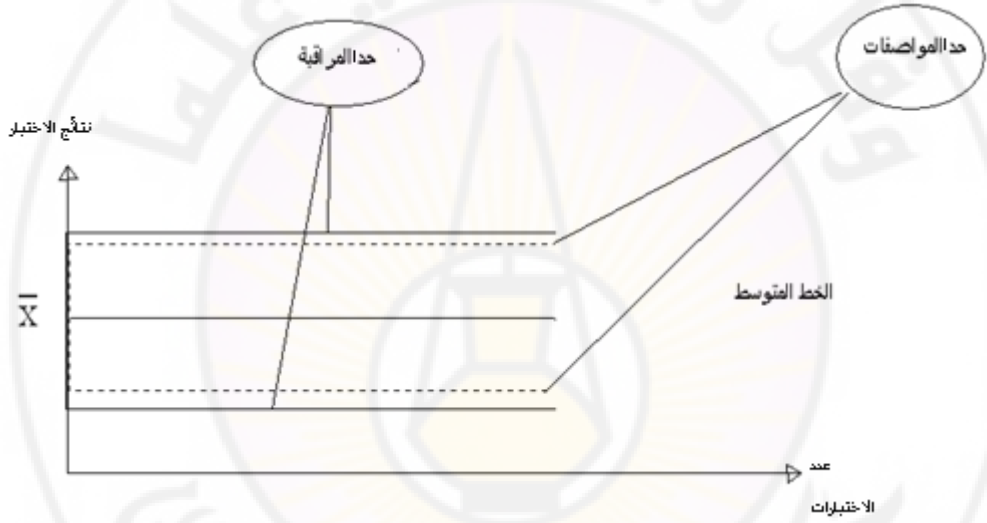
الشكل (3) حد المواصفات وحد المراقبة

حدود المواصفات :

حدود المواصفات هي الحدود أو النهايات التي توضع لتحديد أقصى تغيير و اختلاف مقبول للإنتاج، فمثلاً قد نضع حدود المواصفات قطعة من القماش خاصة بالوزن أو القوة و الفرق الأساسي بين حدود المواصفات و حدود المراقبة هو أن حدود المواصفات تمليها ظروف المستهلك أو المشتري و قد تختلف من وقت

لآخر و من عميل لآخر بينما تكون حدود المراقبة مقاييس حقيقة للإنتاج يكون تحديدها داخلياً للمنتج .

ومن المرغوب فيه دائماً أن تقع حدود المواصفات خارج حدود المراقبة أي أن تكون حدود المواصفات أوسع من حدود المراقبة و إذا ما تم ذلك فإن الإنتاج يقابل دائماً المواصفات المطلوبة أما إذا وقعت حدود المواصفات داخل أو بين حدي المراقبة فإن نسبة معينة من الإنتاج هي التي تقابل كل المواصفات .



الشكل (4) حالة غير مرغوب فيها نسبة الإنتاج الذي لا يقابل المواصفات المطلوبة

وبصورة عامة فإن حدود المراقبة Control Limits هي التي تنحصر فيها قيم الإنتاج 99,7% فإذا لم يقع الإنتاج بين هذه الحدود فإنه يلزم البحث عن السبب . وحدود المواصفات Specification Limits هي الحدود أو النهايات التي توضع لتحديد أقصى تغيير أو اختلاف مقبول للإنتاج.

مثال(1) الجدول الآتي يبين نتائج اختبارات عدد برمات البوصة لخيوط من القطن المزوي من نمرة 2/40 والمطلوب رسم خريطة مراقبة جودة الإنتاج له.

رقم التجربة	النتائج	الفرق بين المتوسط ونتيجة كل اختبار	مربع الفرق	رقم التجربة	النتائج	الفرق بين المتوسط ونتيجة كل اختبار	مربع الفرق
1	26,9	1,2	1,4	26	22,2	3,5	12,2
2	28,9	3,2	10,2	27	22	3,7	13,7
3	26,5	0,8	0,6	28	24,9	0,8	0,6
4	22,3	3,4	11,6	29	24,5	1,2	1,4
5	27,7	2,0	4,0	30	25,4	0,3	0,1
6	22,2	3,5	12,2	31	26,4	0,7	0,5
7	30,8	5,1	26,0	32	24,2	1,5	2,2
8	26,8	1,1	1,2	33	27,4	1,7	2,9
9	23,5	2,2	4,8	34	28,4	2,5	6,2
10	29,4	3,7	13,7	35	24,9	0,8	0,6
11	22,3	3,4	11,6	36	25,4	0,3	0,1
12	23,4	2,3	5,3	37	28,5	2,8	7,8
13	25,1	0,1	0,0	38	26,7	1,0	1,0
14	27,7	2,0	4,0	39	24,3	1,4	2,0
15	30,8	5,1	26,0	40	25,1	0,6	0,4

2,6	1,6	24,1	41		8,4	2,9	28,9	16
4,4	2,1	23,6	42		5,8	2,4	23,3	17
0,6	0,8	24,9	43		27,0	5,2	30,9	18
8,4	2,9	28,6	44		5,3	2,3	23,4	19
6,8	2,6	28,3	45		12,2	3,5	22,2	20
0,6	0,8	26,5	46		5,3	2,3	23,4	21
2,2	1,5	24,3	47		0,0	0,	25,7	22
10,2	3,2	22,5	48		25,0	5,0	30,7	23
13,7	3,7	22	49		1,2	1,1	24,6	24
0,04	0,2	25,5	50		0,8	0,9	24,8	25

من النتائج السابقة لخيطة القطن نستخرج البيانات الآتية وذلك برسم خريطة مراقبة جودة الإنتاج:

عدد الاختبارات = 50 اختباراً

$$\text{المتوسط الحسابي لمجموع الاختبارات} = \frac{1282,7}{50} = 25,7$$

مجموع مربعات الفرق بين المتوسط الحسابي ونتيجة كل اختبار = 324,8

وبهذا نحسب الانحراف المعياري من القانون :

$$S.d = \sqrt{\frac{\sum(d)^2}{n \text{ or } (n-1)}} = \sqrt{\frac{324,8}{49}} = 2,6$$

وهكذا بعد معرفة هذه البيانات يمكن لدينا تحديد الخريطة بالتالي :

$$X \pm 3 * S.d \text{ ومنها :}$$

الحد الأعلى للمواصفات:

$$U.S.L = \bar{x} + 3 * S.d = 25,7 + 3 * 2,6 = 33,5$$

$$C.S.L = \bar{x} = 25,7 \quad \text{الحد الأوسط للمواصفات :}$$

الحد الأدنى للمواصفات :

$$L.S.L = \bar{x} - 3 * S.d = 25,7 - 3 * 2,6 = 17,9$$

مثال (2) الجدول الآتي يبين نتائج اختبارات عدد برمات البوصة لخيطة من القطن المزوي من نمرة 2/40 والمطلوب رسم خريطة مراقبة جودة الإنتاج له:

رقم التجربة	النتائج	الفرق بين المتوسط ونتيجة كل اختبار	مربع الفرق	رقم التجربة	النتائج	الفرق بين المتوسط ونتيجة كل اختبار	مربع الفرق
1	25,7	0,2	0	26	28,4	2,5	6,2
2	24,9	1,0	1,0	27	23,4	2,3	5,3
3	25,8	0,1	0	28	27,6	1,7	2,9
4	25,0	0,9	0,8	29	24,3	1,6	2,6
5	27,5	1,6	2,6	30	25,6	0,3	0,1
6	31,5	5,6	31,4	31	24,3	1,6	2,6
7	31,5	5,6	31,4	32	21,7	4,2	17,6
8	22,8	3,1	9,6	33	26,2	0,3	0,1

24,0	4,9	30,8	34		0,6	0,8	25,1	9
2,9	1,7	24,2	35		70,6	8,4	34,3	10
10,9	3,3	29,2	36		23,0	4,8	21,1	11
0,2	0,5	26,4	37		7,8	2,8	23,1	12
43,6	6,6	32,5	38		17,6	4,2	21,7	13
0,04	0,2	26,1	39		10,9	3,3	29,2	14
10,9	3,3	29,2	40		1,7	1,3	24,6	15
11,6	3,4	22,5	41		110,2	10,5	36,4	16
38,4	6,2	32,1	42		0,6	0,8	26,7	17
29,2	5,4	20,5	43		32,5	5,7	20,2	18
0,1	0,3	25,6	44		2,0	1,4	27,3	19
19,4	4,4	30,3	45		5,8	2,4	28,3	20
3,6	1,9	24,0	46		43,6	6,6	19,3	21
4,4	2,1	23,8	47		4,0	2,0	23,9	22
15,2	3,9	22,0	48		18,5	4,3	21,6	23
3,6	1,9	27,8	49		43,6	6,6	32,5	24
3,2	1,8	24,1	50		1,7	1,3	24,6	25

الحل : نجد أن عدد الاختبارات = 50 اختباراً

$$25,9 = \frac{1296,2}{50} = \text{المتوسط الحسابي لمجموع الاختبارات}$$

مجموع مربعات الفرق بين المتوسط الحسابي ونتيجة كل اختبار = 730,1

وبهذا نحسب الانحراف المعياري من القانون :

$$S.d = \sqrt{\frac{\Sigma(d)^2}{n \text{ or } (n-1)}} = \sqrt{\frac{730,1}{49}} = 3,9$$

وهكذا بعد معرفة هذه البيانات يمكننا تحديد خريطة مراقبة جودة الإنتاج بالتالي :
 $X \pm 3 * S.d$ ومنها :

$$U.S.L = \bar{x} + 3 * S.d = 25,9 + 3 * 3,9 = 37,6 \quad \text{الحد الأعلى للمواصفات :}$$

$$C.S.L = \bar{x} = 25,9 \quad \text{الحد الأوسط للمواصفات :}$$

$$L.S.L = \bar{x} - 3 * S.d = 25,9 - 3 * 3,9 = 14,2 \quad \text{الحد الأدنى للمواصفات :}$$

ملاحظات :

يؤخذ رقم واحد بعد الفاصلة فقط والرقم الذي يليه إن كان أربعة وأقل فيحذف ،
أما إذا كان خمسة وأكثر فيضاف رقم إلى الرقم الذي يلي الفاصلة.
أما بالنسبة إلى $n \text{ or } (n-1)$ فهذا يعود بالنسبة لعدد الاختبارات فإن كانت قابلة
للجذر مباشرة فلا يطرح منها رقم ، أما إذا كانت غير ممكنة فإنه يطرح منها
العدد (1) ، حتى يمكن تسهيل العمليات الحسابية .

مثال (3): الجدول التالي يبين نتائج الاختبارات لعدد برمات البوصة لخيط القطن الممشط من نمرة 2/32 والمطلوب رسم خريطة مراقبة جودة الإنتاج له

رقم التجربة	النتائج	الفرق بين المتوسط ونتيجة كل اختبار	مربع الفرق	رقم التجربة	النتائج	الفرق بين المتوسط ونتيجة كل اختبار	مربع الفرق
1	22,4	0,2	0	14	21,6	0,6	0,4
2	21,2	1,0	1,0	15	23,0	0,8	0,6
3	23,0	0,8	0,6	16	22,8	0,6	0,4
4	21,8	0,4	0,2	17	22,7	0,5	0,3
5	22,6	0,4	0,2	18	22,8	0,6	0,4
6	21,7	0,5	0,3	19	21,8	0,4	0,2
7	22,0	0,2	0,04	20	21,4	0,8	0,6
8	21,9	0,3	0,1	21	23,2	1,0	1,0
9	22,5	0,3	0,1	22	23,2	0,9	0,8
10	22,4	0,2	0,04	23	21,4	0,8	0,6
11	23,1	0,9	0,8	24	21,3	0,9	1,8
12	21,0	1,2	1,4	25	23,0	0,8	0,6
13	21,3	0,9	0,8				

الحل : نجد أن عدد الاختبارات = 25 اختباراً.

$$\text{المتوسط الحسابي لمجموع الاختبارات} = \frac{555}{25} = 22,2$$

مجموع مربعات الفرق بين المتوسط الحسابي ونتيجة كل اختبار = 12,2

وبهذا نحسب الانحراف المعياري من القانون :

$$S.d = \sqrt{\frac{\sum(d)^2}{n \text{ or } (n-1)}} = \sqrt{\frac{12,2}{25}} = 0,7$$

وهكذا بعد معرفة هذه البيانات يمكننا تحديد خريطة مراقبة جودة الإنتاج بالتالي :

الحد الأعلى للمواصفات :

$$U.S.L = \bar{x} + 3 * S.d = 22,2 + 3 * 0,7 = 24,3$$

$$C.S.L = \bar{x} = 22,2 \quad \text{الحد الأوسط للمواصفات :}$$

$$L.S.L = \bar{x} - 3 * S.d = 22,2 - 3 * 0,7 = 20,1 \quad \text{الحد الأدنى للمواصفات :}$$

ومن هذه البيانات السابقة يمكن رسم خريطة مراقبة جودة الإنتاج.



الباب الثاني

العيوب و الأخطاء التي تحدث أثناء عملية النسيج و تحضيراته





عيوب مرحلة التدويرات PACKAGE DEFECTS

(المواد الموردة إلى قسم النسيج ترد على شكل مواسير و كونات)

العيوب : التمشيط (انزلاق) SLOUGH OFF



الشكل (5)

يبين الشكل(5) انزلاق عدة طبقات من الخيط دفعة واحدة بعد نهاية عملية اللف أو أثناء عملية الكر.

تأثيره: زيادة عدد التقطعات و الهدر الكبير للخيط .

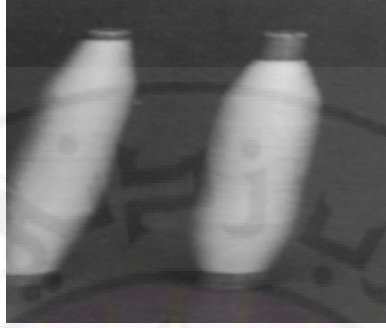
سببه :

- حركة اللف الخاطئة .
- اهتراء كامدة اللف .
- ارتخاء الخيط وزيادة عدد لفاته على الماسورة.
- البناء الطري للمواسير (اللف الطري للخيط على الماسورة).
- الماسورة غير مناسبة وارتخاء

تجنبه :

- تصحيح حركة اللف والحفاظ على نسبة لف مثالية .
- الالتزام بعدد اللفات والطول المثالي.

العيب : مواسير غير ممتلئة الأطراف LOW COP COTENT



الشكل(6)

يبين الشكل(6) انخفاض محتوى المواسير من الخيوط في نهاية الدور على الآلة.

تأثيره:

انخفاض كفاءة آلة الغزل، وجودة عملية اللف، وزيادة نسبة العقد على طول الخيط الملفوف.

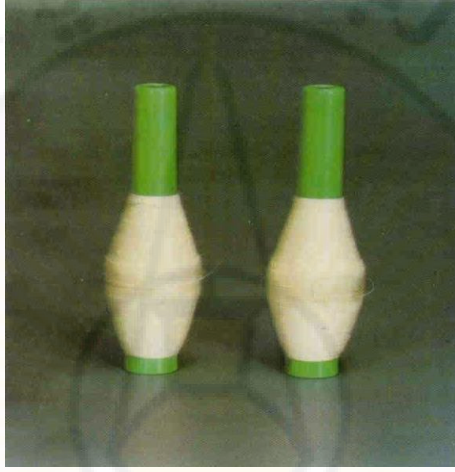
سببه:

- عدم استخدام كامل شوط اللف على الماسورة .
- قلة عدد اللفات بالانش وزيادة طول خطوة الانتقال .
- احتمال عدم توضع صحيح للماسورة على قاعدتها في الآلة .
- الاختيار السيئ لحركة السقاطة المسننة .
- استخدام مواسير ذات جدران سميكة.

تجنبه:

- ضمان استخدام طول خطوة الانتقال المثالية ومسافة اللف الصحيحة وسماكة جدران المواسير المناسبة .
- ضبط حركة السقطة /المسنن على نحو صحيح .
- الحفاظ على مسافة 7,5 ملم خالية عند قمة وقاعدة الماسورة .
- الحفاظ على فراغ 0,75 ملم بين الماسورة الممتلئة والحلقة .

العيب : تقطعات في الخيط RING CUTS



الشكل (7)

يبين الشكل (7) اهتراء الطبقات السطحية للخيط بسبب تآكل و اهتراء الحلقة

تأثيره:

- زيادة التقطعات خلال عملية اللف وفي مراحل اللاحقة نتيجة اهتراء الخيط.
- زيادة نسبة الهدر خلال عملية اللف.
- زيادة تشعر الخيط.

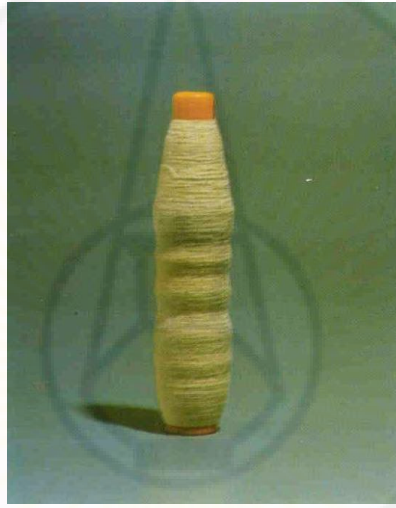
سببه:

- تذبذب حركة الماسورة أو المغزل (المردن).
- استخدام أجهزة توريد خفيفة وسقاطات غير مناسبة.

- عدم مركزية حركة المغازل بالنسبة للحلقات.
تجنبه:

- استبدال المغازل المهترئة.
- تجنب عدم ملائمة المواسير للمغازل.
- إجراء عيارات للمركزية تجري عند التركيب وعند الصيانة السنوية والحلقات.
- ضمان استخدام أنواع مناسبة من أجهزة التوريد و السقاطات.

العيب : مواسير مخربشة (تطبير) IMPROPER BUILD



الشكل(8)

يبين الشكل(8) ظهور تموج في قمة الماسورة (في الطبقات العلوية)

تأثيره :

- انزلاق الطبقات أثناء عملية كر الخيط.
- زيادة التقطعات أثناء الفك.
- زيادة نسبة العوادم أثناء التدويرات.

سببه:

- الاتخاذ السيئ بين السقطة والمسنن.
- الحركة السيئة لإطار الحركة.

تجنبه:

- تزييت الأجزاء المتحركة في الآلة
- الوصول إلى حركة دقيقة بين السقطة والمسنن مع الاهتمام بكمية الخيط والحلقة وخطوة الانتقال (اللفة)

العيب : تقليب الكونة : STITCHING ON CONE



الشكل(9)

يبين الشكل(9) عدم توضع طبقات الخيط على نحو صحيح على الكونة

تأثيره:

- زيادة عدد التقطعات في المراحل اللاحقة.
- زيادة نسبة العوادم في الخيط.
- مشاكل في الصباغة عند صباغة الكونات.

سببه:

- الاهتراء والوضع الخاطئ للكونة على ذراع حامل الكونة.
- الضبط الغير المناسب لذراع الكونة.
- الضبط الغير المناسب لقوى الشد.

تجنبه:

- متابعة التبديل الدوري للكونات الممتلئة
- المتابعة الدورية ما أمكن لإعدادات مثبت الكونة وتنظيم قوى الشد

العيب : جدائل ملتفة في جسم الكونة: RIBBON WOUND CONE



الشكل(10)

يبين الشكل(10) تكوّن جدائل (خطوط) على محيط الكونة

تأثيره:

- زيادة نسبة الانزلاق أثناء تسحيب الخيوط عند الكر.
- زيادة نسبة الهدر في الخيط.
- التوزيع غير المنتظم الصباغ في حالة صباغة الكون.

سببه :

- عدم دوران السلندر (الطنبور المحرز) بحرية كاملة .
- الوضعية غير الصحيحة لمثبتات الكونة.
- الإعدادات الخاطئة للكامة.
- تكس الأشرطة في مجاري لحاملة البناء (اللف).
- انزلاق الكونة على السلندر عندما يصبح قطر الكونة يساوي قطر السلندر أو من مضاعفاته.

تجنبه:

- متابعة التبديل الدوري للكون الممتلئة.
- وجود آلية التخلص من تكوّن الجديلة ، كما توجد آلية الحركة الاهتزازية لحاملة الكونة Ant ribbon.
- استخدام التزييت المناسب لضمان حركة مثبتات الكونة.

العيب : البناء الطري للكونة : SOFT BUILD CONE



الشكل(11)

يبين الشكل(11) التالي بنية طرية غير ملائمة للكونة

تأثيره :

- قلة كثافة الطبقات على الكونة .
- اللف الطري إما عند قاعدة الكونة أو قمته.

سببه :

- التوزيع غير الصحيح للـف على الكونة.
- قوة الشد أثناء كر الخيط من الماسورة.
- مكان توضع الكونة غير مناسب.
- الضبط غير الصحيح للشد على جهاز الشد وفي ذراع حامل الكونة.

تجنبه:

- المحافظة على شد الفك عند (6-8)% من متانة الخيط المفرد.
- المحافظة على ضغط حامل الكونة عند المستوي الأمثل.

العيب : الشكل الجرسى للكونة : BELL SHAPED CONE:



الشكل (12)

يبين الشكل (12) تعرض الكون للضغط الكبير في الوسط مما ينتج عنه شكلا يشبه الجرس

تأثيره:

زيادة التقطعات خلال المراحل اللاحقة.

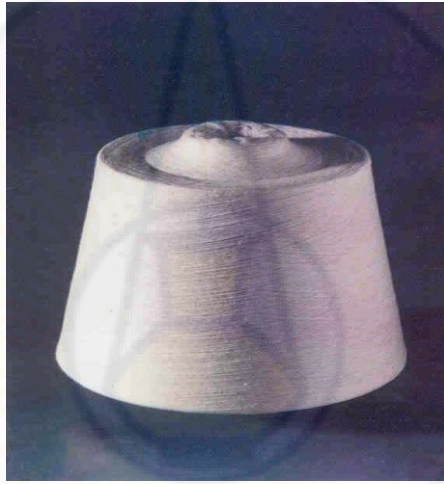
سببه:

- زيادة شد الخيط أثناء اللف.
- التوضع الخاطئ لمثبتات الكونة.
- اهتراء في غلاف الكون عند المركز.

تجنبه:

- فحص جودة الكون قبل استلامها.
- الحفاظ على الشد المثالي أثناء الكر.

العيب : الانتفاخ الناتى البارز NOSE BUILDING



الشكل (13)

يبين الشكل (13) زيادة الخيط عند رأس الكونة أو تكوّن قبة كروية

تأثيره:

انزلاق الخيط عند التسدية.

سببه :

- الإعدادات الغير صحيحة لمثبتات الكون عند اللف.
- اهتراء غلاف الكون عند القمة.

تجنبه:

- الفحص الدوري لآليات اللف في الآلات .
- تدريب العاملين لإتباع أساليب العمل الصحيحة.
- تجنب استخدام كون ذي غلاف مهترىء.

العيب : الكونة ذات عبوة مهترئة COLLAPSED CONE



الشكل(14)

يبين الشكل(14) انهيار بنية الكونة نفسها أو تهتك عبوات اللف للكونة

تأثيره :

- زيادة التقطعات خلال مرحلة التسدية.
- زيادة عالية في نسبة العوادم (الهدر).

سببه:

- استخدام كونة مهترئة ذات جودة متدنية.
- نظام نقل مواد سيء.
- استخدام شد غير مثالي في الكر.

تجنبه:

- تدريب عاملي اللف على أساليب العمل الصحيحة.
- استخدام وسائل نقل مواد مناسبة مثل عربات نقل الكون.
- استخدام نظام تغليف للكونات.

العيب : كونات ذات حلقات مخالفة: RING SHAPED CONE



الشكل (15)

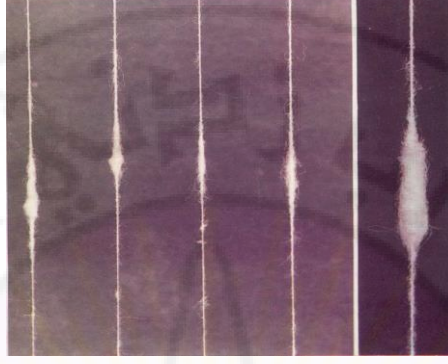
يبين الشكل (15) تكون حلقة منتفخة على المقطع العرضي من الكونة

تأثيره: زيادة التقطعات في العمليات المتعاقبة.

- الانزلاق أثناء الكر.
- مشاكل في الصباغة.
- سببه:** الضبط الخاطئ لمثبت الكونة.
- الضبط غير الصحيح لآليات شد الخيط.
- تأثر مسار الخيط بسبب وجود عيوب في أسطوانات اللف.
- تجنبه:** استبدال سلندرات اللف أو صيانتها.
- الفحص الدوري لإعدادات مثبت الكونة والشد.

YARNS FAULTS عيوب الخيوط

العيوب : جلطات ومناطق ثخينة SLUB



الشكل(16)

يبين الشكل(16) منطقة ثخينة غير منتظمة قطرها تقريبا ثلاثة أضعاف قطر الخيط بطول 0,5 سم

سببه :

- تكدس الزغب على أجزاء الآلة .
- التسريح السيئ.
- خلل في أقطار الحلقة والدبلة.
- الوصل السيئ.
- التنظيف غير المناسب للبكر.

تجنبه :

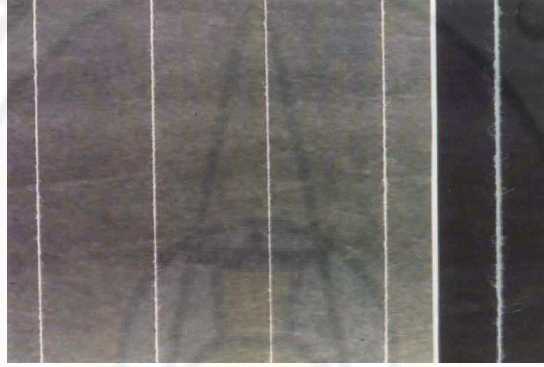
- الحفاظ على سطوح الآلة .
- ضمان استخدام طرق هوائية مناسبة لتنظيف البكرات.
- تجنب استخدام المسننات المكسورة وضمان ملائمة المسننات للعمل .
- التسريح الجيد للألياف.
- التخلص من النبس .

- الحفاظ على الضغط الأمثل للبكرة.
- الحفاظ على القسم السفلي عند إطار الحلقة.

تأثيره:

زيادة التقطعات في العمليات المتعاقبة. تشويه مظهرية القماش. حدوث تباينات لونية في الأقمشة المصبوغة.

العيب : خيط ضعيف SOFT YARN



الشكل (17)

يبين الشكل (17) الخيط الذي يظهر فيه ضعف نتيجة انخفاض عدد البرمات.

سببه:

- ارتخاء الأشرطة واتساع البكرات.
- التغذية السيئة من البوبين على المغازل.
- قلة عدد البرمات في الخيط.
- قلة النظافة السيئة لأقسام التوريد.

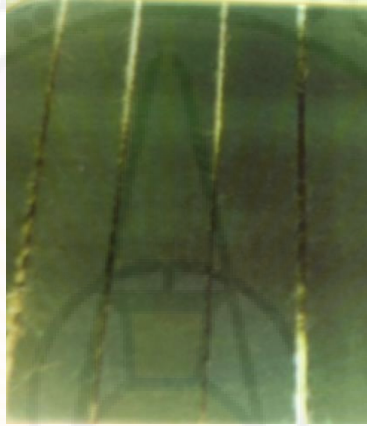
تجنبه:

- تجنب اهتزاز البوبينات على المغازل.
- ضمان النظافة المناسبة للخيط.

- التبديل الدوري للحلقات و أجزاء التوريد للآلة المهترئة .
تأثيره:

- زيادة التقطعات في العمليات المتعاقبة.
- حدوث تباينات لونية في الأقمشة المصبوغة.

العيب : التلطيخ الزيتي للخيوط OIL STAINED YARN



الشكل (18)

يبين الشكل (18) خيطاً ملطخاً بالزيت.

سببه:

- إهمال تزييت أجزاء الحركة والبكرات.....الخ
- وصل الخيط بأصابع متسخة أو ملطخة بالزيت.
- الإهمال في معالجة المواد ونقلها.

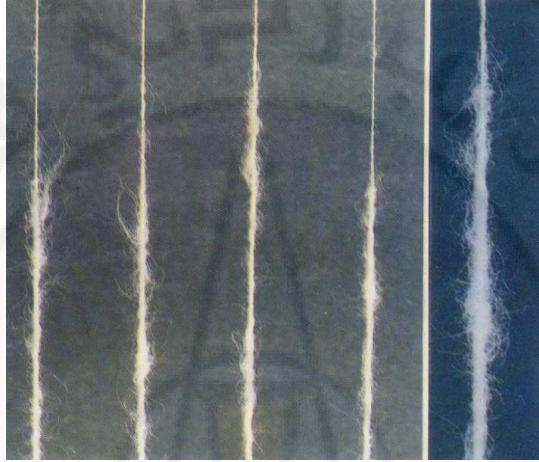
تجنبه:

- إتباع إجراءات مناسبة فيما يتعلق بمعالجة المواد ونقلها.
- تدريب العاملين على استخدام الأسلوب الأنسب في التزييت والتشحيم.
- استخدام حاويات نظيفة لنقل المواد.

تأثيره :

- تشويه مظهرية الخيط.
- ظهور بقع داكنة على القماش.

العيب : الوصل السيئ: BAD PIECING



الشكل (19)

يبين الشكل (19) سماكة غير ملائمة بالخيط نتيجة الوصل

سببه:

الأسلوب الخاطئ في الوصل وكذلك وصل الأطراف.

تجنبه:

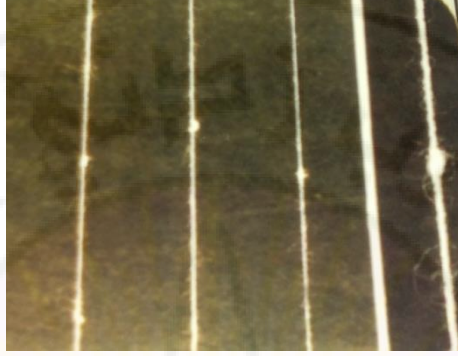
- تدريب العاملين على أساليب الوصل المناسبة.
- تجنب التقطعات الزائدة أثناء مرحلة الغزل.

تأثيره:

- زيادة التقطعات في العمليات المتعاقبة.
- زيادة نسبة الهدر.

- عيب في القماش المنتج.
- نقاط انحراف صباغي.

العيب : خيط بمحتوى عالي من النبس : NEPPY YARN



الشكل (20)

يبين الشكل (20) خيطاً يحتوي على عقد ناتجة عن تجمع الألياف و يمكن مشاهدتها بوضوح على لوح أسود من مسافة قريبة ،وهي قابلة للقياس باستخدام مؤشر أوستر.

سببه:

- التفكيح السيئ في مرحلة الفتح.
- الكرد السيئ نتيجة الضبط السيئ.
- استخدام أقطان منخفضة النعومة.
- زيادة عدد دورات الأقطان في المجاري المنحنية على شكل حرف U في خط الفتح والتنظيف وبعض أنواع المضارب.

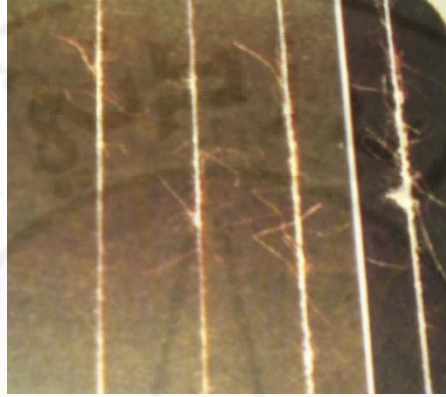
تأثيره:

- تشويه مظهرية القماش.

تجنبه:

- الحفاظ على الضبط الصحيح والسرعة في مرحلتي الفتح و الكرد.

- الاهتمام بمراحل الخلط.
 - تجنب استخدام أقطان غير ناضجة ما أمكن.
- العيب : مواد غريبة FOREIGN MATERIALS**



الشكل(21)

يبين الشكل(21) أجزاء صلبة – أليافاً قاسية (كألياف الجوت) ومواد أخرى مغزولة مع الخيط.

سببه:

- التخزين غير المناسب للقطن واستخدام أغلفة من الجوت.
- التحضيرات غير المناسبة للخلط.
- عدم وجود تجهيزات أمان لكشف المواد الغريبة في مرحلتي الفتح والتنظيف.

تجنبه:

- ضمان إزالة المواد الغريبة (مثل ألياف الجوت ، قطع القماش الملون)خلال تحضيرات الخلط.
- ضمان تثبيت لاقطات معدنية على خطوط الإنتاج في مرحلة الفتح والتنظيف

تأثيره:

- زيادة التقطعات أثناء اللف.

- تشكل الثقوب والبقع في القماش.
- تشويه مظهرية القماش.

العيب : جلطات الزيتية OILY SLUB



الشكل (22)

يبين الشكل (22) مناطق ثخينة في الخيط ملطخة بالزيت.

سببه:

- تكدس الزغب الملطخة بالزيت على أجزاء الآلة .
- الأساليب الخاطئة في التشحيم في العمليات التحضيرية، خصوصا تزييت الدبلة في آلة الغزل.
- إهمال فصل (عزل) العوادم الملطخة بالزيت.

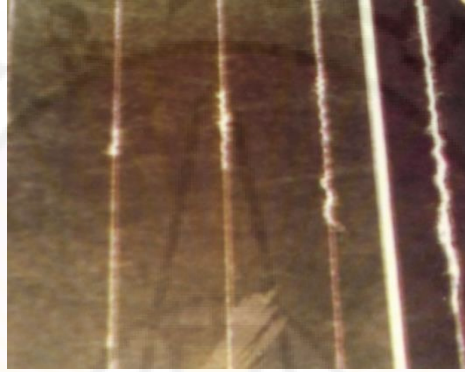
تجنبه:

- المحافظة على سطوح الاتصال بالخيط.
- استخدام زيوت مستحلبة تزال بالماء بعد تشكيل القماش الخام.
- تدريب العاملين على الإجراءات الصحيحة بالتشحيم

تأثيره:

- زيادة التقطعات في مراحل التشغيل.
- تشويه مظهرية الخيط.
- حدوث تباينات لونية في الأقمشة المصبوغة.

العيب : خيط محرز CROOK SCREW YARN



الشكل (23)

يبين الشكل (23) خيطاً مضاعفاً أحدهما مستقيم والآخر ملتف حوله

سببه:

- التغذية بطرفي الخيط (بدلاً من واحد) في آلة الغزل الحلقي.
- عدم وجود كاسر البالون في مرحلة الغزل أو انقطاع الخيط وانسحاب الشعيرات نحو المردن المجاور.

تجنبه:

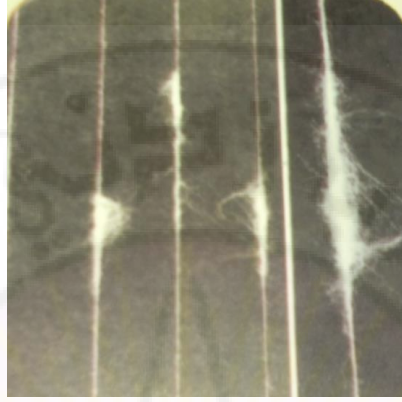
- تدريب العاملين على الوصل.
- الحفاظ على مجاري السحب الهوائية نظيفة وتوضعها المناسب.

تأثيره :

- تقطعات خلال مرحلة اللف.

- يسبب أثراً في القماش.

العيب : زغبار ملتف على الغزل SPUN IN FLY



الشكل(24)

يبين الشكل(24) زغبار أو شعيرات قصيرة متراكمة موجودة على الخيط.

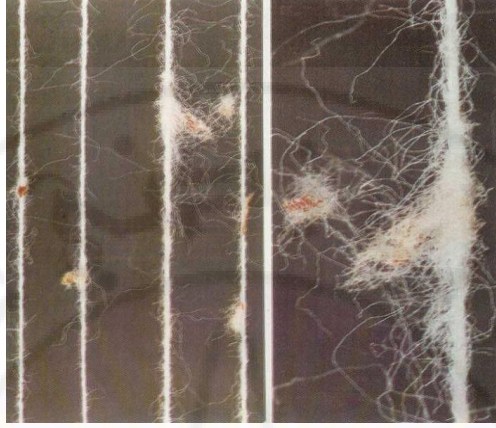
سببه:

- تكدس الزغب فوق أجزاء الآلة.
- مخلفات العاملين (الزغب).
- عدم فعالية المنظفات الهوائية.
- عدم فعالية الترطيب.

تجنبه:

- الحفاظ على نظافة سطوح الآلة.
- تجنب مخلفات العاملين.
- مراقبة أداء المنظفات الهوائية وفعالية الترطيب.

العيب : خيط منمش kitty yarn



الشكل(25)

يبين الشكل(25) وجود نقط سوداء لبذور محطمة وبقايا أوراق وشوائب في الخيوط

سببه:

- تنظيف غير فعال في مرحلة التنظيف و الكرد (التسريح).
- استخدام أقطان ذات نسبة شوائب عالية والكثير من بقايا قشور البذور.

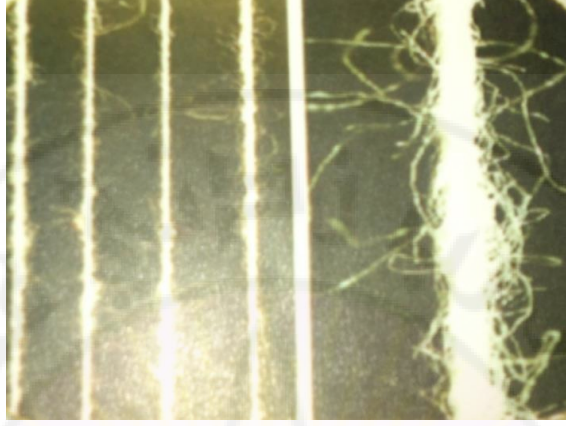
تجنبه:

- تحسين فعالية التنظيف في مرحلتي التنظيف و الكرد.
- ضمان الرطوبة المثالية في الأقطان كافة.

تأثيره:

- تشويه مظهرية الخيط.
- تكسر الإبر أثناء الحياكة.
- ظهور البقع أثناء عملية الصباغة.
- الأداء الضعيف أثناء اللف.

العيب : التشعر Hairiness



الشكل (26)

يبين الشكل (26) بروز أطراف الليف من البنية الأساسية للخيط

سببه:

- استخدام أقطان مختلفة بشكل كبير في الخصائص أثناء اللف.
- استخدام حلقات مهترئة وأجزاء توريد خفيفة.
- الحفاظ على رطوبة نسبية منخفضة والضبط السيئ للسند.
- استخدام سرعات عالية للمغازل.

تجنبه:

- ضمان استخدام أجزاء توريد صحيحة القياس وحلقات بحالة جيدة.
- اختيار نوع ووزن الدبلة المناسبة والتبديل الدوري لها.
- الحفاظ على التبديل الدوري لأجزاء التوريد وإعدادات السند المناسبة.
- الحفاظ على رطوبة نسبية مثالية داخل صالة الغزل.
- تجنب استخدام أقطان ذات خصائص مختلفة جدا أثناء مرحلة الخلط.

تأثيره:

- زيادة التقطعات أثناء اللف.

- تكون كريات على سطح القماش المصبوغ من خيوط قطن و بوليستر الممزوجة.

العيب : مناطق ثخينة ورفيعة THICK AND THIN PLACES



الشكل (27)

يبين الشكل (27) مناطق ثخينة ورفيعة قابلة للقياس باستخدام مؤشر اوستر للعيوب و قابلة للمشاهدة من خلال مظهرها

سببه:

- عدم توضع السلندرات في أجهزة السحب المختلفة السفلية والعلوية على نفس المسار (عدم مركزية).
- الضغط غير الفعال على البكرات العلوية.
- الأغشية المهترئة والقديمة وأغطية غير المناسبة.
- المسننات غير المناسبة.
- خلط الأقطان مخالفة جداً من حيث طول الليف واستخدام أقطان غير ناضجة.

تجنبه:

- تجنب عدم مركزية السلندرات العلوية والسفلية.
- الحفاظ على ضغط ثابت لذراع الضغط.
- تجنب استخدام أقطان ذات اختلافات كبيرة أثناء الخلط.
- استخدام العوازل الصحيحة.

- نظافة الأجزاء الدوارة.
تأثيره:

- زيادة التقطعات في مرحلة الف.
- تشويه مظهرية القماش.
- الأداء الضعيف في مرحلة الحياكة.



الأخطاء والعيوب النسيجية الشائعة في الأقمشة الخام

اسم العيب وتعريفه: SPECIFICATION OF FAULTS:

العيوب : خيوط سداء ذات شد عال ضمن القماش Tight ENDS



الشكل (28)

يبين الشكل (28) بعض خيوط السداء مشدودة بمعدل أعلى من شد بقية الخيوط على نول النسيج ، ويظهر هذا العيب على هيئة عدم انتظام في سطح القماش بشكل علامات على طول القماش بين خيوط السداء حيث تتجمع بعض الخيوط بجانب بعضها ويظهر فراغ بين مجموعات خيوط السداء.

الأسباب المؤدية إلى هذا العيب: CAUSES OF FAULTS:

- عدم تسوي الشد على الخيوط نتيجة عدم دوران أقراص الشد.
- وجود خلل في ظروف التشغيل لأجهزة إيقاف حركة خيوط السداء على نصبة التغذية WARP STOP MOTION.
- التوقيت الخاطئ للنفس أو شدة اتساع النفس.
- وجود تلف في بعض شفرات المشط .
- عدم انتظام المسافات بين بشرات المشط reed.

العيب : عدم وجود خيوط حذف في القماش المنسوج (الحمة
مقطوعة)BROKEN PICK



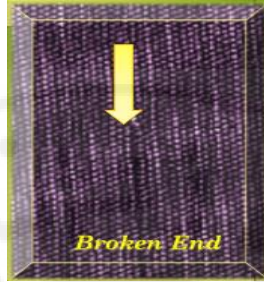
الشكل(29)

يبين الشكل(29) وجود خيط في جزء من القماش وعدم وجوده في الجزء الباقي من الحدة ، ويظهر في هذا الموضع عدم انسجام التركيب النسيجي نتيجة قطع خيط اللحمة ويظهر على شكل فراغ بعرض القماش وبطول (5-6)ويمكن ان يظهر عند كلا الطرفين

الأسباب المؤدية إلى هذا العيب:CAUSES OF FAULTS

- عيارات فرامل المقذوف المعدني PROJECTILE BRAKE LINING
- وجود خلل في الفك الماسك للمقذوف المعدني GRIPPERJAW أو انخفاض قوة الكبح أو انعدامها.
- وجود خلل في شروط عمل مغذي المقذوف المعدنيPROJECTILE FEEDER.
- عدم ضبط آخر حدة عند انتهاء الخيط على الكونة.
- أو عند حدوث قطع في خيطها وبذلك ينقص عدد الحدفات بالسهم وعدد لحمات التكرار، ويظهر ذلك واضحاً في الأقمشة المنقوشة وكذلك في الأقمشة المبردية حيث يظهر انكسار في الخط المبردي.

العييب : قطع خيط السداء Broken Ends Warp end



عدم وجود خيط في بحر المنسوج

يظهر هذا العيب عند حدوث قطع في خيط السداء وعدم توقف النول عن الحركة مباشرة إلا بعد 2 حدفة وفي بعض الأحيان أكثر من ذلك ، وذلك دون وصل هذه الخيوط ويظهر هذا العيب على شكل خط على طول القماش بسبب فراغ ناتج عن نقص خيط أو أكثر من خيوط السداء.

الأسباب المؤدية إلى هذا العيب: CAUSES OF FAULTS

- ظروف تشغيل غير جيدة لجهاز إيقاف حركة خيوط السداء WARP STOP MOTION.
- عدم نظافة النفس المتشكل وترنح في خيوط السداء ضمن هذا النفس مما يؤدي إلى ارتفاع معدلات القطع.
- تراكم الزغبار في بشرات المشط وعيوب نيرأ الدرا وعدم القيام بتنظيفها.
- استعمال عقد كبيرة في وصل الخيط بسبب قطعها حيث إنها تعيق مرور الخيوط بجهاز حساس السداء أو النير أو المشط.
- عدم تشكيل نفس متجانس ومناسب للعملية الإنتاجية.

العيب : تشييفات سداء Floats and Floating Ends



الشكل (30)

يبين الشكل (30) خيط سداء أو أكثر في موضع أو موضعين من القماش يكون غير منسوج مع خيوط اللحمه ويبقى معلقا لعدة حدفات ثم ينسج على الحدفات التالية.

الأسباب المؤدية إلى هذا العيب: CAUSES OF FAULTS

- وجود عطل فني في الأسياخ الحاملة للنياره في الدرا وكذلك في القطع الميكانيكية المثبتة للدرا.
- كسر أحد وصلات تعليق الدرا.
- تآكل في بكر تحريك الدرا.
- وجود مشكلة فنية في جهاز تشكيل النفس (كامات ، راتير ، جاكارد)
- وجود خلل فني في الشبكة الجاكارد.

العيب : حدفات ناقصة lose picks



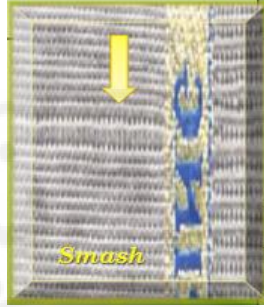
الشكل(31)

يبين الشكل(31) أن اختلاف شد خيوط اللحمة يؤدي إلى حدفات غير منتظمة المسافات بين خيوط اللحمة، وهي أكثر مما هو محدد من المواصفة وغير متداخلة في خيوط السداء، وتظهر على شكل فراغ في تركيب القماش أو على شكل أنشوطه من خيط اللحمة ظاهرة على سطح القماش.

الأسباب المؤدية إلى هذا العيب: CAUSES OF FAULTS:

- وجود اختلاف في قوى شد خيوط اللحمة.
- خطأ في عيارات فرامل علبة الاستقبال.
- عدم إدخال خيط اللحمة بالشكل الصحيح ضمن النفس.
- عدم ارتفاع فتحة النفس بالنسبة لأرضية الدف.

العيب : قطع وصل في خيوط السداء و الحذف smash



الشكل (32)

يبين الشكل (32) قطع وصل ظاهر بالسداء واللحمة نتيجة خروج المكوك عن مكانه.

الأسباب المؤدية إلى هذا العيب: CAUSES OF FAULTS:

- اختيار جغرافية خاطئة للنفس.
- وجود عطل في المقاذيف المعدنية projectile.
- إن عدم تساوي ارتفاع الدرا من الطرفين يترتب عليه خطأ في قياس فتحة النفس وهذا يؤدي إلى تقطيع الخيوط في أحد الطرفين.

العيب : عيوب في الحاشية Faulty or Damage Selvedges



الشكل (33)

يبين الشكل (33) تلف و عيوب الحواشي ويظهر بطرف واحد أو بكلا الطرفين للقماش.

الأسباب المؤدية إلى هذا العيب: CAUSES OF FAULTS

- يمكن حدوث عيوب الحواشي بسبب عدم انتظام اللف على مطواة السداء ووجود انحراف في أطراف (فلنشات) مطواة السداء وينتج عن ذلك شد أو تراخ في خيوط الحواشي أثناء عملية النسيج مما يتسبب في تقطيع الخيوط.
- بسبب وجود خطأ في عملية لقي خيوط الحواشي وزيادة كثافة خيوط الحواشي مما يسبب ضغط المشط عليها وتقطيعها.
- يجب أن يكون نوع الخيوط المستخدمة للحواشي وكثافة خيوطها في 1 سم. متناسبا مع نوع القماش لتكون الحاشية جيدة من حيث المظهر وتحمل عمليات شد القماش أثناء عمليات التجهيز النهائي.
- عدم اختيار التركيب النسيجي المناسب للحواشي بالعلاقة مع التركيب النسيجي لبحر المنسوج وخاصة الحواشي المكفوفة على الأنوال الحديثة.

العيب : عيوب بسبب المتيت Temple Mark



الشكل (34)

يبين الشكل (34) علامات ماسك القماش (المتيت) ثقوب ظاهرة بجوار طرفي القماش من جهة الحواشي من ناحية واحدة أو من ناحيتين.

الأسباب المؤدية إلى هذا العيب: CAUSES OF FAULTS

- عدم ضبط المتيت بشكل الصحيح.
- وجود أوساخ تحت غطاء المتيت تمنع حركة أجزائه بسهولة أثناء سير القماش.

الباب الثالث

الاختبارات العامة التي تجرى على المواد النسيجية





الاختبارات العامة التي تجرى على المواد النسيجية

الأسس العامة لاختبارات الغزل والنسيج :

إن اختيار الخامات والمنتجات النسيجية هو تطبيق الخبرة العملية الهندسية في قياس وصفات الخامات والمنتجات النسيجية المختلفة والعوامل التي تؤثر فيها ، كذلك يعني أيضاً استخدام الطرق الفنية والأجهزة المخبرية لتقرير خواص هذه المواد في مراحل التصنيع المختلفة ، مما يساعدنا على تحسين النوع وخفض التكلفة، ولإنجاح هذه الاختبارات يجب أن تجري وفق شروط موقرة وقابلة للإعادة، كي نحصل على نتائج قابلة للمقارنة ، وأهم هذه العوامل :

- 1- إجراء الاختبارات وفق طرق مستعدة وواحدة.
- 2- اخذ العينات وفق طرق معتمدة.
- 3- المحافظة على ثبات الحرارة والرطوبة في حجرة الاختبار.
- 4- تجميع النتائج وتقييمها وفق طرق عملية موحدة.

النصوص المعتمدة لإجراء الاختبارات:

بغية تأمين إعادة الاختبارات والمقارنة فيما بينها يتوجب إجراء هذه الفحوص وفق طرق موحدة وتحت الظروف نفسها إذا على الطرق الواردة في المواصفات العلمية أو المواصفات الدولية و المواصفات الوطنية المقررة في قطرنا والمواصفات الدولية المتفق عليها بين عدد من الدول مثل المواصفات الصادرة من منظمة ISO الثابتة للأمم المتحدة و التقييس تعريفا هو اتباع أسلوب موحد وتطبيق قواعد ثابتة دائما ومراجع واحدة عند مزاولة

نشاط ما وبعبارة أخرى هو وضع وتطبيق قواعد تنظيم نشاط معين لصالح الأطراف المعنية مرتكزة على النتائج الراسخة للعلم والتكنولوجيا و الخبرة في سبيل تحرير أسس التطور ومسايرة التقدم .

الجو القياسي النظامي :

نظرا لأهمية الرطوبة و تأثيرها الواضح في المواصفات الفيزيائية أو الميكانيكية على الخامات النسيجية في العملية الإنتاجية وكذلك من أجل إجراء الاختبارات اللازمة لتحديد المواصفات الفيزيائية والميكانيكية ولضرورة الحصول على نتائج صحيحة للاختبارات .فلا بد من إجراء الاختبارات بعد أن يتم وضع العينات في الجو القياسي النظامي من حرارة ورطوبة ولجميع الألياف النسيجية نظراً لخاصية ظاهرة تعرف بظاهرة المصاصة ، وتعزى هذه الخاصية إلى قوة التجاذب بين جزيئات الماء والرطوبة والألياف تتشكل هذه الظاهرة بطريقتين :

- بتغلغل الرطوبة إلى داخل الألياف و تسمى هذه الحالة بالامتصاص .
 - أو بالتصاق جزيئات الماء والرطوبة بسطوح الألياف .
- لذلك يجب إجراء الاختبارات على العينات بعد أن تكيفها بالشروط النظامية أو بالفترة الزمنية المحددة /24/ ساعة .
- تكيف العينة يجب أن يكون بجو الاختبار القياسي بعد جفافها، و حسب المواصفات القياسية فإن الجو القياسي هو الذي تكون فيه درجة الحرارة 20 ± 2 حرارة و الرطوبة النسبية $65 \pm 2\%$ رطوبة .
- و من المعروف أن الخامات النسيجية تقوم بعملية توازن بين الرطوبة المكتسبة في الجو مع قابليتها الفيزيائية لدرجة الامتصاص (حسب نوع الألياف قطنية ، صوفية ، صناعية) تختلف لدرجة وبالتالي تقوم بعملية التوازن الرطوبي مع الجو المحيط علماً بأن نسبة الرطوبة المكتسبة تنعكس بشكل مباشر على الخواص الميكانيكية والفيزيائية للخيوط (للمتانة، المرونة الاستطالةالخ)

تعريف الرطوبة المطلقة: تعرف في الجو أنها وزن بخار الماء الموجود في حجم 1م³ من الهواء و تقاس بـ $(\frac{g}{m^3})$ و يرمز لها بـ φ .

الرطوبة الإشباعية : يرمز لها بـ (F) وهي أقصى كمية من البخار التي يمكن أن توجد في حجم من الهواء عند درجة حرارة معينة، و تزداد هذه الكمية بارتفاع درجة الحرارة .

الرطوبة النسبية : هي النسبة المئوية للرطوبة المطلقة إلى الرطوبة الإشباعية عند درجة حرارة ثابتة .

ملاحظة: في المناطق الاستوائية و شبه الاستوائية يسمح بأن تكون درجة حرارة المخابر 27 ± 2 c.

نظراً لأن نقطة تعادل الرطوبة المكتسبة للمادة النسيجية مع الجو نظامي تختلف فيما إذا كانت المادة النسيجية تطرح أم تأخذ الرطوبة من الجو، لذلك يجب في جميع الأحوال وضع العينات في الجو النظامي بحيث تأخذ منه الرطوبة .

في حال الشك تجفف العينات لمدة ساعة عند الدرجة الحرارة 50 c ومن ثم توضع في الجو النظامي .

عموماً تحتاج العينات إلى حوالي 12-72 ساعة حتى تتعادل رطوبتها مع الجو وحسب كثافتها .

وتعتبر قد وصلت إلى وضع التعادل إذا كان ازدياد وزنها خلال ساعة لا يتجاوز (0,1)%

الرطوبة في المواد النسيجية و الوزن التجاري :

إن جميع المواد النسيجية لها إمكانية امتصاص أو طرح الرطوبة حسب الجو المحيط مما يؤدي إلى تغير وزنها الفعلي نظراً لامتصاصها أو طرحها الرطوبة .
و بم أن جميع المنتجات النسيجية خلال مراحل التصنيع (غزل ، تدويرات ، تسدية، تنشية) يتم اعتماد استلامها وتسليمها حسب الأوزان وكذلك البيع بعد إنتاجها بشكل نهائي بالوزن الفعلي كان لابد من تحديد نسبة الرطوبة الفعلية المكتسبة للمادة مقارنة مع الرطوبة النظامية التي هي ضمن المواصفات الخاصة كما هو وارد في الجدول رقم /2/ .

ولذلك لابد من حساب الرطوبة التجارية f والتي هي النسبة التي تضاف إلى الوزن البضاعة الجافة كلياً لمراعاة الرطوبة المكتسبة في الجو النظامي . أما الإضافة التجارية u فأنها تراعي أيضاً الإضافات الأخرى مثل مواد التزيت و التطرية .

ملاحظات	f	المادة النسيجية	
	8.5 12 13.75	قطن كتن- قنب- رامي- سيزال- فانيلا جوت	سللوزية طبيعية
	17 18.25 11	صوف : مغسول عوادم التمشيط -عوادم- خرق أشرطة خيوط ممشطة و مسرحة حرير طبيعي	حيوانية
غير مزيت غير مزيت غير مزيت مزيت غير مزيت مزيت	17 13 11 13 6 9	شعيرات الفسكوز و النحاس النشادري: ندفات- أشرطة- خيوط ندفات- أشرطة- خيوط حرير الفيسكوز و النحاس النشادري حرير الفيسكوز و النحاس النشادري شعيرات وحرير الأسيتات: ندفات و خيوط ندفات و خيوط	سللوزية مرتجلة

1	بولي فنيل كلوريد	٣٠ ٢٠ ١٠ ٠ ١٠ ٢٠ ٣٠
4.5	شعيرات البولي أميد	
5.75	حرير البولي أميد	
2.5	بولي اكريليك	
0.4	شعيرات البوليستر	
1	حرير البوليستر	

الجدول (2) (من الدليل العربي)

كيفية قياس الرطوبة النسبية:

مقياس الرطوبة في جهاز الشعرة البشرية

من المعروف أن شعر الإنسان يتأثر بالحرارة و الرطوبة فيطول عندما تزيد الرطوبة في الجو، ويقصر عندما تقل الرطوبة في الجو ، وعلى هذا المبدأ يعمل هذا المقياس فيكون مجموعة متصلة بمؤشر خاص وتحركه بحسب تأثرها بدرجات الرطوبة ويمكن قراءة الرطوبة النسبية في الجو مباشرة على تدرج مقابل المؤشر ، وتجرى معايرة هذا الجهاز بالاستعانة بطريقة أخرى غالباً وهي طريقة ميزاني الحرارة الرطب والجاف ، ويجب حماية الجهاز من الغبار والضوء والحرارة المتأثرة بهم وتجرى معايرته بين الحين والآخر في مختلف درجات الرطوبة لمعرفة صحة التدريجات ودقتها.

طريقة ميزاني الحرارة الرطب و الجاف :

يتألف الجهاز من ميزاني حرارة متماثلين تماماً عند مستودع الزئبق نضع في احدهما قطعة سيللوز مبللة بماء مقطر، ثم نمرر تياراً من الهواء ثابت السرعة بالاستعانة بمروحة شفت بأعلى الجهاز تدار بنابض ونتيجة لتمرير كمية من هواء الغرفة المراد قياس رطوبته النسبية يكون عندنا إحدى الحالات التالية:

1- تبقى درجتى الحرارة التى يمكن قراءتهما فى الميزانين الجاف و الرطب قريبة من بعضهما وهذا دلالة على أن الهواء رطب والرطوبة النسبية عالية.

2- هناك فرق معتدل بين درجتى الحرارة التى يمكن قراءتها فى الميزانين الرطب والجاف، وهذا دليل على أن الجو معتدل الرطوبة واستناداً إلى درجة حرارة كل من ميزاني الحرارة الرطب والجاف والفرق المسجل بينهما يمكن حساب الرطوبة النسبية أو الرجوع بجدول خاص لقراءتها أو لتوزيع بياني وتعدّ هذه الطريقة أفضل و أدق لقياس الرطوبة النسبية لجو ما ولقياس الرطوبة النسبية فى هذه الطريقة يجب أن يراعى ما يلي:

- استعمال الماء المقطر عند تغيير قطعة القماش عندما تتسخ ، قراءة درجات الحرارة بدقة بعد تمرير الهواء ، منع وقوع خطأ فى النتائج نتيجة لتعرض الجهاز لمصادر الحرارة مثل التنفس واليدين وإجراء اختبارات عديدة ومقارنة النتائج ، وضع الجهاز فى نفس الغرفة المراد قياس رطوبتها لاستبعاد المؤثرات المختلفة.

طريقة المقياس الكهربائى :

يتألف الجهاز من أقطاب من معدن البلاتين ملفوف عليه شعيرات مبللة بمواد كيميائية خاصة للوصول إلى حالة التوازن مع الجو المحيط بسرعة ويمر فى الأقطاب تيار ذو جهة ثابتة بحيث يتغير التيار بتغير درجة الرطوبة وتنقل هذه التغيرات فى التيار إلى مؤشر يتحرك على تدريج بين قيمة الرطوبة النسبية مباشرة.

تكيف العينات فى الجو القياسى أو النظامى :

لتكيف عينات فى الجو القياسى يجب مراعاة ما يلي:

أ- مراعاة موضع التباطؤ الرطوبى للمواد النسيجية وتدخل العينات للجو القياسى وهى على استعداد للامتصاص الرطوبة وليس بطرحها.

ب - فى حالة الضرورة لمراعاة الفقرة السابقة توضع العينة فى فرن حرارته 50° م لمدة ساعة على الأقل .

ج - الزمن اللازم لحدوث حالة التكييف للعينات يختلف بحسب الحالة ويمكن أخذ هذه الأرقام في حال عدم وجود تيار هوائي متحرك ، 12 ساعة للأقمشة العادية الرقيقة والشعيرات 24 ساعة للمواسير و الكونات وما شابه ذلك . 72 ساعة للأقمشة الصناعية والمحملة بمواد كيماوية ، ويمكن الاستعانة بتيار هوائي مكيف سرعته أكثر من 1م في الثانية لاختصار زمن التكييف إلى خمس ساعات .

د - يمكن القول بحدوث حالة التكييف عند ثبات وزن العينة أي الفرق بين وزنتين متتاليتين للعينة يفصل بينهما أكثر من ساعة هو أقل من واحد % من وزن العينة.

هـ - يجب أن تكون المنتجات المراد تكيفها متفرقة وغير كثيفة ومفرودة على نحو يتعرض منه أكبر سطح ممكن منها للهواء المكيف.

حساب الوزن المصحح للإرساليات النسيجية

الهدف: لما كانت جميع الخامات النسيجية ومنتجاتها ذات خاصية (امتصاص وطرح بخار الماء) لتصل إلى حالة التوازن مع رطوبة الجو المحيط بها كانت كتلة المواد النسيجية تتغير تبعاً لذلك ، ولكي تصل إلى رقم حقيقي ولتسهيل التبادل التجاري فلقد اعتمدت طريقة حساب الوزن الجاف للمواد النسيجية ومن ثم إضافة نسبة معترف بها من الرطوبة المقررة ، وهذه النسبة خاصة لكل خامه.

تعريف:

النسبة المئوية للرطوبة: هي نسبة وزن الماء الممتص في العينة إلى وزنها الكلي قبل التجفيف وتحسب كما يلي :

$$\text{النسبة المئوية للرطوبة} = 100 * \frac{\text{وزن العينة قبل التجفيف} - \text{وزن العينة بعد التجفيف}}{\text{وزن العينة قبل التجفيف}}$$

النسبة المئوية للرطوبة المكتسبة: هي نسبة وزن الماء الممتص في العينة إلى وزنها الجاف

النسبة المئوية للرطوبة المكتسبة = 100 * $\frac{\text{وزن العينة قبل التجفيف} - \text{وزن العينة بعد التجفيف}}{\text{وزن العينة بعد التجفيف}}$

الرطوبة المكتسبة المقررة : هي نسبة مئوية معترف بها للرطوبة المكتسبة لكل نوع من خامات ومنتجات الغزل والنسيج تستعمل في حساب الوزن المصحح للإرسالية من وزنها وهي جافة.

الوزن المصحح للإرسالية : هو الوزن المحتسب على أساس الوزن الجاف مضافاً إليه نسبة الرطوبة المكتسبة المقررة .

جهاز فرن تجفيف العينات:

الجهاز المستخدم فرن كهربائي يحتوي على الأجزاء التالية :

أ- وحدة تسخين كهربائية يمكنها رفع درجة الحرارة إلى 100 درجة مئوية في حدود دقيقتين .

ب - جهاز خاص بالتحكم في درجة الحرارة

ج -محرك كهربائي متصل بمروحة تعمل على مرور تيار الهواء الساخن عبر العينة .

د - أوعية أسطوانية خاصة ذات ثقوب تتسع لعينات تزن كل منها 500غ/ث تقريباً.

هـ - ميزان حساس لتسجيل فقدان في وزن العينة

هذا وتتم عملية التجفيف بواسطة مروحة تدار بالمحرك فيمر الهواء بوحدة تسخين ثم من خلال العينة موضوع الاختبار ومنها إلى خارج الفرن وميزان حساس لا تتعدى نسبة الخطأ منه 5%

طريقة العمل :

1- تنتخب عينات من الإرسالية وتوضع في أوعية محكمة الغلق مسبق وزنها ثم توزن بعد ذلك مع العينة.

2- تجفف العينات إلى أن يثبت وزنها في الفرن عند درجة حرارة تتراوح بين 105 – 100 درجة مئوية ويعدّ الوزن قد ثبت عندما توزن العينة مرتين متتاليتين بين كل وزن وآخر مدة (20) دقيقة ولا يزيد الفرن في الوزن على خمسة بالعشرة آلاف .

3- توزن العينة دون إخراجها من الفرن مع إيقاف تيار الهواء .
حساب الوزن المصحح للإرسالية يتم كالاتي :

$$\text{الوزن الجاف للإرسالية} = \frac{\text{وزن الارسالية عند الاستلام} * \text{وزن العينة بعد تجفيفها}}{\text{وزن العينة قبل التجفيف}}$$

الوزن المصحح للإرسالية =

$$\frac{(\text{الوزن الجاف للإرسالية} * 100) + \text{النسبة المئوية للرطوبة المكتسبة المقررة للخامة}}{100}$$

حساب الرطوبة المكتسبة للخامات والمنتجات الممزوجة:

تختلف نسبة الرطوبة المكتسبة المقررة في حالة المنتجات الخامات المخلوطة بحسب نوع ونسب الخامات المكونة لها ويمكن حساب النسبة المئوية للرطوبة المكتسبة في هذه الحالة كما يلي :

أ – تحدد النسبة المئوية لكل نوع من هذه الخامات في المزيج .

ب – تحدد النسبة المئوية للرطوبة المكتسبة المقررة لكل نوع من هذه الخامات .

ج – تحسب النسبة المئوية للرطوبة المكتسبة حسب المعادلة التالية :

$$\frac{(\text{أ} \% \times \text{أ}) + (\text{ب} \% \times \text{ب}) + \dots}{\text{أ} \% + \text{ب} \% + \dots}$$

حيث إن :

أ ، ب ، ج = النسبة المئوية للخامات أ ، ب ، ج

أ ، ب ، ج ، د = الرطوبة المكتسبة المقررة لكل من هذه الخامات .

مثال :

لدينا مزيج مكون من :

30% صوف - 50% فسكوز - 20% بولي أكرليك

11 الرطوبة للفسكوز - 18,25 الرطوبة للصوف - 4,5 الرطوبة لبولي أكرليك.

المطلوب :

حساب رطوبة هذا المزيج.

الحل :

نطبق المعادلة التالية :

$$\frac{(\%أ \times أ) + (\%ب \times ب) + (\%ج \times ج) + \dots}{\%أ + \%ب + \%ج + \dots}$$



اختبارات الشعيرات

طرق فحص أطوال الشعيرات و توزيعها في العينة :

الأهمية الصناعية لطول التيلة:

1- في ضبط الآلات: يتعين معرفة طول التيلة المستخدمة عند إجراء ضبط الآلات و المسافات بين الأسطوانات بما يتلاءم و هذا الطول للاحتفاظ بأحسن ظروف التصنيع والوصول إلى الجودة المطلوبة .

2- في عمليات التصنيع: في عمليات البرم و الغزل النهائي تقل عدد البرمات الواجب وضعها في المبروم أو الخيط لإعطائه القوة اللازمة لأن طول الشعيرات يزيد مساحة التلامس بين الشعيرات فيزيد التماسك فيما بينها

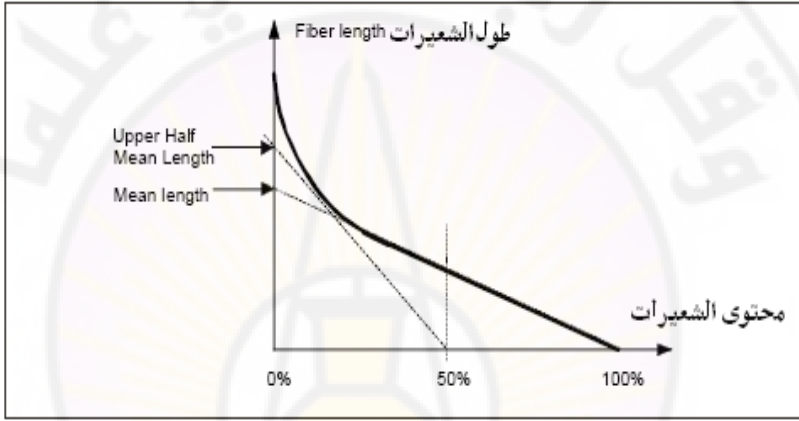
3- قوة شد الخيط : يتناسب طول الشعيرة طرذاً مع قوتها ،فالشعرة الطويلة يمكن أن تكون أمتن من الشعرة القصيرة و لهذا السبب بالإضافة إلى زيادة سعة التلامس بين الشعيرات كان الخيط المغزول من الشعيرات الطويلة أقوى من الخيط المغزول من شعيرات قصيرة.

4- تكوين العقد: إن العقد ليست صفة طبيعية من صفات الشعيرات بل تحدث غالباً أثناء تداول القطن في العمليات المختلفة ابتداء من القطاف . و تختلف قابلية تكوين العقد باختلاف الصنف ، كذلك بنسبة طول الشعيرات ، و درجة دقتها ، و تكثر العقد في الأقطان غير المتجانسة الشعيرات.

5- مظهرية الخيط: يؤثر طول التيلة للشعيرات في مظهرية الخيط و كلما زادت نسبة الشعيرات الطويلة زادت جودة الخيط.

إن طول الشعيرات و نسبة الانحراف تؤثر كثيراً فيبرم الخيط و شكله ، و تكون الشعيرات في مرحلة الغزل الحلقي أكثر أو أقل توازياً و تتوضع بعضها بجانب البعض عشوائياً.

و في هذه الحالة تكون أهم مواصفات طول الشعيرات هي (ما يسمى تشابك المسافة) و عندما تزداد مسافة التشابك (الطول ، انتظامية الطول) فان انزلاق الشعيرات و تباعدها لن يكون سهلاً في حالة نقصان مسافة التشابك وبذلك يمكن الوصول إلى الخيط القليل البرمات مع تجانس في الخيط على طوله على نحو مقبول شيئاً ما .



الشكل (35)

يوضح الشكل (35) كيفية تحديد البارامترات الأولية لطول الشعيرات على نحو مبسط وسريع :

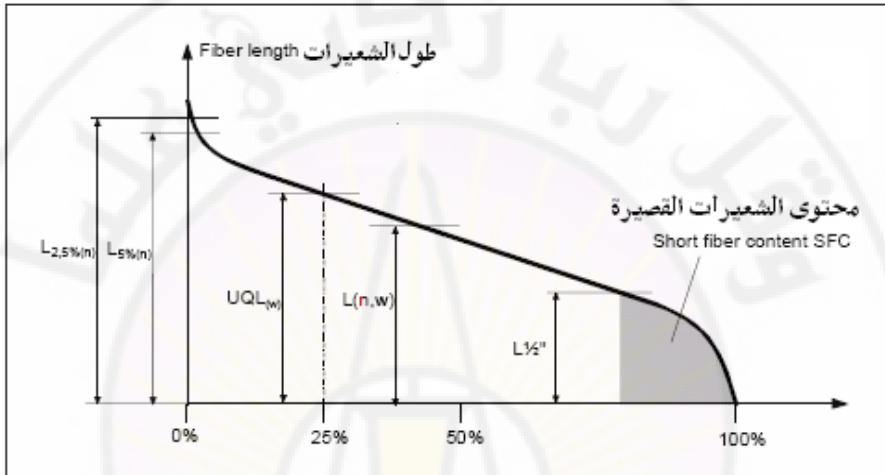
الطول الرئيسي للشعيرات و الطول الرئيسي الأعلى لنصف طول الشعيرات.

نسبة الشعيرات القصيرة المحتوى SFC في العينة و التي يكون طولها أقل من نصف بوصة وهي الجزء المظلل من الشكل وهي من العوامل ذات التأثير السيء على الغزل كما ذكرنا .

الربع الأعلى UQL و هي طول الشعيرات الأقصر ضمن الربع الأعلى

طول الشعيرات التي نسبتها 5% من الشعيرات الأطول

طول الشعيرات التي نسبتها 2.5% من الشعيرات الأطول



الشكل (36) يبين الطول الفعال للشعيرات

و يستخدم قراءة الأطوال في العمليات التالية:

ضبط الآلات :

يجب معرفة طول التيلة أو الطول الفعال للخامة قبل التشغيل، لضبط المسافات على الماكينات لتناسب طول التيلة فمثلاً :

في خط التفتيح والتنظيف تضبط المسافات بين المضارب وسلندرات التغذية.

في الكرد تضبط المسافات بين الأسطح المتقابلة للسلندرات.

في السحب والبرم والغزل تضبط المسافات بين سلندرات السحب، بما يناسب طول التيلة حتى لا تنقصف .

كما يتم تحديد البرمات في كل من البرم والغزل على أساس طول التيلة.

إنتاج الخيوط الممشطة القطنية:

لإنتاج الخيوط الممشطة يجب إيجاد منحى توزيع أطوال الشعيرات، حتى يمكن معرفة نسبة الشعيرات القصيرة وتحديد نسبة العوادم المطلوب استخلاصها على ماكينة التمشيط للوصول إلى توزيع معين لأطوال الشعيرات.

في عمليات التصنيع :

يوجد عاملان يحددان درجة التماسك بين الشعيرات وهما :

1- طول الشعيرات 2- عدد البرمات

وللحصول على درجة تماسك معينة بين الشعيرات نجد أنه كلما زاد طول الشعيرات قلّ عدد البرمات اللازمة، فتصبح عمليات السحب أسهل ودرجة انتظامه أحسن، فيقلل من عدد القطوعات أثناء التكوين ويؤدي لزيادة إنتاج الماكينات.

بعض التعاريف:

1- طول التيلة :

وهو أكثر القيم استخداماً من الناحية التجارية والصناعية ويستخدمه الفرازون لتحديد رتبة القطن و الغزالون لضبط المسافات على الماكينات، وهو يعطي فكرة عن متوسط طول الشعيرات .

ويمكن قياس طول التيلة بتحضير حزمة من الشعيرات المتوازية يدوياً ثم قياسها بمسطرة مدرجة.

2- الطول الفعال :

نحصل على هذا الطول بطريقة التقسيم الهندسي لمنحني بيرز لتوزيع أطوال الشعيرات .

في الأقطان المصرية : الطول الفعال يساوي تقريباً طول التيلة .

في الأقطان الأمريكية الطول الفعال يساوي 0.901 من طول التيلة .

ومن المعلوم أن في كل مصنع مواصفات قياسية للألياف تلائم نوع التشغيل والإنتاج المطلوب . فمثلاً كل نمرة معينة من الخيوط تتطلب طول تيلة معين لذلك يجب اختيار تيلة القطن قبل غزله للتأكد من صلاحيته لغزل النمرة المطلوبة .

أما الألياف الصناعية: فهي عادة لا تحتاج للاختبار في مصانع الغزل حيث أنها تنتج من المصنع بالمواصفات التي يطلبها الغزال، وتكون خواص الألياف من حيث الطول والنعومة واللون محددة لسهولة التحكم بها أثناء عمليات التصنيع، وهذا بخلاف الألياف الطبيعية التي تتغير بالخاصية الواحدة بها إلى درجة كبيرة بنفس البالة والبالات يجب أن تكون موجودة ومصنفة حسب الرتب.

3- متوسط طول الشعيرات :

وهو المتوسط الحسابي لطول الشعيرات في العينة، وهو يتأثر كثيراً بنسبة الشعيرات القصيرة الموجودة بها.

وقد دلت التجارب أن متوسط طول الشعيرات لا يمكن أن يتخذ أساساً عند تحديد ضبط أجزاء الماكينات ،ولكن تنحصر أهميته الصناعية في معرفة مدى انتظام طول الشعيرات.

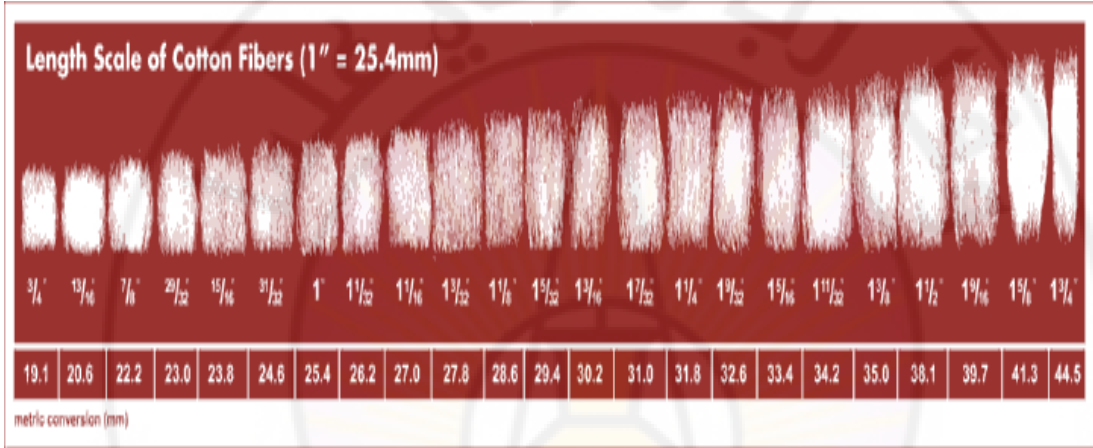
4- الطول الفعال للشعيرات :

وهو طول الشعيرات الأكثر تكراراً في العينة، وهو يساعد على تحديد مدى اختلاف طول الشعيرات في العينة . وقد دلت التجارب أن هذا الطول يمثل طول التيلة المعروف تجارياً للأقطان المختلفة.

5- الطول الوسيط للشعيرات:

وهو طول الشعيرة التي يتساوى عندها عدد الشعيرات الأكثر طولاً مع عدد الشعيرات الأقل منها طولاً.

وعند مقارنة هذا الطول مع الطول المتوسط للشعيرات أو الطول المنوال يمكن إعطاء صورة عن مدى توزيع أطوال الشعيرات في العينة. و في الشكل التالي نبين تصنيفاً لطول الشعيرات حيث يمكن لمراقب الجودة وللفرز استخدامه للمقارنة مع عينات يحصل عليها يدوياً أو باستخدام جهاز مناسب للحصول على العينة المطلوبة .



الشكل (37) يبين تصنيف أطوال الشعيرات

طرق قياس طول التيلة :

1. قياس طول التيلة باليد:

- تؤخذ العينة المراد تحديد طول تيلتها وتسحب بين اليدين أي تقسم إلى قسمين.
- يسحب من الخصلة الواحدة عدة شعيرات طويلة وقصيرة حتى تصبح الخصلة ذات حرف متساوي.
- تؤخذ الخصلة باليد اليمنى ويجرى سحب الخصلة عدة مرات حتى تتوازي الشعيرات.
- تسحب الشعيرات باليد اليمنى ويقاس طولها.

2. جهاز الأمشاط:



الشكل (38) جهاز الأمشاط

أقسام الجهاز: يتألف الجهاز من الأقسام التالية:

- 1- مجموعتين من الأمشاط.
- 2- قاعدة قابلة للدوران.
- 3- ملقط لسحب الشعيرات.
- 4- ضاغط على هيئة شوكة لضغط الشعيرات داخل الأمشاط.
- 5- لوح خشبي مغطى بقطعة من المخمل الأسود.
- 6- ميزان حساس.

تحضير العينة: تسحب العينة من بالات القطن أو من شريط الكرد أو السحب أو المبروم بطريقة عشوائية، تسحب العينة بين الأصابع بدقة حتى يتم توازي الشعيرات ونضعها بجانب بعضها البعض. تكيف العينة في الجو القياسي للمدة المحددة ومن ثم توزن على ميزان حساس بحيث يكون وزن العينة 50 mg أو

75 mg ويضاف 1-2 mg لحساب الضياع بين إبر الأمشاط حتى يتبقى وزن العينة النهائي بعد إنهاء التجربة 50 mg أو 75 mg تماماً. طريقة إجراء التجربة:

1- توضع العينة بعد وزنها فوق إحدى مجموعتي الأمشاط بأن يكون اتجاه الشعيرات عمودياً على اتجاه صفوف الأمشاط وتضغط الشعيرات للأسفل داخل أسنان الأمشاط بواسطة الشوكة على ألا تزيد عن منتصف ارتفاع الأسنان.

نسحب الشعيرات برفق من أول مشط بواسطة الملقط ونضعها فوق المجموعة الثانية من الأمشاط بشكل مستقيم ومتوازي على أن تكون بداية الشعيرة مع أسنان المشط الأول، نضغطها للأسفل بالشوكة، ننزل المشط الأول ونكرر العملية نفسها ثم للمشط الثاني ثم الثالث وهكذا ... حتى تنتقل كامل العينة من المجموعة الأولى إلى المجموعة الثانية من الأمشاط. (نرفع أمشاط المجموعة الأولى للأعلى إلى وضعها الأصلي).

2- ندير قاعدة الأمشاط 180 درجة وبالطريقة نفسها ننقل العينة من المجموعة الثانية إلى المجموعة الأولى، يراعى أثناء نقل العينة ترتيب الشعيرات بحيث يكون عرض العينة مساوياً لعرض الملقط تقريباً.

3- ندير قاعدة الأمشاط مرة أخرى 180 درجة لتعود المجموعة الأولى من الأمشاط إلى وضعها الأصلي وتصبح نهايات الشعيرات البعيدة عن الشخص الذي يقوم بإجراء التجربة قريبة إليه، وتنساقط الأمشاط الواحد تلو الآخر حتى تبرز نهايات هذه الشعيرات.

ثم تسحب الشعيرات البارزة من أول مشط وتمدد على القطعة المخملية باستقامة ويستعان على ذلك بصفيحة معدنية مسطحة، ثم ننزل المشط ونسحب الشعيرات البارزة من المشط الذي يليه ونضعها بجانب المجموعة الأولى من الشعيرات على خط مستقيم. نكرر العملية لكل الأمشاط حتى يتم نقل كامل العينة من الجهاز إلى القطعة المخملية، فنحصل بذلك على مجموعات من الشعيرات مختلفة الأطوال الفاصل بينها 0.125 بوصة .

4- توزن كل مجموعة على حدة بدقة ويحسب طول التيلة كما سبق.

جهاز CLASSFIBRE لفحص أطوال الشعيرات القطنية:



الشكل (39) جهاز CLASSFIBRE لفحص أطوال الشعيرات القطنية

مواصفات الجهاز:

الشركة الصانعة	TEXTECHNO
سنة الصنع	2002
اسم الجهاز	CLASSFIBRE
موديل	KCF/LS
الطول الأعظمي للقياس	50 mm
زمن الاختبار الواحد	20 ثانية
عرض المشط	150 mm

عرض أسنان المشط	100 mm
-----------------	--------

الأبعاد:

الطول	490 mm
العرض	420 mm
الارتفاع	130 mm
الوزن	14 kg
وحدة التمشيط و تركيب العينات:	الأبعاد
الطول	600 mm
العرض	275 mm
الارتفاع	190 mm
الوزن	11.5 kg

جهاز ألماني الصنع يتكون من الأجزاء التالية:

1. وحدة تحضير العينة. (KCF/LS -SP)
2. وحدة القياس. (KCF/LS -ME)
3. وحدة معالجة النتائج. (KCF/LS -CPU)
4. ملحقات الجهاز و مزود الطاقة: (KCF/LS -AC)

5. مشط معدني للتنظيف.

6. فرشاة.

7. مشط أخذ للعينات.

مبدأ عمل الجهاز:

هو جهاز إلكتروني يعمل على قياس توزع أطوال الشعيرات ، ويعتمد مبدأ عمل الجهاز على التأثير في خلية ضوئية كهربائية و ذلك من خلال تفسير الضوء الساقط على الخلايا الضوئية من ضوء متوهج من أنبوب فلورينست . ثم يتم أخذ العينة المراد اختبارها من كيس أو اثنين (إرسالية) ويكتب على الكيس رقم الإرسالية و النموذج و المحلج الذي حلجت فيه.

نضع العينة في حجرة الجهاز و نغلق غطاء الحجرة المثقب من الأعلى وبعدها نرفع الصينية السفلى للحجرة حتى تظهر الأقطان من الثقوب بحوالي 3مم فوق الغطاء.

ومن خلال مقبض يثبت فيه مشط يتم نزع مجموعة من الشعيرات على كامل عرض المشط ، بعد ذلك يرفع المشط ليوضع في جهاز الاختبار وتكون الشعيرات ممسوكة في مشط بين الضوء و الخلية فيمر الضوء بكمية معينة تعتمد على طول و عددها الشعيرات الموجودة.

تعمل الخلية الضوئية على تحويل الاختلاف في شدة الضوء إلى اختلاف في شدة التيار الذي يمر في دائرة كهربائية و يتم وصل الجهاز بحاسب لترجمة هذه الإشارات إلى أرقام و النتائج و الخط البياني لهذه النتائج ، و تعاد التجربة عدة مرات و تؤخذ القراءة الوسطية لمجموع النتائج.

الرموز الخاصة بالجهاز:

SFC% نسبة الشعيرات القصيرة الأقل من 0.5 بوصة أي ما يعادل 12.5 مم.

SL2.5% الطول الفعال للشعيرات .

UR% درجة الانتظامية.

ML الطول المتوسط للشعيرات.

UHM الطول الأكبر من الطول المتوسط.

UI% معامل انتظام الشعيرات

CV% معامل اختلاف طول الشعيرات.

العلاقات بين هذه الرموز:

$$UI\% = (ML/UHM) * 100$$

$$UR\% = (SL50\%/SL2.5\%) * 100$$

$$CV\% = (SFC\%/SL2.5\%) * 100$$

التقييم العالمي للألياف:

الطول و الانتظامية

الطول الأعلى من الطول المتوسط	(inch)
قصيرة	أقل من 0.99
متوسطة	0.99 – 1.10
طويلة	1.11 – 1.26
طويلة جداً	أعلى من 1.26

درجة الانتظامية :

أقل من 77	منخفض جداً
77-79	منخفض
80-82	متوسط
83-85	عالٍ
أعلى من 85	عالٍ جداً

طرق قياس متانة الشعيرات:

وتعود متانة الألياف أساساً إلى طول البوليميرات و درجة الانتظامية و قوة الروابط بين السلاسل لذا فزيادة طول البوليمير يهيئ فرصة أكبر لتكون المناطق المتبلورة وتكوين الروابط بين السلاسل ، وهذا يعطي متانة أعلى للألياف مع زيادة صلابتها.

وتعد متانة الألياف من العوامل المحددة لمتانة الخيط و متانة الأقمشة النهائية ، فكلما زادت متانة الألياف زادت متانة الخيط و الأقمشة وبالتالي يقل عدد القطوعات أثناء مراحل الغزل و النسيج و تزداد إنتاجية الآلة.

ولمتانة الشعيرات أهمية كبيرة من النواحي الإنتاجية في المصنع ، إذ تزداد متانة شعيرات القطن في الحالة الرطبة عنها في الحالة الجافة ، ويعد القطن من الألياف متوسطة المتانة حيث تتراوح قوة القطع بين (3.5- 4) غ/دنيير .

و تنعكس متانة الشعيرات على متانة الخيوط في الشد، لذلك يجب قياس متانة الشعيرات لمعرفة مدى مناسبتها للخيوط المراد غزلها.

يمكن تحديد نوع الخامة المناسبة لهذه الخيوط من معرفة متانة الشعيرات لأصناف الخامات.

والشعيرات المتينة تجعل الخيط متيناً، فيقل عدد القطوع في العمليات المختلفة وتزيد إنتاجية الماكينات.

الغاية من الاختبار :

تقدير جودة الشعيرات و قيمتها المادية لأن هذه الخاصة سوف تنعكس على قوة شد الخيط أو قوة شد القماش . كما يمكن التحكم في معامل البرم عند انتاج خيوط بقوة شد معلومة فكلما كانت الشعيرات ذات قوة شد أعلى قللنا عدد البرمات فتزداد إنتاجية الآلة بسبب قلة القطوعات و التوقفات

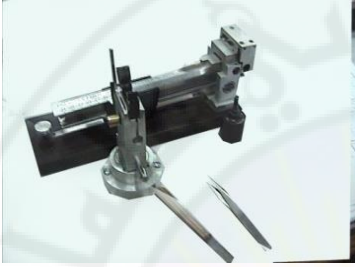
متانة الشعيرات : هي الحمل القاطع لخصلة من الشعيرات منسوباً إلى النعومة واحدها (غ/تكس ، غ/دينير) .

- تنقسم أجهزة قياس المتانة حسب مبدأ العمل :

- 1- أجهزة تعمل على أساس ازدياد الحمل بمعدل ثابت أي أن الحمل المطبق على العينة يزداد بمقادير متساوية خلال أزمنة متساوية .
- 2- أجهزة تعمل على أساس ازدياد الطول بمعدل ثابت ، أي :أن طول العينة يزداد بمقادير متساوية خلال أزمنة متساوية.

جهاز برسلي:

يستخدم لتحديد مقاومة الشعيرات وفحص قوة الشد خصلة شعيرات قطن أو صوف أو حرير.



الشكل (41) جهاز برسلي



الشكل (40) ميزان لوزن العينة

مكونات الجهاز:

يتكون الجهاز من قاعدة يثبت عليها ذراع معدني مسطر مرقم من 1 إلى 25 رطل إنكليزي ينزلق عليه ثقل وعلى الثقل مسطرة مدرجة من 0 حتى 10 يثبت هذا الثقل بواسطة ذراع استناد يتصل بفكين علوي يتحرك معه وفك سفلي ثابت وتكون حركة الفك العلوي معاكسة للفك السفلي، فعندما يرتفع الذراع ينخفض الفك والعكس، ويوجد نتوء علوي توضع العينة فيه إذا كانت المسافة بين الفكين صفراً وآخر سفلي عندما تكون المسافة 8/1 بوصة.

مبدأ عمل الجهاز:

يعتمد في عمله على انزلاق ثقل معين على رافعة مدرجة متمفصلة حيث يتصل أحد طرفيها بالفك العلوي في حين أن الفك السفلي ثابت.

نقوم بتمشيط الشعيرات لتكون متوازية ثم نضعها بين فكين مستقلين عن الجهاز حيث المسافة بين الفكين صفر ونثبت العينة ضمنهما ثم نقوم بإزالة الأطراف الزائدة من الجانبين ثم نركب الفكين بالجهاز في النتوء العلوي ثم نحرر الذراع فينزل الثقل على الذراع فيضغط الذراع إلى الأسفل ويرتفع الفك العلوي فتقطع الشعيرات وتتوقف العربة حين تشير إلى الحمل القاطع.

فمثلاً كان الحمل القاطع لأحد العينات 7.3 رطل إنكليزي .

نأخذ العينة من الفكين ونزن الشعيرات المتبقية كان الوزن 0.7mg.

دليل برسلي:

دليل برسلي = الحمل القاطع بالرطل الإنكليزي / وزن الشعيرات بالmg

$$10.43 = 0.7 / 7.3 =$$

قوة شد خصلة شعيرات القطن g/Tex تعطى بالعلاقة التالية:

$$55.9 = 10.43 * 5.36 = 5.36 * \text{دليل برسلي}$$

نسبة برسلي:

نضع بين الفكين مسافة 8/1 من البوصة ثم نمشط العينة لتكون الشعيرات متوازية وخالية من النبس ونضعها بين الفكين ونثبتها بشد البراغي ثم نزيل الشعيرات الزائدة ونضع الفكين في النتوء السفلي للجهاز للعينة التي أخذناها وبذلك كانت النتائج:

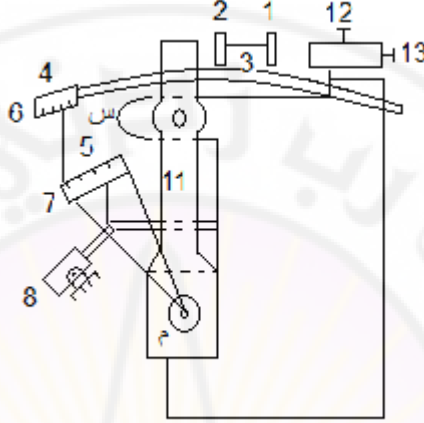
نسبة برسلي = الحمل القاطع بالرطل الإنكليزي / وزن الشعيرات بالmg

قوة الشعيرات=نسبة برسلي * 100/ 3.19

تقييم قوة الشد- متانة الألياف:

أقل من 17	ضعيف جداً
18-23	ضعيف
24-28	متوسط
29-32	قوي
أكثر من 32	قوي جداً

جهاز ستيلو ميتر :



أجزاء الجهاز: الشكل (42) جهاز ستيلو ميتر

- 1- الفك الماسكان للعينة 2- الفك الماسكان للعينة 3- العينة المختبرة
- 4- تدريج الحمل القاطع 5- تدريج الاستطالة 6- مؤشر الحمل
- القاطع 7- مؤشر الاستطالة 8- مكبس زيت لتنظيم سرعة الذراع الزاوي
- 11 - الذراع 12 - برغي للتثبيت 13-برغي للعيار ومؤشر الاستطالة.

يتألف هذا الجهاز الجزء الرئيسي الأول و هو الذراع و يعد هذا الجزء محركاً فقط لأن مركز ثقله منحرف عن محور الدوران و عند تحريره من الخطاف يتصل به من الأعلى الفك الثابت حامل العينة .

الجزء الرئيسي الثاني هو الجزء الفاعل في عملية القطع للعينة ،و يدور حول محور ثابت في أعلى الذراع و يتصل به من الأعلى الفك المتحرك ماسك العينة

يزداد الحمل المطبق على العينة عند تحرير الذراع من الخطاف حيث يتحرك الذراع دائراً حول المحور بتأثير مركز ثقله المنحرف عن نقطة الدوران .

و حتى يكون ازدياد الحمل على العينة بانتظام أضيف الى الجهاز مكبس زيت يقوم بتنظيم السرعة الزاوية للذراع خلال الحركة و عند تحرير الذراع من الخطاف ينحصر الزيت أمام المكبس و يمر من خلال فتحة يتحكم في سعتها برغي ضبط و كلما كانت الفتحة أكبر كان مرور الزيت أسرع و حركة الذراع أسرع و يجب أن يضبط معدل ازدياد الحمل على العينة ليكون (1 كغ في الثانية) .

ضبط معدل ازدياد الحمل :

توضع قطعة معدنية رقيقة مكان عينة بين الفكين على أن يكون النتوءات داخل التجويفين بين حامل العينة و الآخر، و نستعين بساعة توقيت (عداد ثوانٍ) و عند تحرير الذراع يتحرك مؤشر الحمل القاطع أمام المسطرة المدرجة من الصفر إلى السبعة كغ و بواسطة برغي الضبط الذي فوق مكبس الزيت نتحكم بسرعة الذراع ليقطع المسافة بين الصفر و الخمسة كغ مثلاً " خلال خمس ثوانٍ .

- مع المحافظة على القطعة المعدنية التي هي بمكان عينة بين الفكين نحرك الذراع ونمسك به باليد الأخرى ونحركه ببطء حتى يصل مؤشر الحمل القاطع إلى 2 كغ نقوم عندها بحل براغي التثبيت التي في أعلى الذراع ونحرك برغي العيار الموجود في الناحية الخلفية منه فنتحرك مسطرة الاستطالة ويضبط المؤشر على التدريج الأول على يسار الصفر ثم نقوم بعدها بشد براغي التثبيت نهائياً.

إجراء الاختبار :

يتم تحضير العينة من ناتج التمشيط أو تؤخذ من شريط السحب أو المبروم وعندها نقوم بتسحيب العينة بين الأصابع و تزال الشعيرات الزائدة ، ثم نقوم بمسك الخصلة بواسطة الملاقط و تثبت العينة بين الفكين جيداً أو بأداة قطع حادة نقطع الشعيرات البارزة من طرفي الفكين ثم نضعها في مكانها على الجهاز مع ملاحظة أننا نجري الاختبار على مرحلتين :

أ- طول العينة صفر أي أن الفكين متلاصقين .

ب- طول العينة 8/1 بوصة أي أن الفكين متباعدان بإضافة قطعة معدنية .

و عند تحرير الذراع تتحرك المجموعة و تحدث عملية القطع و نأخذ القراءة بحسب التدرج العلوي و هي تعبر عن الحمل القاطع ثم نرفع الشعيرات المتبقية بين الفكين بدقة و نزنهما إلى أقرب ملغ .

النتائج :

المتانة (غ/تكس) = الحمل القاطع بالكغ * 11,7 (طول العينة صفر).

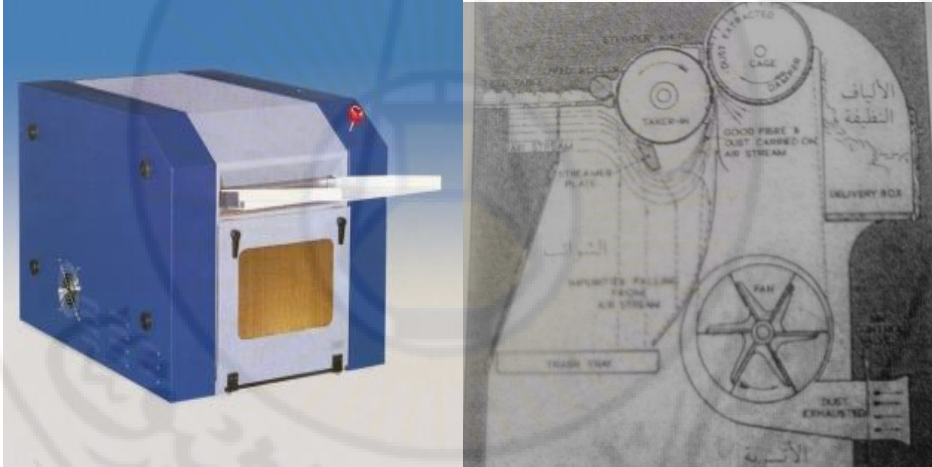
المتانة (غ/تكس) = الحمل القاطع بالكغ * 14,9 (طول العينة 8/1 بوصة).

يعود تقدير حجم العينة اللازمة لإجراء الاختبار إلى خبرة القائم بالاختبار حيث يجب ألا يقل الحمل القاطع عن 2 كغ و ألا يزيد عن 7 كغ و إلا تحضر عينة جديدة .

طرق فحص النظافة في القطن

جهاز شيرلي لنظافة القطن :

إن فحص درجة نظافة القطن يستفاد منه في معرفة نسبة الشوائب والأوساخ في القطن وعودمه ، ويفيد هذا الفحص في إعطاء بائع القطن ومشتريه أرقاماً صحيحة من نسب الشعيرات والشوائب في القطن، كما يفيد في إعطاء الغزل تقديرات حقيقية عن كفاءة التنظيف في آلات الفتح والتنظيف وفي آلات الكرد. ويستفاد منه أيضاً في تحديد نسبة الشعيرات القابلة للغزل أو التي سقطت مع العوادم عند كل مرحلة وخاصة عند المضارب في خط الفتح والتنظيف فيعيد النظر في العيارات والسرعات.



الشكل (43) جهاز شيرلي

يتكون من:

- 1- صينية التغذية
- 2- سلندر التغذية
- 3- المنشار
- 4- المكثف ومانع الشفط

- 5- صندوق تجميع الشوائب
- 6- صينية تجميع الشوائب
- 7- المروحة
- 8- باب غرفة الشوائب
- الغاية من الاختبار:**
- 1- معرفة نسبة الشوائب النظيفة والشوائب الثقيلة والخفيفة في العينة التي تمثل كامل الإرسالية لتحديد قيمتها المادية وعند الخطأ ندفع قيمة الشوائب المهملة بسعر المادة الأولية.
- 2- تحديد جهة سير الشعيرات في خط الإنتاج وعدد مراحل التنظيف اللازمة
- 3- تحديد كفاءة خط الفتح والتنظيف من نتائج اختبارين على الشعيرات قبل دخولها على الخط وبعد خروجها منه ، ونستفيد من هذه النتائج في عمليات الضبط والتعبير للأجزاء المتحركة في آلات خط الفتح والتنظيف والمساحة بين أسلحة المضارب .
- مبدأ عمل الجهاز :**
- من النظر إلى الشكل يتبين لنا أن الجهاز يشبه إلى حد كبير الجزء الخلفي من آلة الكرد حيث تؤمن عينة من الشعيرات بكامل شوائبها الثقيلة والخفيفة وتوزع بالتساوي على كامل مساحة صينية التغذية و يقوم سلندر التغذية البطيء الدوران بتقديم العينة إلى المنشار الذي يدور بسرعة عالية ويعمل على تفتيح الشعيرات حتى الشعيرة الواحدة وتسقط الشوائب في صينية تجميعها ونتيجة دوران المروحة يندفع تيار هوائي من تحت صينية التغذية إلى داخل الجهاز ويحمل معه الشعيرات والشوائب الخفيفة كالغبار والأتربة لتصل إلى المكثف الذي يتألف من اسطوانة مثقبة بداخلها مانع للشفط فتترسب الشعيرات على سطح المكثف ويتابع الهواء مروره من خلال الجهاز إذ تتجمع الشوائب الخفيفة في فلتر خاص خارج الجهاز ، وأما الشعيرات النظيفة فإنها عند وصولها إلى مانع الشفط تندفع بتأثير القوة النابذة وتتجمع في صندوق تجميع الشعيرات.

طريقة إجراء التجربة وأخذ العينات:

تعتمد هذه الطريقة على الفصل الميكانيكي للشعيرات القابلة للغزل والعوادم وهي الشعيرات غير القابلة للغزل والقشور (الشوائب) والأتربة والغبار.

يجب تنظيف الجهاز جيداً بتشغيله دون عينة ثم تُنظف خزاناته.

يتم اختيار عينة بوزن أدنى 100 g بدقة للميزان أقله 0,1 g.

وتعاد التجربة ثلاث مرات.

يتم تشغيل الجهاز لكل عينة مرتين فتوزن العينة وتوضع على صينية التغذية، يقوم الهواء بشطف أقل عدد من الشعيرات النظيفة والعوادم.

توزن الشعيرات المأخوذة من سلندر التغذية g_1 .

يعاد تشغيل العوادم مع الشعيرات ثم توزن الشعيرات مرة أخرى g_2 .

تتجمع العوادم t في خزان العوادم وتوزن (أي عدا الغبار الذي يذهب إلى الفلتر ليست كامل العوادم).

نسبة الشعيرات القابلة للغزل (مردود القطن الخام) S :
$$S = \frac{g_1 + g_2}{g} * 100 \%$$

نسبة العوادم A :
$$A = 100 - S$$

نسبة العوادم المرئية B :
$$B = \frac{t}{g} * 100 \%$$

نسبة العوادم غير المرئية:
$$D = A - B$$

مبدأ العمل:

في المنطقة تحت المنشار غرفة تتساقط فيها الشوائب على صينية خاصة يمكن جمعها وإخراجها من باب خاص لوزنها.

يمر التيار الهوائي بفعل المروحة عبر جدار مثقب تحت الصينية وتقوم بتنظيم اتجاه التيار الهوائي المتولد عن المروحة وعن دوران المنشار. صفيحة التوجيه أحد وجهيها مثبت قريباً جداً لأسنان المنشار وهناك فوق المنشار سكين (حاجز) مثبت قريباً جداً من أسنان المنشار ولا يسمح إلا بمرور جزء يسير من الهواء فقط مع دوران المنشار، ويوجد أيضاً صمام لضبط سريان الهواء وتنظيمه في الجهاز ويخرج الهواء من منفذ خاص إلى فلتر فيصفي ويخرج إلى المحيط الخارجي نقياً.

عندما يشغل الهواء تقوم المروحة بشفط الهواء من المحيط الخارجي عبر مكان الدخول في الجهاز ويخرج من المكان المخصص له، يقوم المنشار بتفتيح شعيرات القطن تفتيحاً كاملاً وبفعل القوة الطاردة المركزية تقذف العوادم والشوائب خارجاً فيأخذها التيار الهوائي في مساره، ويساعد على ذلك وجود صفيحة ذات شكل معين تسمح باندماج التيار الهوائي الناتج عن دوران المنشار مع التيار الهوائي العام دون حدوث دوامات .

يتم انفصال الشوائب عن الشعيرات أثناء انتقالها مع التيار الهوائي فتسقط الشوائب الكبيرة أولاً لكبر كتلتها ومن ثم الشوائب الأصغر منها وذلك في الغرفة تحت المنشار. في حين أن بعض من شعيرات القطن تنتقل مع ذرات الغبار الرقيقة إلى سطح القفص فتتشكل على هيئة طبقة ملتصقة بسطح القفص بفعل شفط الهواء الذي داخل القفص.

طريقة إجراء التجربة:

تؤخذ عينة عشوائية من القطن وتكيف في الجو القياسي للمدة القانونية كي تصل إلى درجة التوازن من حيث الرطوبة وتوزن على ميزان حساس بدقة 0.1 g ويكفي أن يكون الوزن 100 g وفي حالة الأقطان ذات النسبة العالية من الشوائب تؤخذ العينة بوزن 200 g ويراعى عند نقل العينة عدم فقدان الأتربة والشوائب ومنع تساقطها على الأرض.

تجرى التجربة بطريقتين:

1- الطريقة القياسية.

2- الطريقة المختصرة.

الطريقة القياسية Standard Method:

1- يتم تنظيف الآلة من الداخل وتترك لتعمل مدة دقيقة أو دقيقتين دون تشغيل سلندر التغذية.

2- ننشر العينة متجانسة على كامل مساحة صينية التغذية، ثم نفتح صمام الهواء ونشغل الآلة ونلاحظ نوعية الأوساخ التي تنزل في البداية فقد يكون بينها نسبة من الشعيرات غير المندوفة وهذا يحتاج إلى زيادة الضغط على سلندر التغذية.

بعد الانتهاء من تشغيل كامل العينة (ويستدل على ذلك بعدم وجود شعيرات تحت صفيحة التوجيه وتحت المنشار) نوقف سلندر التغذية عن العمل ونقل صمام الهواء ونجمع الشعيرات L1 من صندوق التجميع.

3- ندون كمية الشوائب T1 ونعيد تشغيل L1 مرة أخرى في الآلة فنحصل على شعيرات L2 في صندوق التجميع وعلى شوائب T1 + T3 ثم نزن L2 .

4- نأخذ كل الشعيرات المحملة بالشوائب من الغرفة تحت المنشار ونشغلها على الآلة وبنفس الطريقة نجمع الشعيرات L3.

5- نشغل الشعيرات L3 من صندوق التجميع مرة أخرى فنحصل على شعيرات L4 ونقوم بوزنها.

6- نجمع الشوائب T3 + T4 من الغرفة تحت المنشار والبذور العالقة بأسنان المنشار ونزنها بدقة.

7- أخيراً نشغل بقايا الشعيرات العالقة بتلك الشوائب على الآلة فتعطي شوائب T وشعيرات صندوق التجميع L5 ونزن هذه الشعيرات بدقة.

بفرض أن L: وزن العينة فيكون:

$$100 \times \frac{L_2 + L_4 + L_5}{L} = (\%) \text{ نسبة الشعيرات في العينة}$$

$$100 \times \frac{(T_3 + T_4) - L_5}{L} = (\%) \text{ نسبة الشوائب في العينة}$$

الضياع في القفص (غبار في الفلتر) = وزن العينة - (وزن الشعيرات + وزن الشوائب)

الطريقة المختصرة : Shorted Method

1- يتم تنظيف الآلة من الداخل وتشغيلها مدة دقيقتين دون تشغيل سلندر التغذية.

2- كما ذكر في الطريقة السابقة لكن ندع الشعيرات L1 في صندوق التجميع.

3- تؤخذ الشعيرات من الغرفة تحت المنشار ويتم تشغيلها على الآلة فنحصل على شعيرات في صندوق التجميع (L1 + L2).

4- تجمع الشوائب والأوساخ T2 وتوزن بدقة فيكون:

$$100 \times \frac{L_1 + L_2}{L} = (\%) \text{ نسبة الشعيرات في العينة}$$

$$100 \times \frac{T_2}{L_1 + L_2 + T_2} = (\%) \text{ نسبة الشوائب في العينة}$$

$$S - (L_1 + L_2 + T_2) = \text{الضياع في القفص}$$

يلاحظ هنا أنه تم اختصار مرحلة وبذلك نقصت نسبة الأوساخ ولكن تم تعويضها عن طريق زيادة نسبة الشعيرات في الشوائب والتي كانت نتيجة اختصار المراحل، وقد أثبتت التجارب بأن كلتا الطريقتين تعطيان نتائج متطابقة والفرق لا يذكر.



الشكل (44) جهاز ناتّي NATI

NEPS AND TRASH INDICATOR

إن تكوين العقد أثناء عملية الغزل لاسيما في آلة الكرد يسيء بدرجة كبيرة إلى جودة الخيوط في النهاية.

العقد عبارة عن تجمعات من الشعيرات الملتحمة على شكل حبيبات ناتجة من القوى الميكانيكية المؤثرة في الشعيرات أثناء تشغيلها كما يحدث في آلة جمع القطن الميكانيكية أو من الأقراص المنشارية في آلة الحلج أو من المضارب في خط التفتيح والتنظيف ومن الملاحظ أن سمك قطاع الشعيرات القطنية يعد صغيرا جدا" فلا يستطيع مقاومة القوى المؤثرة في الشعيرات أثناء التشغيل ونتيجة لذلك قد تعمل هذه القوى على ثني وتكوير الشعيرات والتحامها مع بعضها مكونة العقد وكلما زادت خشونة الشعيرات زادت مقاومتها للانثناء والالتحام وبذلك قلت قابليتها لتكوين العقد لذلك نجد أنه كلما كان قطاع الشعيرات مستديرا" كانت مقاومة لتكوين العقد بدرجة أعلى من الشعيرات ذات المقطع الشريطي مثل الشعيرات المينة مثلاً و تتسبب بزيادة تكوين العقد لأن قطاعها صغير وغير

مستدير، ومن العوامل المؤثرة أيضا على سهولة تكوين العقد نوع تركيب الشعيرات فقد نجد نوعين من الشعيرات لهما الطول نفسه والنعومة ذاتها ولكن أحدهما يمتاز بتركيب أكثر سهولة في الثني والالتحام من النوع الآخر لذلك فهو أسهل لتكوين العقد.

إن العقد والأوساخ تؤثر بشكل سلبي على جودة الخيوط سواء في شريط القطن أو الخيوط الأخرى لذلك فإن عملية عدها وإحصائها تعد خطوة أولية مهمة لتحضير الغزل وتقييم نوعه قبل عملية المعالجة الأولية.

تعريف بالجهاز:

جهاز ياباني الصنع لفصل الشوائب وتحديد نسبة العوادم (الشوائب والنبس) يعمل على تقييم كفاءة التنظيف وتفيد المعلومات التي تؤخذ منه في تحديد جودة المادة ونوعيتها في البالات الخام وعوامل تلف كسوات آلات التمشيط والكرد.

إن جهاز ناتى يصنف العقد إلى ثلاثة أصناف بحسب الحجم وهي كما يلي:

$$0.5[\text{mm}] = < \quad 0.7[\text{mm}] = < \quad 1[\text{mm}] = <$$

وكذلك يصنف الأوساخ العالقة إلى نوعين بحسب الحجم:

$$0.25[\text{mm}] = < \quad 0.5[\text{mm}] = <$$

وهو يتميز بالسرعة فتحليل متر واحد من الشريط يستغرق أقل من دقيقتين.

مبدأ العمل:

إن عملية العد تتم بقراءة إشارة كهربائية متولدة من تباين انعكاس الضوء الناتج عن العقد والأوساخ العالقة بتمريرها على قنوات خاصة إذ يتم فصل الأجسام الغريبة عن الخيوط باستخدام أسطوانة مفتوحة تخضع لعملية شفط و يمكن بالاعتماد على اختلاف الوزن النوعي فصل العقد والأوساخ إلى قنوات خاصة.

الجهاز مؤلف من ثلاث حجيرات :

1. حجرة تضم سلندر التغذية وأسطوانة تفتيح ومقبض لوضع العينة
 2. حجرة ينتقل إليها القطن النظيف و تحتها مروحة.
 3. حجرة الأوساخ تحت حجرة التغذية.
- الجهاز عبارة عن سلندر (الدوفر) ثم سلندر تخلص وسلندر تغذية تحته صفيحة تستند عليها حصيرة لجمع القشور مثبتة على نابض.
- يقوم بعملية تسريح للأقطان وفصل الشوائب وهناك مستودع تتجمع فيه الشوائب وهي عبارة عن قشور وأتربة تنتقل إليه بالشفط الهوائي.
- و في الجهاز شاشة تظهر عليها التعليمات للتحكم بعمله.

طريقة إجراء التجربة:

يتم تشغيل الجهاز حتى يدور المحرك الذي ينقل الحركة على المروحة وهي بدورها تنقل الحركة الدورانية إلى أسطوانة التغذية ومنها إلى اسطوانة ذات أسنان منشارية تعمل على تفتيح الأقطان حيث يتم نتيجة ضغط الهواء المطبق في الآلة ونتيجة الفرق في الوزن بين الشوائب والعقد الأكبر وزناً وبين شعيرات القطن الأقل وزناً وبتأثير الطرد المركزي الناتج عن الضغط إلى تجميع الشوائب والعقد في صندوق الشوائب الذي توجد فوقه مكثفة تقوم بعد العقد والأوساخ وقياس أقطارها بينما تنتقل الأقطان النظيفة إلى صندوق التجميع ويتم فحص العينات القادمة من البالات أو الأشرطة المختلفة ومعرفة كفاءة تنظيفها وعد العقد فيها وفق الخطوات التالية:

1. نأخذ 1.1g من عينة ما بعد وزنها على الميزان الالكتروني بشكل دقيق.
2. نرفع مكان وضع العينة عن الجهاز ونضع العينة بعد فردها على شكل شريط في الحامل ثم نثبت الحامل في محوره. بعد اختيار الأمر measure يكون لدينا خياران :

Length (cm)

Weight(g)

إذا كانت العينة مأخوذة من حصيرة الكرد نختار weight أما إذا كانت من شريط الكرد او المراحل التالية فإننا نختار length.

أي يمكن الاختبار وفقاً لواحدة الطول للعينة وكذلك لواحدة الوزن .

نحصل على الجدول التالي الذي يحدد النسب :

Trash	Neps
> 0.5 : 114	> 1 : 91
>25 :46	>0.7 : 391
No of test:1	>0.5 :969

إن معرفة هذه النسب يمكننا من تحديد كفاءة التنظيف في المراحل المختلفة.

قانون كفاءة التنظيف:

يتم تحديد كفاءة التنظيف بالعلاقة التالية:

عدد الشوائب بالمرحلة المتأخرة – عدد الشوائب بالمرحلة المتقدمة * 100%

عدد الشوائب بالمرحلة المتأخرة

ويمكن حساب كفاءة التنظيف بطريقة أخرى مع التأكد من شروط الحرارة والرطوبة وهي أن نقوم بوزن Neps المتجمعة في المستودع.

النسب (Neps/g)	
منخفض جداً	أقل من 100
منخفض	101-200
متوسط	201-300
عال	301-450
عال جداً	أكثر من 451

إن هذا الجهاز مزود بحساس يؤدي إلى توقف العمل مباشرة نتيجة حصول تماس بين قطعتين معدنيتين إحداها مرتبطة بمجرى العينة والثانية بجسم الآلة و يؤدي التماس إلى توقف المحرك.

يتم توقف العمل في الحالات التالية:

1. ضغط قليل غير كاف .
2. تغذية زائدة.
3. تغذية غير كافية بالخصلات أو انتهاء الخصلات.
4. فتح غطاء الأسطوانة.

تحديد نعومة الشعيرات:

يعد وزن الوحدة الطولية من الشعيرة مقياساً لنعومة الشعيرات لأنه يعبر عن مساحة مقطع الشعيرات.

وتقدر الجودة الغزلية للقطن بمتانة الخيط الذي يغزل منه (بنمرة معينة) أو بمقدار أعلى نمره خيط يمكن غزله من هذا القطن دون حدوث قطوع كثيرة على آلة الغزل، وفي كلتا الحالتين تعتمد النتيجة على درجة الانتظام التي يمكن الوصول إليها والتي تتأثر بالكفاءة التكنولوجية لعمليات التصنيع.

يجب الإشارة هنا إلى أن الشعيرات التي يكون وزن الوحدة الطولية منها صغيراً (أو نعومة عالية) لا تكون مفضلة إذا كان هذا الوزن الصغير على حساب النضج، أو بعبارة أخرى: إذا كانت النضج (أو سمك جدران الخلية) هو السبب في الوزن الصغير للشعيرة فإن النعومة العالية لا يرغب بها لأنها تسبب مشاكل وعبوياً صناعية تظهر في الإنتاج مثل العقد (Neps)، وعلى هذا يكون أحسن الأقطان المفضلة هي التي تكون جدرانها سميكة وقطر الخلية صغيراً، ويتراوح متوسط وزن الشعيرات للأقطان العالمية بين 100 - 350 ميليتكس، أما الشعيرات الفردية في أي عينة قطن تجارية فنجد أن درجة الاختلاف بين نعومتها يكون أكبر من ذلك.

طرق قياس النعومة:

1. طريقة الوزن: تؤخذ 10 عينات اختبار وزن كل منها بضع ميلي غرامات، وتوازي شعيرات عينة الاختبار دون حصولها على استطالة أو عطب ثم تقص ضمن وسطها بطول محدد بوساطة جهاز قطع تيلة وإن لم يتوفر فبوضع العينة بين مسطرتين مختلفتي العرض وقطع الشعيرات البارزة عن المسطرة الضيقة على أن تكون الشعيرات عمودية تماماً على المسطرة.

تؤخذ من كل حزمة شعيرات من عينات الاختبار بعد قطعها إلى حوالي 50 شعيرة وتوزن كل مجموعة شعيرات على انفراد، ثم تحسب نعومة الشعيرات من طول القطع وعدد الشعيرات الموزونة ووزنها على النحو التالي:

$$\text{حيث : } T_d = \frac{G \cdot 9 \cdot 10^3}{L \cdot Z} \quad T_t = \frac{G \cdot 10^6}{L \cdot Z}$$

T_t : نعومة الشعيرات بنظام التكس (mtex)

T_d : نعومة الشعيرات بنظام الدنير (den)

L : طول القطع (mm)

G : وزن الشعيرات (mg)

Z : عدد الشعيرات الموزونة

مثال :

أحسب نعومة شعيرات القطن إذا علمت أن:

طول القطع: $L = 50 \text{ mm}$

عدد الشعيرات الموزونة من كل عينة : $Z = 50$

قراءات وزن الحزمة : 0.833, 0.887, 0.825, 0.801, 0.813,

0.798, 0.788, 0.835, 0.795, 0.775 mg

فيكون متوسط القراءات = 0.815 mg

وتكون النعومة بنظام التكرس :

$$T_t = \frac{0.815 \cdot 10^6}{50.50} = 325 \text{ mtex}$$

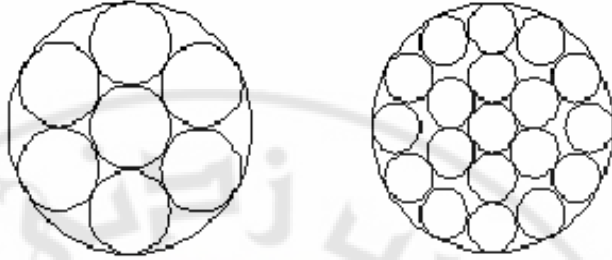
$$T_d = \frac{0.815 \cdot 9 \cdot 10^3}{50.50} = 2.934 \text{ den}$$

الطريقة الهوائية (جهاز الميكرونير)

قيمة الميكرونير: هي مقياس لنفوذية الهواء خلال كتلة من القطن تحت ظروف معينة، فكلما كانت الشعيرات أنعم كانت نفوذيتها للهواء أقل.

إن وحدة قيمة الميكرونير هي (ميكروغرام/البوصة) وتدل الشعيرات الناعمة على نضجها. فيمرر الهواء خلال عينة الاختبار المكونة من كتلة معينة من الشعيرات،

تظهر نفوذية الهواء على مقياس يسجل التغيرات إما في معدل سرعة



مقطع عرضي لخيط بحوي شعيرات خشنة مقطع عرضي لخيط بحوي شعيرات ناعمة

جريان الهواء أو في فرق ضغط الهواء بين جانبي عينة الاختبار.

وإما أن يكون مقياس نفوذية الهواء بالميكرونير مباشرة أو بوحدات تبين سرعة جريان الهواء أو فرق الضغط فتحسب قيمة الميكرونير المقابلة للقيمة المؤشر عليها بالجهاز وذلك من قوائم مرافقة.

إذا كان الجهاز المستعمل ذا ضغط ثابت توزن العينة بدقة ($\pm 0.015 \text{ gr}$) ويحدد وزنها

حسب نوع الجهاز على ألا تحتوي العينة على بقايا من البذور أو الرمل أو القطع الغريبة الأخرى.

ترص عينة الاختبار بصورة منتظمة داخل حجرة الاختبار بإدخالها قطعاً صغيرة بعد تنفيشها باليد منعاً لأي تكتل في مناطق معينة ثم تغلق الحجرة مع التأكد من أن صمام تحكم الهواء مغلق بالكامل ثم تشغل مضخة الجهاز وبهذا يمرر الهواء خلال العينة على أن يكون مقدار ضغطه ثابتاً أو سرعة جريانه ثابتة وذلك حسب نوع الجهاز.

تؤخذ القراءات من أعلى الجسم الطواف في حال الأجهزة التي تعطي قيمة الميكرونير مباشرة، ويحسب متوسط قيمة الميكرونير للعينات، أما إذا كان الجهاز يعطي سرعة جريان الهواء (liter/min) فتحسب قيمة الميكرونير المقابلة من الجدول (3):

سرعة جريان الهواء	قيمة الميكرونير	سرعة جريان الهواء	قيمة الميكرونير
9.9	2.3	44.7	5.5
16.3	2.5	48.0	6.0
21.3	2.8	49.3	6.2
24.0	3.0	51.3	6.5
29.6	3.5	54.5	7.0
33.6	4.0	57.6	7.5
37.6	4.5	60.6	8.0
41.2	5.0		

الجدول (3)

فيما يلي جدول درجات النعومة العالمي:

قيمة النعومة μ g/in	درجة النعومة
اقل من 3	ناعم جداً
3.9-3	ناعم
4.9-4	متوسط النعومة
5.9-5	خشن
6 فما فوق	خشن جداً

الجدول (4)

اختبار النعومة:

النعومة ودرجة النضج :

المقصود بنعومة الألياف : هو دقة الشعيرة أو قطرها و بصورة عامة بقدر ما يصغر قطر الليفة بقدر ما ترتفع نسبة جودتها و صلاحيتها لصناعة الغزل و النسيج.

لأنه على هذه الخاصية تزداد خاصية المرونة و الاستطالة و قابلية البرم ، فعند غزل الخيوط الرفيعة نختار الشعيرات الرفيعة لتعطي عددا من الشعيرات في مقطع الخيط أكبر مما يزيد في تماسكها و إعطائها متانة عالية بالرغم من صغر قطر الخيط .

العلاقة بين نعومة الشعيرات و قيم عدم الانتظامية هي :

$$CV_{lim} = \frac{100}{\sqrt{n}} \sqrt{1 + 0.0004cvd^2}$$

n : عدد الشعيرات في المقطع .

CV_d : عامل الانحراف في قطر الشعيرات .

من هذه العلاقة يمكن الوصول إلى أن الانحرافات الكتلية في الخيط تتعلق بقيمة معامل انحراف (الانتظامية الشعيرات) من شعيرة إلى أخرى .

و كذلك بعدد الشعيرات في المقطع .

فلنفس نمرة الخيط فإن قوة الخيط تكون عادة أكبر كلما زادت نعومة الشعيرات و كلما زادت قيم النضج .

يجب على المنتج للخیوط الرفیعة أن یستخدم أنعم الشعیرات ذات درجة نضج أعلى بهدف الوصول إلى قیم قوى قطع مقبولة و الحقیقة فإن نعومة الشعیرات (میکرونیر) تؤثر فی مظهریة الخیط أكثر من تأثیرها فی متانتہ . وهناك خاصتان فیزیائیتان مهمتان هما محیط جدار الشعیرة و ثخانته.

و یكون محیط متأثراً بالوزن و یكون للأقطان من النوعیة نفسها محیطاً مقارباً ، بینما یحدد ثخانة جدار الشعیرة بعوامل البیئة (ظروف النمو) من طول النهار ودرجة الحرارة فی اللیل والنهار و التربة و الأسمدة و غیرها .

و كلا الخاصتین (محیط - سطح الشعیرة مساحتها) و سماكة جدار الخلیة (كمية السیلیلوز) تحدد كل من قیمة تشرب الصبغة و الاختلاف فی طیوف اللون للخیوط المصبوغة و المنسوجة .

و یكون مرجعه عادة إلى اختلاف قیم المیکرونیر فی القطن الخام .

إلا أن قیم المیکرونیر للأقطان من المنطقة الزراعیة نفسها لا تعطي مؤشراً لنعومة الشعیرات فقط و إنما لنضجها أيضاً .

و یعبر عن دقة رفع الشعیرات بطرق مختلفة :

- 1- الدنیر (denier) و الدنیر هو وزن 9كم من الشعیرات بالغرام
- 2- ملیتکس (millitex) و یساوي 1 / 1000 تكس و التکس = 9دنیر
- 3- المیکرون : و المیکرون یساوي 1 / 1000 مم (لقطر الشعیرات)

النعومة بالمیکرون

نوع الخامة

20-15

قطن

25-15

صوف ناعم

حرير صناعي :

رايون (1.5 دنير) 15-14

رايون (3 دنير) 21-19

رايون (10 دنير) 40-35

الأهمية الصناعية لاختبار نعومة الشعيرات :

1- في عمليات التصنيع :

تؤثر درجة النعومة في مدى قابلية هذه الشعيرات لتكوين العقد (النبس) أثناء عمليات التشغيل في عملية الكرد. إذ تتعرض الشعيرات إلى قوى ميكانيكية كبيرة تعمل على التحامها و تكورها مع بعضها مسبباً تكوين العقد.

لذلك يجب الاهتمام بتحديد نعومة الشعيرات للخامات التي يراد غزلها لاسيما في حالة غزل الخيوط الرفيعة لأن وجود العقد يؤثر بدرجة كبيرة في مظهرية هذه الخيوط ، وتكون النسبة بين قطر و طول هذه الشعيرات من العوامل التي تحدد قابلية الشعيرات لتكوين العقد ، وإذا كانت النعومة مناسبة للطول يكون للشعيرات القدرة على مقاومة تداخلها مع بعضها و تكويرها و بذلك تقاوم تكوين العقد .

2- قوة شد الخيط :

عند غزل خيطين بالنمرة بنفسها من نوعين من القطن أحدهما أكثر نعومة من الآخر فإن الخيط الأكثر نعومة سوف يحتوي على عدد أكبر من الشعيرات في قطاعه العرضي .

و بما أن زيادة عدد الشعيرات تزيد من سطح الالتحام و التلاصق الاحتكاكي فأن مقاومة الشعيرات للانزلاق تزداد $\Rightarrow$ زيادة قوة شد الخيط .

3- إنتاجية الآلات :

كلما زادت نعومة الشعيرات $\Rightarrow$ زاد عدد الشعيرات في قطاع الخيط بالنسبة لنمره ثابتة $\Rightarrow$ زيادة في متانة الخيط. فإذا أردنا قوة شد معينة لخيط معين نجد أن زيادة النعومة تمكن من استعمال عدد برمات أقل في علبة الغزل النهائية $\Rightarrow$ زيادة في الإنتاج.

و للحصول على متانة معينة لخيط ما نجد أنه كلما استخدمنا نعومة أعلى $\Rightarrow$ كلما أمكن استعمال عدد برمات أقل لهذا الخيط $\Rightarrow$ زيادة في إنتاجية آلة الغزل.

4- درجة الانتظام :

درجة الانتظام في الخيط من العوامل المهمة التي تؤثر في مظهره و مظهرية الأقمشة المصنوعة منه بعد الصباغة . و قد وجد أن انتظام الخيط يتأثر إلى حد كبير بعدد الشعيرات الموجودة في قطاعه فكلما زاد عدد الشعيرات زادت درجة الانتظام.

و لذلك عند غزل نمرة خيط معينة نجد أن زيادة النعومة تزيد درجة انتظام الخيط و يؤثر انتظام الخيط على عدد القطوع على آلات الغزل و التدويرات مما يؤثر على كفاءتها الإنتاجية .

5-نمرة الخيط :

دلت التجارب على أن مقدار نعومة الشعيرات هو العامل الأساسي الذي يحدد أرفع نمرة خيط يمكن غزلها من الشعيرات .

أي أن الشعيرات هي التي تحدد الجودة الغزلية فكلما زادت النعومة أدت إلى زيادة نمرة أرفع خيط يمكن غزله من هذه الشعيرات .

6- خواص الأقمشة :

تؤثر نعومة الشعيرات في درجة صلابة الأقمشة و نعومة ملمسه و قدرته على الانسداد و درجة لمعانه . فكلما زادت نعومة الشعيرات $\Rightarrow$ زادت نعومة ملمسه و درجة لمعانه و قلت صلابته .

و تتوقف النعومة في الشعرة على صفتين :

إحدهما قطر الشعيرة التي تكون عادة صفة وراثية والتي تكون تقريباً متساوية عند أقطان النوع نفسه.

ثانيها سمك جدار الشعرة الذي يرجع إلى عوامل وراثية أو إلى مؤثرات البيئة كما ذكرنا .

و تحدد النعومة الإجمالية بإحدى الطرق الآتية :

طرق قياس نعومة الشعيرات

1- طريقة الوزن :

تتلخص هذه الطريقة في إيجاد وزن مجموعة من الشعيرات معروف طولها و كذلك عدد الشعيرات بها .

بقسمة وزن المجموعة على مجموعة أطوال الشعيرات يمكن إيجاد متوسط الوزن للكيلو متر الواحد بالميلي غرام .

تجري هذه الطريقة عادة على الشعيرات التي استخدمت في اختيار الطول و بعرفة طولها و عددها و وزنها يمكن حساب نعومتها بالميلي تكس في أقل وقت ممكن .

نعومة بالوزن Fineness by weight :

و هي تساوي وزن السننمتر الطولي من شعيرات القطن و تعتمد هذه الطريقة على كمية السيللوز الموجودة في القطاع العرضي للشعيرة .

و يجري هذا الاختبار بسحب مجموعتين من الشعر على شرائح زجاجية Slides لعد الشعيرات بمجهر ذي قاعدة متحركة، فيكون عدد الشعيرات على كل شريحة حوالي 150 شعرة ثم تجمع الشعيرات مع برم بسيط و تقطع بواسطة قاطع خاص يقطع حوالي 10 -15 مم منها .

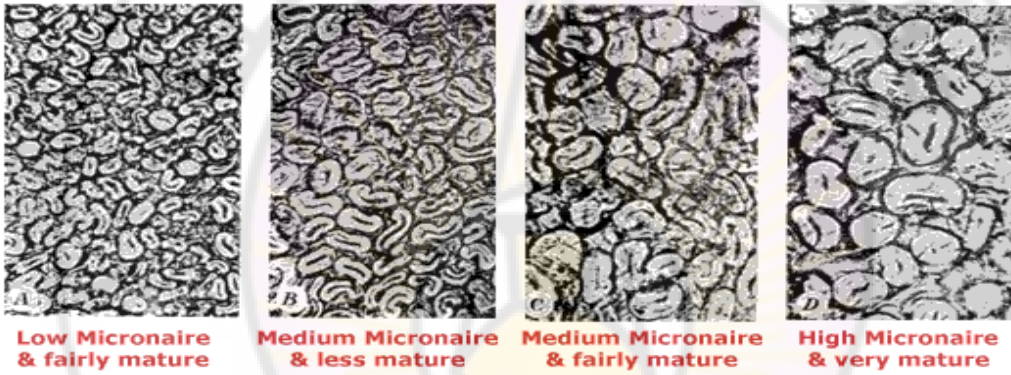
ثم توزن المجموعة المكونة من كل شريحتين على حدة بميزان حساس خاص لوزن الشعرة .

اختبار النعومة بالميكرونير:

و هو جهاز لتقدير النعومة مباشرة يعتمد في نظريته على تمرير الهواء خلال عينة من القطن، و قياس مقاومة تلك العينة للهواء المضغوط تحت ضغط ثابت. فإذا كانت شعيرات القطن ناعمة فإن العينة تبدي مقاومة أكثر للهواء نظراً لصغر حجم المسافات البينية التي بين الشعيرات أما إذا كانت الشعيرات خشنة فإن مقاوم العينة

لضغط الهواء تكون أقل من السابقة إذ إن المسافات البينية بين الشعيرات الخشنة أكبر نسبياً منها بين الشعيرات الناعمة .

أي أنه إذا وضع وزن ثابت من القطن في حيز ثابت الحجم و مرر فيه تيار من الهواء ذو ضغط معلوم تحت ظروف ثابتة من الحرارة و الرطوبة فإن انخفاض الضغط نتيجة لمقاومة القطن يمكن أن يؤخذ مقياساً للنعومة.



Micronaire & Maturity Relationships

الشكل (45)

درجة النضج Maturity

النضج صفة وراثية في تيلة القطن تتأثر بظروف البيئة وتتوقف درجة النضج لصنف ما على النسبة بين سمك الجدار وقطر الثمرة ، فكلما علت هذه النسبة كان القطن أكثر نضجاً وبالعكس . وتمثل شعيرات القطن في عينة ما مختلف درجات الترسيب الثانوي لجدار من الشعيرات ذات الجدار الأولى فقط بدون ترسيب إلى الخلايا ذات الترسيب الثانوي غير العادي كما هو مبين بالشكل (45).

تختبر هذه الخاصية بأحد الطرق التالية :

أ - طريقة المعاملة بالصود الكاوي Caustic Soda method

ب- طريقة الكوستيسكير بجهاز الميكرونير Causticaire method

ج- طريقة الصبغ . Dying method

د- جهاز تصنيف القطن. Cotton Grader

تعتمد الطريقة الأولى على تأثير الصودا الكاوية في الشعيرات الناضجة إذ تنتفخ وتنفرد وتختفي التواءاتها في حين تظهر في الشعيرات غير تامة النضج بعض الالتواءات Convolutions وتقل درجة السماكة الثانوية في جذرها عنها في الشعيرات التامة النضج.

أما الشعيرات الميتة Dead فتظهر شفافة Transparent وخالية من سماكة الجذر الثانوية وتامة الالتواء و بذلك يمكن تمييزها من خلال استخدام المكبرات المناسبة .

طريقة الصبغ (باللونين الأحمر والأخضر) Dying method red-green

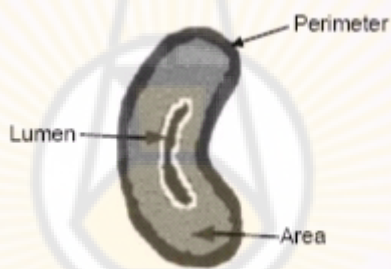
بمعاملة القطن الخام بصباغتين خاصتين أحدهما حمراء والثانية خضراء يمكن التفريق بين الشعيرات الناضجة وغير الناضجة. فالأولى تأخذ اللون الأحمر و الثانية تصبغ باللون الأخضر.

ويمكن تقدير درجة النضج للعينة إما بحسابها بعد حساب نعومتها بالوزن أو بمقارنتها بعينات محسوب درجة نضجها .

وتصلح هذه الطريقة في الأغراض الصناعية لسهولة إجرائها وسرعتها.

جهاز تصنيف القطن Cotton Grader

وهو جهاز مجهري حديث يقدر درجة النضج بقراءتها مباشرة من تدرجه الخاص. تؤخذ شعيرات من القطن المراد اختباره بين شريحتين زجاجيتين خاصتين بهذا الجهاز، ويتعريض الشعيرات للضوء المستقطب يتحرك مؤشر الجهاز مشيراً إلى معمل النضج مباشرة Maturity index متوسط نتائج اختبار عينة .



الشكل (46) مقطع في شعيرة

و درجة النضج هي نسبة مئوية و تقاس فقط عند كل إرسالية من المواد الخام و تقاس مع النعومة.

و تعود أهمية درجة النضج إلى دورها الكبير في مدى تأثر الشعيرات بعمليات تحضيرات للصبغة و تقبلها للصبغ فإن شعيرات غير ناضجة لن تتقبل الصباغ بسهولة و قد تظهر عيوب في الخيوط و المنسوجات المصبوغة .

و بالإضافة إلى كون الشعيرات النضج تكون أكثر متانة .

إن نعومة الشعيرات تعني دقة الشعيرة أو قطر الشعيرة وعموماً بقدر ما يصغر القطر ترتفع نسبة الجودة والصلاحية للصناعة لأن المرونة والاستطالة تزداد مع النعومة.

نختار الأقطان ذات الشعيرات الرفيعة عند غزل الخيوط الرفيعة لتعطي عدداً أكبر من الشعيرات في قطاع الخيط وهذا يزيد من تماسكها ومتانتها.

جهاز (wira) لقياس النعومة والنضج :



الشكل (47) _جهاز (wira)

هو جهاز إلكتروني مزود بلوحة إلكترونية و بمفاتيح تعتمد مبدأ اللمس في عملها وهو جهاز صغير الحجم مزود بفتحة مثقبة تغلق من الخارج و بمضخة هوائية لتطبيق ضغط معين على الألياف أثناء اختبارها . إن الضغط المطبق على الألياف يعمل على تنظيفها من الغبار العالق قبل الاختبار. صمّم لَمْج الميزّات التي تَسْمَحُ بالاختبار الآلي للقطن من حيث الكثافة الخطية والنعومة، والنضج في عملية سهلة واحدة. تعطى النّتائج بنسبة مئوية لنضج الألياف، و هي كثافة خطية بالميليتكس وقيمة النعومة.

مبدأ عمل الجهاز :

يعتمد الجهاز على تمرير هواء مضغوط خلال عينة من شعيرات القطن وقياس مقاومة تلك العينة لضغط الهواء تحت ضغط ثابت وظروف ثابتة للحرارة والرطوبة إذ تكون مقاومة الشعيرات الناعمة أكبر لصغر حجم المسافات البينية بين الشعيرات . نحضر عينة وزنها 2.5 g من الألياف نظيفة ومفتوحة توضع في غرفة العينة (الحجرة). الهواء مَسْحُوب خلال العينة من قبل مضخة هواء مجهزة بالآلة.

الحساسات الإلكترونية تقيس كلاً من التدفق الجوي وضغط الهواء الذي منها الكثافة الخطية النعومة ونضج الليف يُحَسَّب آلياً. تكرر الاختبارات آلياً من أجل نسبتي من الضغوط المختلفة و تدفق التيار الهوائي، بموجب طرق الاختبار الدولية لنضج قطن.

إن التقويم المُنفَّذ مطابق لطرق الاختبار القياسي باستخدام قطن مصدق مطابق. ودرجة الحرارة والرطوبة المختارة تُسَمَّحُ بتحقيق تسجيل آلي لشروط المختبر.

الميزات:

1. الاختبار الآلي عند قيمتي ضغط مختلفتين.
 2. القراءة المباشرة للنتائج.
- يتوافق مع:

(BS 3181:Part1:1987(2002)

ISO 2403:1972

ASTMD 1448-97

BS EN ISO 10306:1995

الأبعاد:

- العرض: 400 مم
 - العمق: 560 مم
 - الارتفاع: 240 مم
 - الاستهلاك الكهربائي: 750 واطاً
- يتألف جهاز وايرا من :

1. لوحة المفاتيح.
 2. الشاشة.
 3. مفتاح التشغيل .
 4. جهاز ملحق لضغط الهواء.
 5. المضخة :تأخذ الهواء الموجود ضمن الصالة وتسحبه إلى داخل الجهاز عبر الأنابيب ثم يخرج من جهاز المعايرة.
 6. الميزان :من أجل قياس وزن العينة.
 7. جهاز المعايرة:مكون من لوحة المعايرة وحجرة لوضع العينة ولهذه الحجرة غطاء مثقب.
- البارامترات الخاصة بالجهاز:

PI:قيمة الضغط في 1 مم من الماء عند الانضغاط الأول.

Ph:قيمة الضغط في 1 مم من الماء عند الانضغاط الثاني.

يتم من خلال قيم الضغط PH و PL تحديد ما يلي:

معدل النضج= $0.247 * p_{10.125} * p_{l2}/p_{h2}$

نسبة النضج= $50.8 - (95.0 * p_l / p_h)$

قيمة الميكرونير= $(0.6+850)/(p_l+)$

الكثافة الخطية بالميلي تكس= $60000 * 1.75 p_h / (p_l * p_h)$

تقييم النتائج:

يتم تقييم النتائج التي نحصل عليها من التجارب التي نجريها على عينات القطن من خلال نشرات عالمية وهذه التقييمات للنعومة هي:

التقييم	درجة النعومة
ناعم جداً	أقل من 3
ناعم	3-3.6
متوسط	3.7- 4.7
خشن	4.8-5.4
خشن جداً	أكثر من 5.5

الجدول (5)

بالنسبة للنضج فيكون التقييم له كما في الجدول (6):

التقييم	درجة النضج
نادر	أقل من 0,7
غير ناضج	0,8-0,7
ناضج	1-0,8
ناضج جداً	أكثر من 1

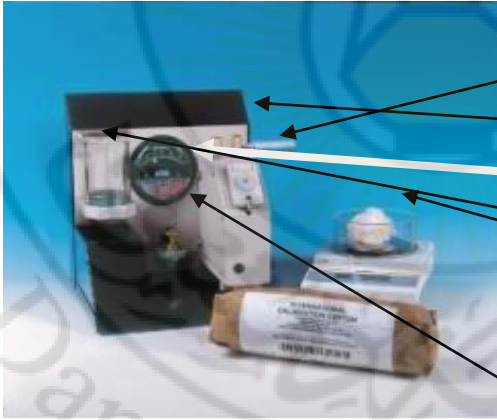
الجدول (6)

جهاز بورت آر لفحص نعومة شعيرات الصوف :



الشكل (48) جهاز بورت آر لفحص نعومة شعيرات الصوف

تتألف دارة النعومة من :



- 1- ذراع تشغيل .
- 2- حجرة الاختبار .
- 3- صمام معايرة وتصحيح .
- 4- صمام ضبط الصفر .
- 5- لوحة القياس مع المؤشر .
- 6- خزان الضغط مع المكبس العائم .
- 7- كفة وزن العينة .
- 8- صمام معايرة الميزان .
- 9- وزن عياري يعادل وزن العينة .
- 10- سداة معايرة النعومة .

ضبط دارة النعومة :

- 1- تشغيل المضخة و ارتفاع المكبس إلى ذروته العليا .
- 2- نضع سداة المعايرة فوق حجرة الاختبار (نضغط جيداً) و هي تحوي على صمام له وضعيتان الأولى تسمح بمرور كمية قليلة من الهواء و يضبط المؤشر في هذه الحالة على الحد الأدنى . الوضعية الثانية يكون فيها الصمام مفتوحاً و يسمح

بمرور كمية من الهواء تعادل كمية الهواء المارة في حجرة الاختبار ، يضبط المؤشر على شعيرات وسطي أقطارها 37 ميكرونًا .

3- ننزل ذراع التشغيل الذي في الطرف الأيمن من الوضعية العليا التي تسمح بمرور الهواء ضمن دارة الميزان إلى الوضعية السفلى التي تسمح بمرور هواء ضمن دارة النعومة .

4- بالتناوب مع (5) سدادة المعايرة شبه مغلقة نحرك صمام ضبط الحد الأدنى الأيسر بحركات صغيرة حتى ينطبق المؤشر على الحد الأدنى دون زيادة .

5- بالتناوب مع (4) سدادة المعايرة مفتوحة بوساطة صمام المعايرة و التصحيح ، نضع المؤشر على القيمة 37 .

6- نتم الخطوات (4) و (5) بالتدريج و التناوب بخطوات صغيرة فعندما يكون الصمام مفتوح ننقل بحركة المؤشر إلى قيم مثل : 24,30,36,37 على أن نعود في كل مرة إلى ضبط المؤشر على الحد الأدنى و هكذا حتى نحصل على القراءتين معا" عند تحريك صمام سدادة المعايرة .
إجراء الاختبار :

نأخذ عينة من الشعيرات الصوفية و نضعها على كفة ميزان ونجعل ذراع التشغيل في الأعلى و مضخة الهواء في حالة عمل و نضيف من الشعيرات إلى الكفة حتى ينطبق المؤشر على منتصف لوحة القياس، فيكون وزن العينة (12) غراماً ، ثم تؤخذ الشعيرات و توضع ضمن حجرة الاختبار و تضغط جيداً و نضع غطاء حجرة الاختبار فوق الفوهة و نبقي ممسكين به ، و عند تحريك ذراع التشغيل إلى الوضعية السفلى يحدث ما يلي بأن واحد :

- 1- مرور الهواء في دارة النعومة .
 - 2- تقدم الخطاف يمسك بغطاء حجرة الاختبار .
- يرتفع السطح السفلي لحجرة الاختبار ليضغط العينة إلى الحجم المطلوب، و نأخذ قراءة النعومة لوسطي أقطار الشعيرات مقدرة بالميكرون من لوحة القياس.

اختبارات الخيوط

مقدمة:

تعتمد خواص الأقمشة النسيجية إلى حد كبير على خواص الألياف المصنوعة منها ، فنحن نستخدم الأقمشة و الملابس لأنها تمدنا بالدفء ولأنها ناعمة (غير خشنة) ،ولأنها مرنة و مريحة و تكتسب الأقمشة تلك الخواص من الألياف المستخدمة وبغض النظر عن نوعية أو مصدر تلك الألياف و عن كونها أليافاً طبيعية أو صناعية وغير ذلك من العوامل المختلفة فإن الألياف النسيجية لا بد أن تتميز بصفات معينة تجعلها صالحة لعمليات الغزل و النسيج ، و تتحمل ظروف التشغيل في جميع المراحل ،و ذلك بالإضافة إلى سهولة الحصول عليها و توافرها دوماً".

ويمكن تقسيم الخواص التي ينبغي أن تتوفر في الألياف النسيجية إلى خواص أولية أو أساسية primary منها أن تكون النسبة بين طول الألياف و سمكها كبيرة حتى تسهل عملية غزلها ثم انتظام الطول و النعومة و تماسك الألياف و الصلاحية لعمليات الغزل و النسيج .

و تتمثل الخواص الثانوية secondary في الشكل الطبيعي للألياف ، والملمس، والكثافة، واللون، و اللمعان، و درجة امتصاص الرطوبة، والسلوك الحراري، المقاومة للفطريات ومقدار التكيف مع الظروف المناخية .وهي خواص مطلوبة لإرضاء المستهلك و إقناعه بالمنتج النهائي ولكنها قد تكون في بعض الأحيان غير ضرورية .

وتمثل جملة الخواص السابقة عاملاً مهماً جداً ومؤثراً في سير العملية الإنتاجية بمراحلها المختلفة (من حيث السرعة و الإنتاجية و دقة الأداء أو في المنتج النهائي بحد ذاته (من حيث الجودة والمواصفات) من أجل تحقيق الغاية المطلوبة منه .

المواصفات الفيزيائية والميكانيكية للخيوط:

تتأثر خيوط السداء خلال مراحل النسيج التكنولوجية مثل : فتح النفس و استقرار إغلاق النفس وعملية السك وعملية رخو خيوط السداء و عملية سحب القماش . بقوى و إجهادات ميكانيكية متغيرة في القيمة . و نظرا " لظروف عمل كل جهاز ميكانيكي خاص بالحركات المشار إليها لذا يجب دراسة قوى شد الخيوط ، أي دراسة الخواص الفيزيائية للخيوط :

- الكتلة:

كتلة الجسم هي مصطلح يستخدم ليدل على كمية المادة التي يحتويها هذا الجسم ، وهي خاصية ثابتة لا تتعلق بمكان حدوثها وتعدّ الواحدة الدولية للكتلة كيلوغرام (Kg) بحسب النظام الدولي للوحدات (SI).

- معامل الاختلاف (CV) :

هو نسبة مئوية تعبر عن مدى التباين في كل خاصية من خواص الخيط المختبر كالنمرّة وقوة الشد والطول القاطع عن المتوسط المحدد الناتج عن هذه الاختبارات ويعبر عنه بالعلاقة التالية:

$$CV \% = \frac{\text{الانحراف المعياري}}{\text{المتوسط الحسابي}} \times 100$$

تحدد جميع مواصفات الخيوط المشغلة ضمن مجالات معامل الاختلاف و فق المواصفات العالمية العالمي للمظهرية - القطع- البرم- الانتظامية .

- القوة:

وهي مصطلح يعرف بأنه المؤثر الذي يسبب تحريك الأجسام الساكنة ويجعل الحركة المنتظمة حركة متسارعة ، وتعطى الواحدة الدولية له بالنيوتن (N) بحسب النظام الدولي (SI).

- قوة القطع (قوة الشد):

وهي قوة الشد العظمى المسجلة التي يتم تطبيقها على العينة (خيوط - قماش) حتى نقطة الانقطاع ، وهي الشكل العام الذي يشير إلى متانة العينة .

- المتانة النوعية :

تعدّ المتانة النوعية أكثر القياسات نفعاً لقياس المتانة في حالة الخيوط و بسبب صعوبة حساب قطرها ، تستخدم الكثافة الخطية للخيوط بدلاً من مساحة مقطع الخيوط ، وهذا يسمح بإجراء مقارنة بين قوى الخيوط المختلفة بالكثافات الخطية .

$$\frac{\text{قوة القطع}}{\text{الكثافة الخطية}} = \text{المتانة النوعية}$$

وتعطى بعدة وحدات مثل CN/tex ، N/tex

- الطول القاطع :

وهو اصطلاح يعبر عن عدد وحدات الطول للخيوط بالكيلو متر ،وهي تسبب قطع الخيوط تحت تأثير ثقل هذا الطول وبحسب بالعلاقة :

$$L = \frac{F \cdot Nm}{1000}$$

L : الطول القاطع (Km) .

F : قوة شد الخيوط حتى القطع (g).

- الاستطالة :

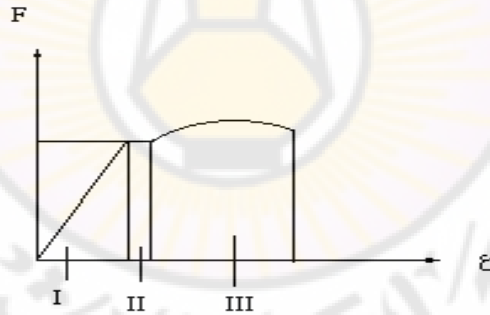
الاستطالة هي الزيادة في طول العينة نتيجة تعرضها للتمدد تحت تأثير قوة مطبقة، وتعطى من فرق الطول بين القيمة الابتدائية للطول (L_0) وقيمة الطول بعد تطبيق القوة (L_1).

$$\Delta L = L_1 - L_0$$

- الاستطالة النسبية:

وهي النسبة بين استطالة العينة (ΔL) تحت تأثير قوة ما إلى طول هذه العينة الابتدائي L_0 ويرمز لها بالرمز ε (%)

$$\varepsilon = \frac{\text{الاستطالة}}{\text{الطول البدائي}} \times 100\%$$



الشكل (49) مخطط شد العينة

لذا تشغل الخيوط ضمن المجال المرن .

- I المجال المرن .
- II المجال اللدن.
- III مجال انقطاع العينة .

- الكثافة الخطية (Tex) :

هي كتلة واحد كيلو متر من الخيط مقدراً بالغرام .

علاقة النمرة المترية مع الكثافة الخطية:

$$\text{Tex} = \frac{1000}{N_m}$$

- الرطوبة النسبية :

هي نسبة الضغط الجزئي الفعلي لبخار الماء الممزوج مع الهواء إلى ضغط الإشباع لبخار الماء عند درجة الحرارة الجافة نفسها وتعطى بنسبة مئوية (%).

- الانتظامية:

تعرف درجة انتظامية الخيط بمدى الفرق بين قطره أو سمكه من نقطة لأخرى على طول هذا الخيط و تؤثر درجة انتظامية الخيط تأثيراً حيوياً في مظهره ، فكلما تحسنت درجة انتظامية الخيط تحسنت معها مظهريته بالإضافة إلى الأهمية الصناعية الأولى فإن تحسين درجة انتظامية الخيط يؤثر في بعض الخواص الأخرى مثل قوة الشد و مقاومته للاستطالة و درجة لمعان الخيط (luster) وإقلال عدد مرات القطوع أثناء عمليات الغزل والنسيج ، و كذلك تتحسن درجة مقاومة الخيط للاحتكاك (surface abrasion).

- المظهرية:

لإظهار العيوب في الخيوط قبل نسجها و للتعقب بها قبل عملية النسيج لتفادي حدوثها ثم لإنتاج الأقمشة بأحسن جودة تستخدم حالياً دراسة مظهرية الخيط لمعرفة درجته من حيث انتظام مظهره ، ولم تكن هذه الوسيلة مستخدمة من قبل ، بل كانت المعاملات التجارية لشراء الخيوط تعتمد على مدى خبرة المشتري في تقدير جودة انتظام الخيط .

- مقاومة الاحتكاك:

تعدّ مقاومة الاحتكاك العامل الرئيسي في تحديد متانة الخيط الذي يقاس بالزمن اللازم لاستهلاك الخيط (و ذلك وفقاً لمعدل الاستخدام). وترتبط مقاومة الاحتكاك ارتباطاً وثيقاً بدرجة تشعر الخيط ثم بعدد الشعيرات الناتئة من جسم الخيط نفسه.

- أجهزة فحص الخيوط :

بما أن المساند الخلفية تؤثر تأثيراً مباشراً على الخيوط المشغلة على النول لا بد من دراسة الخيوط المشغلة و فحصها و كذلك الاقمشة الناتجة و تحديد مواصفاتها

جهاز قياس قوة الشد :

* تعريف الجهاز: هو جهاز يقيس قوة الشد للخيوط والقماش والتريكو و الاستطالة المئوية .

* يتألف الجهاز من فكين علوي ثابت وسفلي متحرك .

المسافة بين الفكين 20 سم هو طول العينة .

* يعطي الجهاز ثلاث قراءات حسب نوع القماش :

A:0- 100

B:0- 250

C:0 - 500

* يجب الانتباه على وضع الثقل بمكانه خلف الجهاز بحسب نوع القراءة .

* يجب إعادة مسطرة الاستطالة بعد كل تجربة إلى الصفر .

* عند تشغيل الجهاز يجب التأكد من أن الفرملة محررة .

* يجب الانتباه على مؤشر السرعة، و ذلك قبل إجراء التجربة وبحسب نوع القماش

* وحدة قوة الشد: KP (كيلو باسكال)

سنقوم في البداية بأخذ عينة باتجاه السداة طولها: 20 سم وعرضها: 5 سم
و هذه الأبعاد لخيوط القطن . أما إذا كان النسيج من الصوف مثلاً فالطول يصبح
15 سم والعرض: 5 سم.

- ننسل العينة حتى الخيط الواحد .

- نأخذ خمس عينات باتجاه السداة و خمس عينات باتجاه اللحمة .

- ثم نقوم بتثبيت العينة على الجهاز و نبدأ بعملية الشد فنلاحظ ما يلي :

* قوة الشد لخيوط السداة (KP) 90 .

* قوة الشد لخيوط اللحمة : (KP) 750 .

- عندما نقرأ القراءات السابقة لكل العينات سنجد أن بعض القراءات متقاربة من بعضها و من الممكن أن نحصل على قراءة مختلفة عن القراءات الأخرى، وهذا يدل على حدوث خلل ما وتكون أماننا الاحتمالات التالية للأخطاء :

* خطأ من الفاحص : أي زيادة في طول العينة أو عرضها أثناء قطع العينة .

* خطأ في التعامد بين خيوط السداة و خيوط اللحمة .

* احتمال حدوث شد مختلف في النول لأنحاء مختلفة من النسيج .

* خطأ في مرحلة الغزل : خلل في عدد البرمات .

* خطأ من التكيف .

- بعض الأقمشة لا يمكن نسلها فيتم شدها بطريقة القطع .

- عند إجراء عملية القطع للعينة يجب الانتباه على الابتعاد مسافة 5-10 سم عن الحاشية .

جهاز فحص قوة شد الخيوط (10 Tenso-lab) :

يهدف اختبار فحص قوة شد الخيوط إلى تحديد الإنهاء الأمثل للخيوط أي إن كانت تصلح للنسيج أو للتريكو أو كانت تصلح خيط سداء أو خيط لحمة. كما أن هذا الاختبار يكون بمنزلة الامتحان الذي يحدد جودة مراحل الغزل عموماً ، فإذا كانت قيمة قوة الشد التي يستطيع الخيط تحملها كبيرة فإن الغزل جيد و يحقق الأهداف المرجوة.

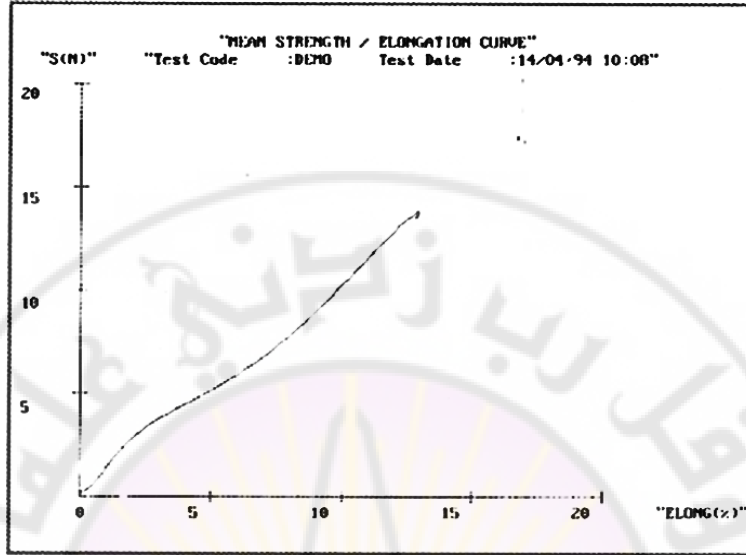
مواصفات الجهاز:

- جهاز إلكتروني لفحص متانة الخيط.
- وهو جهاز نصف أوتوماتيكي يعمل على نظام (C.R.E)
- معدل الاستطالة الثابت / نظام قياس قوة الشد ذو الاستطاعة الثابتة أي الحد الأقصى الذي يمكن للخيوط تحمله من الشد لينقطع .
- الجهاز مزود بكتلة حمولة استطاعة 0-10 كغ (Dan) وبدقة (CN) وتظهر قوة الحمولة على شاشة خاصة بقياس بالغرام والسنتينيوتن وقراءة قوة الاستطاعة تظهر على شاشة خاصة مع المطلق والنسبة % .
- الجهاز مجهز تجهيزاً كاملاً مع ملاقط خاصة للخيوط .
- المسافة القابلة للتغير بين الملاقط تتراوح بين 50-500 مم .
- سرعة الشد المستمرة القابلة للتغيير تتراوح بين 20-500 مم.
- الجهاز مزود بحاسوب شخصي كامل مع طباعة لإعطاء البيانات الإحصائية كالقيمة الفعلية، و %C.V، RKM (قوة الشد غ/تكس)، والقيم الدنيا، والقيمة العليا، الشكل (1-3) (1-4) (1-5) حيث يظهر الجهاز كما يوجد نموذج من خارجه.
- تم تصنيع هذا الجهاز وفقاً للمعايير العالمية التالية:
- ASTM E 4, DIN 51221/1, BS EN 1000 2/2
- التغذية الكهربائية: 220 فولت، 50 هرتز / فاز واحد

- الوزن: 95 كغ.
- الأبعاد: 570 (طول) × 520 (عرض) × 1300 (ارتفاع) مم.



الشكل (50) جهاز قوة الشد



الشكل (51) يبين العلاقة بين قيمة قوة شد الخيط والاستطالة

يقوم الجهاز بقياس القوة في كل لحظة و تسجيل الاستطالة الموافقة لهذه القوة ، كما

يرسم منحنى الشد للعينة المختبرة .

و في نهاية التجربة يقوم الحاسوب بطباعة النتائج المتعلقة بكل اختبار ، بالإضافة إلى تحديد قيمة أكبر قوة قاطعة و تحديد الاستطالة العظمى ، كما يقوم بحساب المتوسط الحسابي لقوة الشد و معامل الاختلاف و الانحراف المعياري .

يمكن الاستفادة من هذا الاختبار في إيجاد العلاقة بين قوة الشد و عدد الخيوط المفردة المشتركة في تكوين الخيط المزوي ، كما يمكننا من تحديد العلاقة بين عدد البرمات و قوة الشد لنمرة واحدة ، و تأثير ذلك في الاستطالة للخيوط.

قوانين التأكد من النتائج:

$$1. \text{ المدى} = \frac{\text{أعلى نتيجة} - \text{أدنى نتيجة}}{\text{متوسط قوة الشد}}$$

$$2. \text{ معامل الاختلاف} = \frac{\text{الانحراف المعياري} * 100}{\text{متوسط قوة الشد}}$$

$$3. \text{ معدل الثقة ب } 95\% = \text{عدد القراءات} * \text{الانحراف المعياري}$$

$$4. \text{ الطول القاطع} = \frac{\text{قوة الشد (غرام)} * Nm}{1000}$$

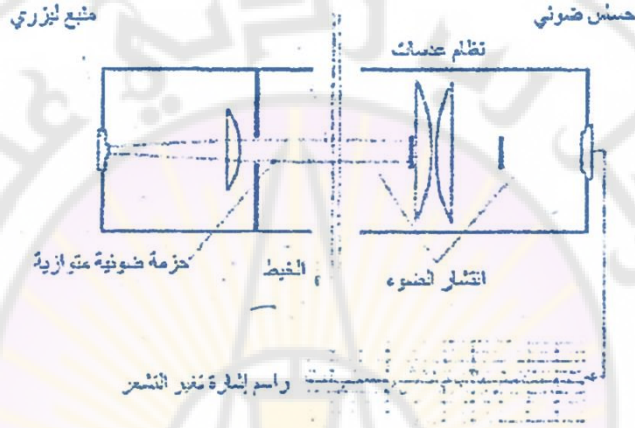
$$5. \text{ متوسط قوة الشد} = \frac{\text{الطول القاطع (كم)} * 1000}{Nm}$$

جهاز (UT-4) USTER TESTER لقياس درجة التشعر (OH):

درجة التشعر (OH) بالخيط هي إحدى المؤشرات التي يتم فحصها على جهاز (UT-4) الذي يقوم أيضاً بفحص عدم انتظامية الخيط و العيوب التقليدية فيه (أماكن رفيعة و غليظة و نبس) بالإضافة إلى قطر الخيط ويستخدم لقياس التشعر منبع ضوئي ليزري و حساس ضوئي لاستقبال خيال الخيط و قياس درجة تشعره كما هو موضح في الشكل أدناه .



جزء الخيط المختبر
المعرض للضوء



الشكل (52) جهاز قياس درجة التشعر

- **تحديد درجة التشعر:**
إن حساب التشعر وتقييمه و معامل اختلافه الذي يتبع لكتلة الخيط و اختلافه هو أمر مهم في ضبط جودة الخيط .
والتشعر الزائد يمكن أن يسبب مشاكل إنتاجية كبيرة في عمليات النسيج و الحياكة ، ومعدل التشعر يمكن أن يقلل على نحو شبه مؤكد نهايات المنتج.
- **مبدأ عمل الجهاز :**
- منبع ليزري ثابت يشع على الشعيرات الناتئة من جسم الخيط التي تسبب تناثر حزمة الأشعة المتوازية.
- إن جسم الخيط يكون غامقاً و ذلك بسبب عدم كونه شفافاً.
- الأشعة المتناثرة بسبب الشعيرات الناتئة تتجمع بواسطة نظام عدسات و يقوم الحساس الضوئي بالتقاط هذه الإشارة.

- الأشعة المتناثرة سببها الانكسار و الانحراف و الانعكاس في الشعيرات الفردية فمثلا الشعيرات الناتئة تظهر مضيئة.
- الإشارة الكهربائية الخارجة من الحساس الضوئي والتي تتناسب مع تشعير الخيط تتحول إلى رقمية و تعالج بواسطة الحاسب الموصول مع الجهاز.
- إذا وقع الخيط في مجال القياس فلن يسقط أي ضوء على مستقبل الإشارة مما يؤدي إلى عدم نشوء إشارة كهربائية .
- الإشارة الكهربائية الناتجة تتناسب مع شدة الضوء الذي تسببه الأشعة المتناثرة بسبب الشعيرات الناتئة.
- **خواص القياس:**
 - تتم إعادة القياس بالتساوي من وحدة إلى وحدة.
 - القياسات آلية تماماً.
 - القياسات يمكن أن تتم بسرعة عالية .
 - وقت القياس كبير نسبياً.
 - لإجراء القياس لا نعطي اهتماماً لقطر جسم الخيط . نظراً لأن جسم الخيط غير شفاف والفصل بين جسم الخيط و الشعيرات الناتئة يتطلب تدخل العامل الميكانيكي قبل البدء بعملية القياس .
 - طريقة القياس لا تتأثر بالاضطرابات مثل الأوساخ وسرعة الفحص..... الخ.
- **إمكانية التقويم:**
 - يمكن تمثيل التشعير على طول الخيط بمخططات بيانية.
 - يمكن تحديد معدل التشعير قيمةً عددية كما يمكن تحديد مقدار التشعير على طول الخيط بواسطة صيغ و نشرات معيارية عددية.
 - يمكن مقارنة نتائج الفحص مع إحصائيات أوستر.
 - يمكن تصنيف تغيرات التشعير في سبيكتو غراف.
 - القيم العددية وهي تمثيل التشعير في صيغة منحنيات بيانية للتكرارات الحاصلة و تحديد تغيرات التشعير للقطوعات المختلفة من الخيوط.
- الغزل التي يمكن تحديد قيم تشعيرها:**
 - جهاز قياس التشعير صمم بشكل متطور حتى إن قطر الخيط و اللمعان و الشفافية هي عوامل قليلة التأثير بالنسبة لقيم القياس.
 - كما يوجد خيوط وأنسجة تستطيع امتصاص الأشعة تحت الحمراء مما يؤثر كثيراً في قيم التشعير الناتجة.

جهاز فحص الانتظامية للخيوط والأشرطة: (Evenness Tester 80) كيسوكي اليابانية و ميسدن الإيطالية (2002)

مبدأ عمل الجهاز:

الاختلاف في عدد الشعيرات في مقطع الخيط والاختلاف بين مكثفات الانتظامية يؤدي إلى الاختلاف في السعة الكهربائية بين طرفي المكثف إذ ترسل هذه الاختلافات إلى المسجل على هيئة أرقام بيانية عددية تبين مدى الانتظامية. فكلما كانت المناطق الرفيعة بالخيط قليلة كانت الانتظامية أفضل وأجود.

يتألف من أربعة أقسام :

المنصب تركيب عليه المواسير- الفاحص- العقادة يمر فيها 24 ماسورة وعادة توضع عشر مواسير -المكثفات (1-8) : للصوف (1) - لشريط الكرد والسحب(2)- للشريط المبروم(3، 4)- للخيط النهائي(5، 6، 7 ، 8).

الدياغرام:

هو تعبير عن الانسجام والانتظامية وعن جودة الخيط فعندما ينحرف الخط الأحمر الراسم عن الخط الوسط يدل على سوء الانتظامية ،وعندما يكون الخط الأحمر الراسم على خط الوسط باستمرار وبحركة لليمين واليسار منتظمة وبمسافة قصيرة ومتوازية تكون انتظامية الخيط جيدة.

تعرف درجة انتظام الخيط بمدى تناسب قطره على امتداد الطول وهو من الاختبارات التي تهدف إلى تقدير جودة الخيط أو المنتج بدقة ومعرفة الأسباب التي تؤدي إلى تدني الجودة وقد لوحظ من خلال الاختبارات التي أجريت على الخيوط كاختبار النمرة أن هناك اختلافاً طفيفاً في وزن العينة ،وهذا الاختلاف يمكن أن يظهر بوضوح إذا قمنا بتصغير العينة التي كانت (100) متر إلى بضعة ميلي مترات ، والسبب في ظهور الاختلافات بوضوح أن الأماكن السمكية في العينة تعادل إلى حد ما الأماكن الرفيعة في حال كون العينة كبيرة نسبياً (100) متر مثلاً و إن عملية القطع والوزن للعينات الصغيرة عملية طويلة ويمكن أن

يشك في وقتها بسبب الفترة الطويلة اللازمة للقياس إذا كان القائم بالاختبار شخص واحد فإذا أردنا تحديد ذلك بصورة سريعة وجب الاستعانة بخواص القطع الالكترونية و خاصة المكثفات فإنه من المعلوم أن سعة المكثفة تتناسب طرذاً مع مساحة السطح المتقارب من اللبوسين وعكساً مع المسافة بينهما كما أن هناك تأثير للمادة العازلة التي تفصل بين اللبوسين.

وتعدّ مجموعة أوستر من الأجهزة الرئيسية التي يجب ألا يخلو مخبر الغزل منها وهي تقوم بقياس الانتظامية للمادة المختبرة و بالاستعانة بمخطط الآلة المنتجة نتمكن من معرفة الأجزاء المعيبة في الآلات والتي تؤدي إلى تدني مستوى الجودة وتتألف مجموعة أوستر من الأجزاء التالية:

النصبه:

وتتألف من:

1. عدة حوامل توضع عليها مواسير الغزل
2. جهاز شد يقوم بإعطاء شد معين للخيط
3. ممرات توجيه للخيط

الجزء الفاحص:

يعتمد مبدأ عمل هذا الجزء على إمرار المادة المختبرة من خلال مكثفات القياس والتي تكون المسافة بين لبوسيهما ثابتة وكذلك مساحة السطح المتقارب من اللبوسين وعلى هذا ففي الحالة الطبيعية يكون الوسط العازل هو الهواء، وعند إمرار المادة المختبرة يختلف الوسط العازل مما يؤدي إلى اختلاف في السعة الكهربائية للمكثف.

وبتحريك المادة المختبرة ووجود العيوب فيها (أماكن رفيعة- أماكن غليظة- العقد) يؤدي ذلك إلى اختلاف في السعة الكهربائية للمكثف و بوساطة دارات داخلية يتحول الاختلاف في فرق السعة الكهربائية إلى اختلاف في فرق الكمون الكهربائي.

أجزاء الجزء الفاحص:

1. نصبة صغيرة:

تحتوي على عدة ممرات توجيه تقوم بعملية توجيه الخيط إلى جهاز الشد، وتقوم أيضاً بعملية عقد وربط الخيوط مع بعضها البعض وذلك عند الانتهاء من فحص الخيط الأول فتقوم بقطع الخيط القادم من الماسورة الأولى وربط الخيط القادم من الماسورة الثانية إلى نهاية الخيط الأول المتجه نحو المكثفات.

2. جهاز الشد:

يقوم بعملية إكساب الخيط أو الشريط شداً معيناً.

3. مكثفات القياس:

وعدها ثمانية ، خصصت المكثفات الأولى والثانية والثالثة للشريط والرابعة والخامسة للمبروم والسادسة والسابعة والثامنة للخيط.

4. أسطوانات الجر:

تسحب المادة المختبرة بسرعات مختلفة وهي كالتالي:

السرعة : (25)م/د	وذلك بالنسبة للأشرطة التالية
المدى : 25	(شريط الكرد ، السحب)بالإضافة للمبروم
السرعة:(400)م/د	وذلك بالنسبة للخيط النهائي
المدى: 100	

5. شفاط هوائي:

يقوم بشطف الخيط من أسطوانات الجر ليرمي به إلى صندوق العوادم .

وحدة التحكم:

يعتمد مبدأ عمل هذه الوحدة على استقبال الاختلافات التي وردت إليه من الفاحص وتجميعها خلال فترة زمنية محددة ومن ثم إعطاء النتيجة إلى الحاسوب الذي يحتوي على برنامج التحكم بأجزاء الجهاز.

جهاز الكمبيوتر:

حيث يتم وصل وحدة التحكم إلى جهاز الحاسوب الذي يحتوي على برنامج التحكم بأجزاء الجهاز.



الشكل (53) جهاز فحص الانتظامية

- جهاز قياس النمرة:

الهدف من التجربة:

- معرفة نمرة الخيط المغزول.
- إيجاد قيمة الانحراف المعياري ومعامل الاختلاف لعدد من الخيوط.

الأجهزة المستخدمة في التجربة:

- جهاز الطيار.
- جهاز قياس النمرة (وهو حاسب موصول بميزان حساس).
- عدد من كونات الخيوط المغزولة.
- وصف عام للأجهزة:
- حامل مواسير: ويتسع لسبع مواسير.
- جهاز الطيار: (إيطالي 1974) ومهمته لف الشلة محيط اللفة 1.5 يارد.
- جهاز وزن العينة: وهو موصول بالحاسوب ويقوم بوزن الشلة.
- حاسوب: حيث يتم إظهار الأوزان وحساب النمرة.
- طابعة: طباعة النتائج التي تم الحصول عليها.

يستطيع جهاز الطيار لف خمسة خيوط من خمس كونات توضع إلى جانب هذا الجهاز و توصل هذه الخيوط بالدليل الأول بالترتيب ضمن المكان المخصص لهذه الخيوط ومن ثم توصل بالدليل الثاني أيضاً ضمن المكان المخصص ثم تثبت على الصفحة المخصصة على الجزء الدوار.

نحدد عدد الدورات بوساطة العداد وهي (80) دورة للخيوط المفرد، و (40) دورة للخيوط المزدوي.

أي أننا نقوم بالمحافظة على محيط لفات ثابت وهو (100) متر، ويتم تشغيل الجهاز من لوحة التشغيل فيبدأ الجزء الدوار بالدوران حتى إتمام عدد الدورات المطلوب فينطفئ الجهاز أوتوماتيكياً.

النتائج:

نأخذ النمرة للخيوط المغزول من خلال برنامج النمرة على الحاسوب وذلك بعد إدخال عدد معين من أوزان الشلل التي تكونت على الطيار.

مبدأ عمل الجهاز:

يعتمد على مبدأ قياس وزن خيط معروف الطول وتطبيق علاقة النمرة المترية:

$$Nm = \frac{L}{W}$$

L : الطول (بالمتر)

W : الوزن (بالغرام)

وعن طريق علاقات التحويل بين النمرة يتم إظهار النمرة في النتيجة النهائية التي تظهر في الطباعة كنمرة إنكليزية قطنية .

$$Nm = 1.693 \times Ne$$

أما الوزن بالنسبة للشلة فيظهر في النتيجة النهائية بوحدة (grains)

(1) ليبرة = (7000) كرين = (1) رطل إنكليزي = (453.6) غرام

كيفية إجراء الاختبار:

من المعلوم أن نمرة الخيط تعبر عن قطره وهي علاقة بين الطول والوزن ، و للحصول على النمرة يجب أن نأخذ طولاً محدداً أو نقوم بعملية وزن لهذه العينة ويمكن بعد ذلك أن نختار نظام التنمير المناسب لاستخراج النمرة . ولإجراء الاختبار نمرر الخيط من أدلة التوجيه ثم أجهزة الفرملة ومنها إلى الموزع ونثبت الخيط على الطيار ونقوم بإدارة الطيار بعد التأكد من ضبط مؤشر عداد الطول ونقوم بلف طول معين غالباً (100m) ثم نقوم بوزنه ، وبتطبيق العلاقات السابقة نحصل على النمرة المطلوبة .



Electronic warp reels

جهاز شلة الكتروني

يستخدم هذا الجهاز لتحضير الخيط على شكل شلة من أجل تحديد النمرة وهو مزود بنصبة حوامل للكونات أو المواسير و دلائل شد للخيط مزدوجة و مجهز بعداد دورات الكتروني الملفات متوفرة وفقا للمحيطات التالية:

سبعة وضعيات: ١ متر **Code 161M** ١ ياردة **Code 161Y**

١.٥ ياردة **Code 161W**

عشرة وضعيات: ١ متر **Code 161X**

تم تصنيع هذا الجهاز وفقا للمعايير العالمية التالية:

ISO 2060, ASTM 1906/2260

التغذية الكهربائية: ٢٢٠ فولت ٦٠/٥٠ هيرتز ١ فاز

الوزن: ٤٠ كغ

الأبعاد: ٩٠٠ (طول) X ٦٠٠ (عرض) X ٦٠٠ (ارتفاع) مم

الشكل (54)

جهاز قياس درجة الأبيضاخ والإصفرار: DATA COLORE

الهدف من الجهاز تحديد درجة الأبيضاخ والإصفرار ($r+Rb$)

يعتمد الجهاز على انعكاس الضوء من خلال العينة .

يرتبط الجهاز مع الحاسوب مع برنامج على سطح المكتب اسمه color tools Texttechno ندخل إلى البرنامج فتظهر نافذة ثم ندخل اسم الشركة الصانعة وندخل كلمة السر.

ونشغل الجهاز فتظهر اللوحة الأساسية للعمل

يتضمن العمل على الجهاز مرحلتين:

1. مرحلة المعايرة

2. التحليل

نبدأ بالمعايرة وندخل على كلمة calibrate ثم تظهر نافذة أخرى فننقر مرة أخرى على نفس الكلمة فتظهر لوحة أجزاء المعايرة 3 ألوان أخضر أسود وأبيض في النافذة الأولى معايرة اللون الأسود نضع اللون الأسود فيها وننقر على ready

في النافذة ونقوم بالمعايرة وتظهر نافذة أخرى لمعايرة اللون الأبيض فنضع عينة اللون الأبيض ونضغط ready وبعد نهايته تظهر شاشة فيها اللون الأخضر نضع الأخضر على الشاشة إلى أن تتم المعايرة بالنقر على ready ثم تظهر بعدها نافذة فيها اللون الأخضر في دائرة صغيرة دلالة على أن المعايرة صحيحة أي أن الجهاز أصبح جاهز للعمل لوضع العينة فيه.

نضغط ok نعود للوحة الأساسية نضغط على المستطيل الثالث Bat: inst Ng

ثم نضغط على أدوات نكتب اسم المحلج في المربع ونضع تاريخ الاختبار

نضع العينة ضمن حجرة دائرية من أحد الأطراف يمكن إغلاقها والطرف الآخر زجاجي ثم نضع العينة على الجهاز أمام الفوهة وننقر على المربع الثالث فينتج الابيضاض .

مكونات الجهاز:

صندوق يحتوي على الواجهة الأمامية وهي ذراع متحرك يتكون من جرار سفلي يحوي عدة حجرات مزودة بالأجزاء التالية :

- عينة معايرة باللون الأبيض لمعايرة الجهاز
 - أسطوانة متحركة لمعايرة اللون الأسود .
 - عينة لمعايرة اللون الأخضر.
- في الجزء العلوي مؤشران للضوء أخضر وبرتقالي، ونافذة لإدخال الرموز الواجب اختبارها عليها ومعايرة الجهاز.

جهاز قياس عدد البرمات (Twismatic) :

الهدف من التجربة :

معرفة عدد البرمات في الخيط.

وصف الجهاز:

الشكل (55) يبين شكل الجهاز و مواصفاته .

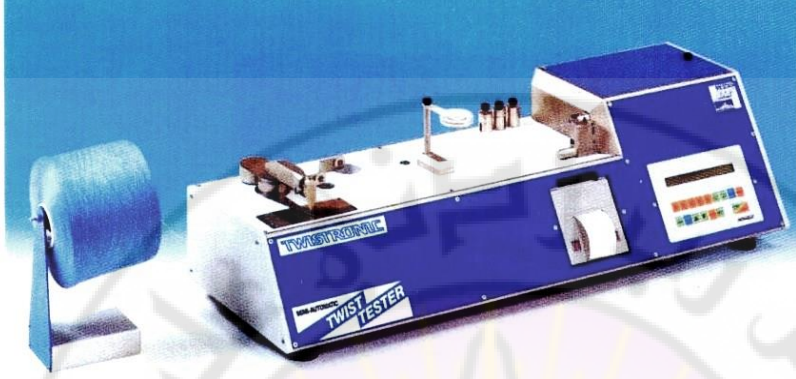
إجراء الاختبار :

بعد عملية سحب (2 متر) من الخيط هوائياً من خلال الثقب الذي في الفك الدوار وتحرك مؤشر الاستطالة لينطبق على الصفر بعد ذلك ينطبق الفك الدوار على الخيط .

وبعد ذلك يبدأ الفك الدوار بالدوران باتجاه عقارب الساعة (فك البرمات باتجاه الحرف S) فيتمدد الخيط وتتناقص عدد برماته إلى الصفر ويتحرك مؤشر الاستطالة ويتوقف على المسند.

وتبدأ عملية برم جديدة بالاتجاه المعاكس (إعطاء البرمات للخيط باتجاه الحرف Z) ويعود مؤشر الاستطالة ليدل على انكماش في العينة وعندما يصل المؤشر إلى الصفر يتوقف دوران الفك الدوار أوتوماتيكياً ، وتتم قراءة عدد البرمات من خلال شاشة التحكم .

ويعطينا المعلومات التالية : أعلى قمة ، و أدنى قيمة ، و القيمة المتوسطة لعدد البرمات ، بالإضافة إلى الانحراف المعياري و معامل الاختلاف .



**Electronic
semi-automatic
Twist Tester
"TWISTRONIC"
Code 2530A**

ج - الطريقة المباشرة: قياس نسبة التفريد للخيوط و للخيوط المتكونة من شعيرات قطنية متعددة.
(Untwisting for Plied Yarns Threads & Multi- Filament).
تم تصنيع هذا الجهاز وفقا للمعايير العالمية التالية:
ISO 2061, ASTM 1422/1423
IWTO 25-70, BS 2085 DIN 53832
التفدية الكهربائية: ٢٢٠ فولت، ٥٠/٦٠ هيرتز هاز واحد
الوزن: ٤٨ كغ
الأبعاد: ١٣٥٠ (طول) X ٣٤٠ (عرض) X ٢٢٠ (ارتفاع) مم

جهاز قياس يرقات كهربائي نصف أوتوماتيكي
لقياس اليرقات للخيوط المزدوج و خيوط الغزل التوربيني
مواصفات الجهاز الأساسية و ميزاته:
- نظام شفط هوائي لتلقيح نهاية الخيوط أوتوماتيكيا.
- يعمل الجهاز أوتوماتيكيا بعد عملية تلقيح الخيوط.
- مجهز ببرمجيات كاملة و بطابعة تعطي المعلومات و التحليل التالية:
القيمة الفعلية - حد أدنى و أقصى - القيمة - معامل الاختلاف % المجال
و نسبة التفاوت المعيارية.
- يمكن تحضير الجهاز و إعداد للقيام بالفحص بثلاثة طرق:
أ - الطريقة التقليدية: لقياس التفريد و إعادة الزوي للخيوط المفرد.
ب طريقة (Schutz) لفحص التفريد و إعادة الزوي و التحليل المزدوج
للكيوط هذا الفحص يعتمد بشكل أساسي على خيوط الغزل التوربيني (O.E.)
و خيوط الغزل الصوفي

الشكل (55) جهاز قياس عدد اليرقات

اختبار مظهرية الخيط:

يطبق اختبار المظهرية على الخيوط القطنية المسرحة والممشطة ويعتمد على التقييم بالعين المجردة بمقارنة عينات الاختبار الملفوفة على لوحات مع صور فوتوغرافية للوحات قياسية .

تقسم الخيوط حسب نمرها إلى خمس مجموعات ووضعت لكل مجموعة أربع صور فوتوغرافية .

تختلف الصور الفوتوغرافية عن بعضها البعض بدرجة نظافة الخيوط.

للصور الرموز التالية A , B , C , D حيث :

إذا كان 80% من العينات A , B تكون مظهرية الخيط جيدة (مقبولة).

إذا كان 30% من العينات C , D تكون مظهرية الخيط غير جيدة (مرفوض).

طريقة التقدير:



الشكل (56) جهاز مظهرية الخيط



الشكل (57) تحضير لوحات المظهرية

التقدير	درجة مظهرية الخيط
ممتاز	A فما فوق
جيد جداً	B+
جيد	B
وسط	C+
مناسب	C
رديء	D+
رديء جداً	D فما تحت



الشكل (58) لوحات المظهرية القياسية ASTM

خطوات التشغيل:

- تحديد نمرة الخيط .
- تشغيل الجهاز عن طريق الضغط على الزر Power .
- يتم تحديد طول العينة من خلال واحدة نقل السرعة إذ لدينا (ست) نسب لنقل السرعة و ذلك بحسب النمر على لوحات ASTM (9 سم _ 13 سم _ 15 سم).
- تركيب لوحة الإظهار .
- نضع الكونة على الحامل و نمرر الخيط ضمن الدلائل و نصله بموجه الإظهار .
- نضغط على زر التشغيل و نأخذ (10) عينات [على كل لوحة (5) عينات] و من ثم نقارن مع اللوحة المرفقة ASTM.

تحديد مقدار انتظامية الخيوط:

الانتظامية: إن الكلام عن الانتظامية والانسجام يعني الوصول بمختلف المنتجات على الآلات إلى درجة من الانتظامية.

إن مهمة الغزال الذي يقوم بغزل الشعيرات هي تكوين ملايين الشعيرات ذات الخصائص المتباينة في خيط خال من العيوب ويمتاز بالانسجام والتجانس في **وزن واحدة الطول، والقطر، والبرمات في المتر، واللون، والمتانة** ... وفي الحقيقة فإن هذه المهمة ليست سهلة بل إن إنتاج خيط منتظم لا يزال حتى الآن حلمًا يراود أهل صناعة الغزل.

ومن الجدير بالذكر أن انتظامية الخيط لا تعتمد على آلة الغزل النهائي فقط بل تعتمد أساساً على درجة انتظامية المراحل السابقة بدءاً من الفتح وانتهاءً بالبرم لذا بات لازماً على الفنيين مراقبة الجودة في هذه المراحل والارتفاع بمستوى الانتظامية.

طرق قياس انتظامية الخيوط: أشهر مجموعة لقياس انتظامية الخيوط هي مجموعة أوستر، يمكننا بوساطة هذا الجهاز تحديد ما يلي: المشعيرية (المظهرية)، والانتظامية، ومعامل اختلاف الانتظامية، والمناطق الرفيعة، والمناطق السميكة، وال-neps. وذلك لكل من شريط الكرد والسحب والمبروم وخيط الغزل النهائي.

تعتمد هذه الطريقة على قياس عازلية المادة النسيجية بإمرار الخيط خلال مكثف كهربائي، إذ إنه من المعروف أن تغير عازلية المادة في المكثف يغير من سعته، وبما أن قطر الخيط المختبر ومن ثم حجمه غير منتظم تتغير سعة المكثف بما يناسب وتغير قطر الخيط.

تتألف العازلية بين صفيحتي المكثف الكهربائي من المادة النسيجية ومن الهواء والرطوبة في المادة النسيجية.

يتألف المكثف الكهربائي من مجموعة من أزواج الصفائح المتدرجة المساحة والبعد فيما بينها، وكل زوج من الصفائح مخصص لمجال محدد من نمرة الخيط

وذلك بالتدرج بين الخيوط الرفيعة حتى أشرطة الكرد الغليظة كما يمكن إجراء الاختبار بسرعات مختلفة.

يختبر الجهاز بوضعيتين: اختبار عادي (Normal test) واختبار متباطئ (Inert test).

يسجل الجهاز في حالة الاختبار العادي تغيرات مقطع الخيط القصيرة أما القياس فيمتص التغيرات الطويلة وبحسب زوجي الصفائح، أما في حالة الاختبار المتباطئ فلا تسجل سوى تغيرات مقطع الخيط الطويلة وأما القياس فيمتص التغيرات القصيرة.

في الاختبار العادي لا تؤثر سرعة الخيط أثناء القياس بوضوح في النتيجة أما في الاختبار المتباطئ فإن لسرعة الخيط أثناء القياس تأثيراً كبيراً. نحصل حسب سرعة الخيط أثناء الاختبار المتباطئ على قيمة لمعامل اختلاف محدد.

Hairiness (-)	Rel count (%)	Neps (+200 %)	Thick pl. (+50 %)	Thin pl. (-50 %)	Index (-)	CV _m (%)	Test no.
7.60	100.0	31	27	0	1.67	12.90	1
7.60	100.0	78 /km	68 /km	0 /km	1.67	12.90	Mean value

- معامل اختلاف الكتلة CV_m : هناك علاقة بين معامل اختلاف الكتلة CV_m

وعدم الانتظامية الخطية %U وذلك كما يلي :

- إذا كان جدول التوزيع متناسقاً بحسب الشكل تكون العلاقة :-

$$\frac{CV \%}{12.5} = U \%$$

ويتم حساب CV % من العلاقة التالية :

$$CV \% = \frac{S \cdot 100}{x}$$

حيث S يعني الانحراف المعياري و X المتوسط .

2- الدليل Index : هي علاقة الكمية المنتجة الحقيقية وبحسب من العلاقة :

$$1 = CV_n \% \div CV_{eff} \% = \text{القيمة الفعلية (المقاسة)} \div \text{القيمة النظرية}$$

فإن القيمة الفعلية هي القيمة الناتجة من الاختبار وأما القيمة النظرية فتحسب من العلاقة :

$$CV_n \% = \frac{100}{\sqrt{n}}$$

وإن n : متوسط عدد الشعيرات في المقطع .

أفضل قيمة يتم الحصول عليها للدليل هي 1 ، و للقطن إذا كان الدليل أقل من 1 فإن النتيجة غير صحيحة ويجب إعادة الفحص أما في حال استخدام الخيوط الممزوجة بنسب مختلفة فيمكن الحصول على قيمة الدليل أقل من 1 لأنه في حالة الممزوج يتغير معامل الاختلاف الفعلي المقاس $CV_{eff} \%$.

3- الأماكن الرفيعة (Thin pl. (-50 %) : الأماكن الرفيعة هي كل منطقة تمر بالخيوط سماكتها أقل من سماكة الخيط المختبر بمقدار 50% وبطول لا يقل mm12 .

4- الأماكن السميكة (+50 % Thick pl. : الأماكن السميكة هي كل منطقة تمر بالخيط سماكتها أكثر من سماكة الخيط المختبر بمقدار 50% وبطول لا يقل عن 12 mm .

5- النبس (+200 % Neps : منطقة النبس هي منطقة سماكتها تعدت 200% من سماكة الخيط المختبر وبطول 4 mm - 1.

6- القيمة المقاربة للنمرة Rel. count : القيمة الوسطية 100% تعني أن النمرة الموضوعة للفحص صحيحة .

خلال العشر ثوان الأولى يعاير الجهاز نفسه ويضع وحدة مرجعية والهدف من ذلك معرفة مدى الاختلافات ما بين المواسير ويمكن القول إن النمرة الموضوعة للاختبار ليس لها أي علاقة بالنمرة المقاربة ولكن لتحديد مجال المكثف والقيم الأخرى .

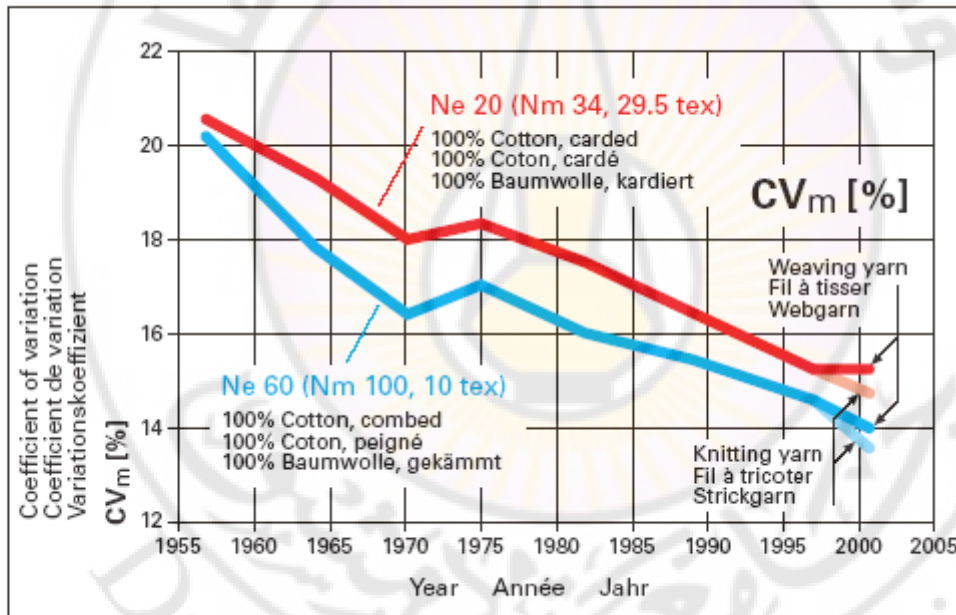
7- المشعيرية Hairiness : التشعر هي الشعيرات الخارجة عن قطر الخيط

الأهمية الصناعية لدرجة انتظام الخيط :

إن درجة انتظام الخيط تؤثر تأثيراً كبيراً في مظهره أي أنه كلما تحسنت درجة انتظام الخيط تحسنت معها درجة مظهرية الخيط، إلا أن هناك اختلافاً بين هاتين الخاصيتين ، فدرجة الانتظام التي تبين الاختلاف في قطر الخيط أو سمكه و وجود الأجزاء الرفيعة و السميكة فيه لها من الأهمية الصناعية المتعددة و المختلفة عن أهمية درجة مظهرية الخيط التي يتخذ تأثيرها في مظهر الأقمشة المنتجة، ومما يذكر أن درجة انتظام الخيط تعتمد أساساً على درجة انتظام المبروم والشريط ، وكذلك الملفات التي تنتج هذا الخيط للتأكد من مدى انتظام قطر الخيط بعد تصنيعه ، لذلك يرى الفنيون أنه لا يمكن بل من المستحيل إنتاج خيوط ذات درجة انتظامية عالية من مبرم أو شريط ذي درجة انتظام منخفضة ، لذلك أصبح إلزاماً أن تكون الملفات والشريط المبروم على درجة عالية من الانتظامية .

فمثلاً : إذا كان الخيط له جزء سميك أو رفيع ويتكرر هذا الجزء بصفة دورية على أبعاد متساوية من عرض القماش المنتج . فإنه يظهر على سطح القماش ، مما يؤدي إلى اختلاف سمك القماش و بالتالي اختلاف وزن القماش من نقطة إلى أخرى أيضاً وسوف يؤدي ذلك إلى تباين في الألوان عند الصباغة للثوب الواحد و هنا تكون المشكلة.

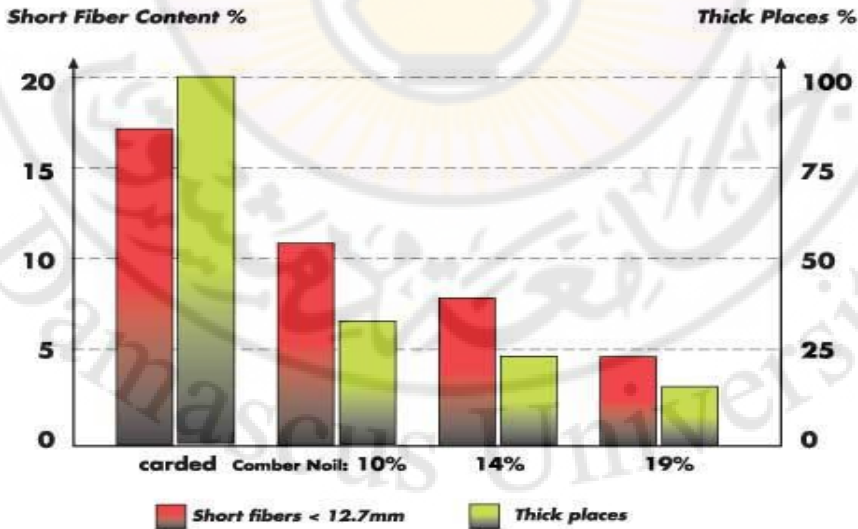
و لهذا زاد الاهتمام بهذه الصفة (المعامل) كثيراً و تطورت قيم انتظامية الخيوط في العالم تطوراً ملحوظاً كما يبين الشكل الآتي تناقص معامل اختلاف الانتظامية في العالم بدأ من الخمسينات إلى 2001 .



تطور قيم معامل الاختلاف للخيوط في العالم بحسب تقويم USTER

و أما أسباب عدم الانتظام في الخيوط و ظهور المناطق الرفيعة و السمكة فهي

- وجود موجات السحب التي تنشأ عن عدم ضبط المسافات بين أسطوانات السحب بالقيمة المناسبة لطول الشعيرات .
 - عيوب ميكانيكية من عدم انتظام دوران أسطوانات السحب و وجود أخطاء ناتجة عن عدم ضبط محاورها .
 - إهمال العمال وعدم القيام بعمليات لحام الشريط أو المبروم بالطرق السليمة .
 - وجود الكهرباء الستاتيكية و أثرها في تجاذب الشعيرات و تنافرها ثم تكوّن الأجزاء الرفيعة و السمكة.
 - زيادة نسبة السحب على الحد المطلوب في أحد مراحل السحب أو البرم أو الغزل النهائي كما شرحنا في نظرية السحب .
 - عوامل تتعلق بالمادة الأولية المستعملة في الغزل (عدم انتظام طول الشعيرات و قيمة الميكرونير)
- تستند الدراسة على أن تيلة المادة الأولية غير منتظمة لا في طول الشعيرة ولا في قطرها ، وعدم التناظم هذا يخضع لقوانين الإحصاء الرياضي ، أي أن مواصفات الشعيرات الفردية تتوزع توزيعاً رياضياً .



ففي الشكل السابق يوضح تأثير نسبة الشعيرات القصيرة في زيادة المناطق السمكية في أشرطة الغزل و أن زيادة نسبة إزالة الشعيرات القصيرة قد زاد من الانتظامية و قلل نسبة الأماكن الغليظة .

و على جميع الأحوال يؤثر في انتظامية الخيط الناتج بالدرجة الرئيسة انتظامية قطر الشعيرات ، وكذلك وبدرجة أقل انتظامية طولها .

مبدأ عمل جهاز قياس الانتظامية :

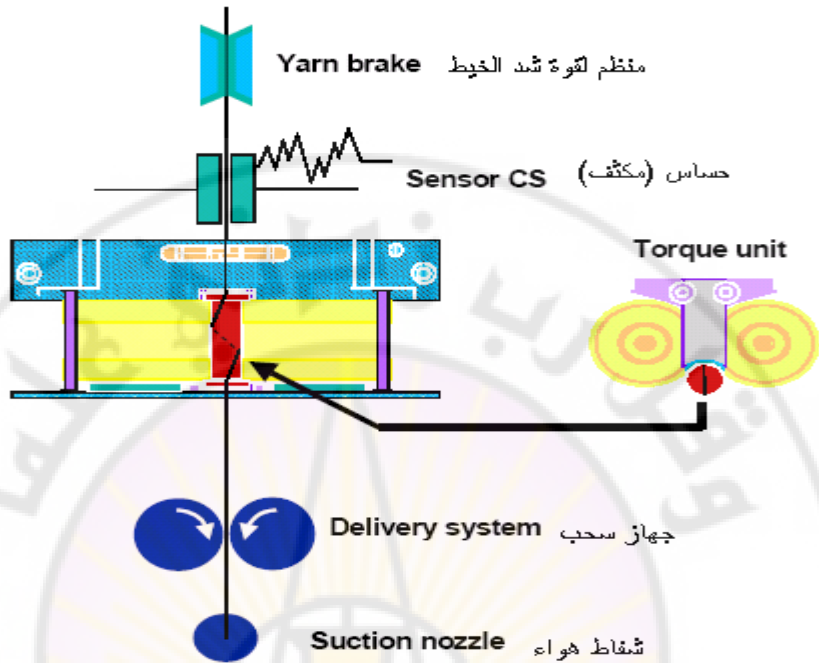
و هو أكثر الأجهزة عملياً لقياس الانتظامية الذي وضعته شركة USTER .

يعتمد مبدأ جهاز استر للانتظامية على قياس الاختلافات في وزن الوحدة الطولية للمادة المختبرة . ويعتمد الجهاز في نظريته على اختلاف السعة الكهربائية بين لبوسي المكثف باختلاف الوسط بينهما وذلك بوجود كمية من الشعيرات ومن المعروف بأن السعة الكهربائية بين لبوسي المكثف تعتمد على مساحة لبوسي المكثف و المسافة بين لبوسي المكثف ودرجة الحرارة والرطوبة والجو المحيط بالمكثف.

فان الاختلاف في أي منها يؤدي إلى اختلاف في السعة الكهربائية بين لبوسي المكثف، وفي الواقع فان جميع هذه العوامل ثابتة وعند تمرير الشريط أو المبروم أو الخيط بين لبوسي المكثف فان الوسط فقط سيختلف باختلاف عدد الشعيرات في مقطع المادة المختبرة ويتبع ذلك اختلاف في السعة الكهربائية بين طرفي المكثف ، وبوساطة دائرة كهربائية يتحول الاختلاف في السعة إلى اختلاف في فرق الجهد .

تكبر هذه الاختلافات بوساطة مكبر وتنتقل على هيئة اشارات إلى الجهاز المجمع الذي يقوم بتحديد مقدار هذه الاختلافات وجمعها ويعبر عن متوسط الاختلافات بنسبة الانحراف عن المتوسط %CV أو بمعامل الاختلاف بحسب موديل الجهاز.

و في الشكل التالي نبين شكلاً تخطيطياً لعمل الجهاز :



شكل تخطيطي لعمل الجهاز

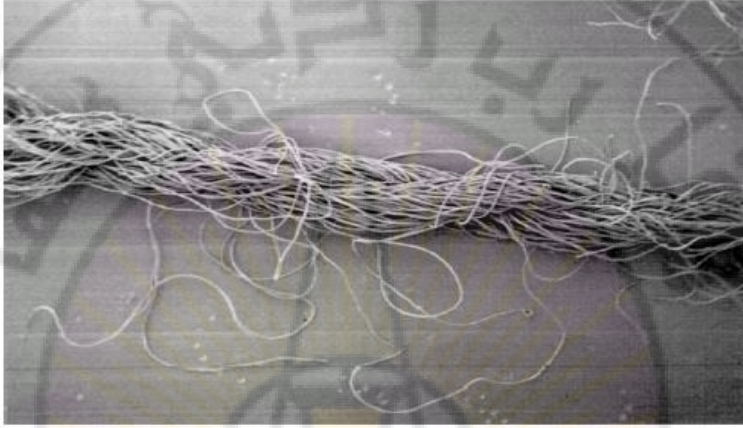
التشعر :

و التأثير السلبي لوجود المشعريّة في الغزل يظهر في العمليات الإنتاجية اللاحقة للغزل وخاصة في النسيج و الحياكة و في عمليات الصباغة و الطباعة أيضاً.

وقد نوقشت مشعريّة الغزل لسنوات عدة من قبل الشركات الصانعة إلا أنها بقيت إلى وقت طويل موضوعاً ضبابياً .

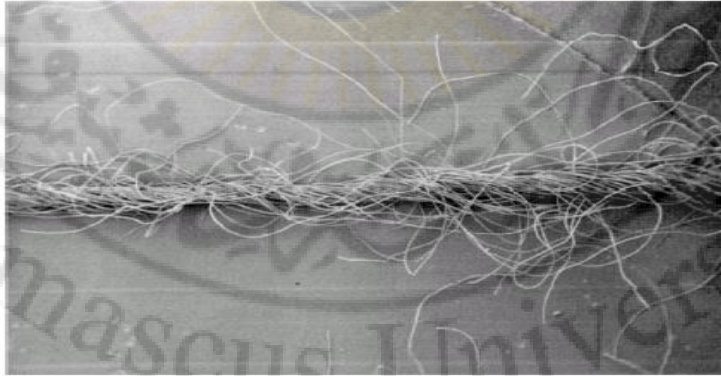
و لكن مع ظهور الغزل المحكم Compact Spinning و مشعريته المنخفضة جداً بالمقارنة مع الغزل التقليدي أصبح من المهم قياس المشعريّة و التفسير الصحيح لقيمتها .

و إن كمية التشعر (عدد الشعيرات البارزة من الخيط في واحدة الطول) و طول هذه الشعيرات هما معاملان مستقلان. فقد يحوي الخيط على عدد كبير من الشعيرات القصيرة أو على عدد قليل من الشعيرات الطويلة أو يحوي على الاثنين معاً و هنا تكون المشكلة .



4.18 A yarn with a low number of hairs $\times 13$.

خيط ذو تشعر منخفض



4.19 A hairy yarn $\times 15$.

خيط ذو تشعر عالي

هناك شركتان أساسيتان تنتجان أجهزة لاختبار المشعرية في السوق و لكل منها محاسنها و مساوئها .

ففي شركة USTER العالية التي تعد من الشركات الرائدة في مجال صناعة أجهزة الاختبارات النسيجية تحدد قيم المشعرية بالعلاقة :

$H =$ الطول الكلي (قديراً بالسم) لجميع الشعيرات البارزة عن محيط سننتر واحد من الخيط .

حيث تعطى المشعرية بواسطة جهاز قياس على شكل قيمة متوسطة لجميع القيم المقاسة ، أي أن عينة طولها 400م تعني أن هناك قيمة متوسطة ستعطى في نهاية الاختبار تعبر عن متوسط 40000 قيمة فردية .

إن المشعرية H تعد قيمة متوسطة و لا تعطى أي إشارة عن توزيع الطول لهذه الشعيرات .

و لنأخذ مثلاً لخيطين :

الطول ب سم	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.1	total
Yarn1	100	50	30	10	5	6	0	2	1	0	398
Yarn2	50	10	11	5	10	0	5	10	0	11	398

كلا الخيطين سيكون له نفس دليل المشعرية H حتى و لو كان أحد الخيطين ذا خصائص مرغوبة أكثر كأن تكون شعيراته أقصر أو الشعيرات الطويلة أقل كما هو الحال في الخيط الثاني عن الأول .

و هذا المثال يظهر أن المشعرية في هذا النوع من الدلائل ستطمس معلومات حول توزيع القيم كما هو الحال في جميع حالات المتوسط الحسابي .

و يتم قياس التشعر بعدة طرق فمثلاً حسب نظام USTER يتم قياسها بواسطة جهاز يقوم بإطلاق أشعة تحت الحمراء يمرر ضمنها الخيط المقيس و تصل الأشعة إلى لوحة يتم بواسطتها امتصاص الضوء و قياس مدى تبعثر الضوء الناتج عن التشعر و إعطاء قيم لقياس التشعر في الخيط.

أما شركة ZWIGLE الأقل شهرة من سابقتها فأنها تحد مدى تشعر الخيط على نحو مختلف .

فإن عدد الشعيرات ذات الأطوال المختلفة يتم إحصاؤها منفصلة و هذه القيم يعطيها الجهاز بالإضافة إلى قيمة S3 و التي تحدد كالتالي :

$$S3 = \text{مجموع (عدد الشعيرات التي طولها 3 مم و أكثر)}.$$

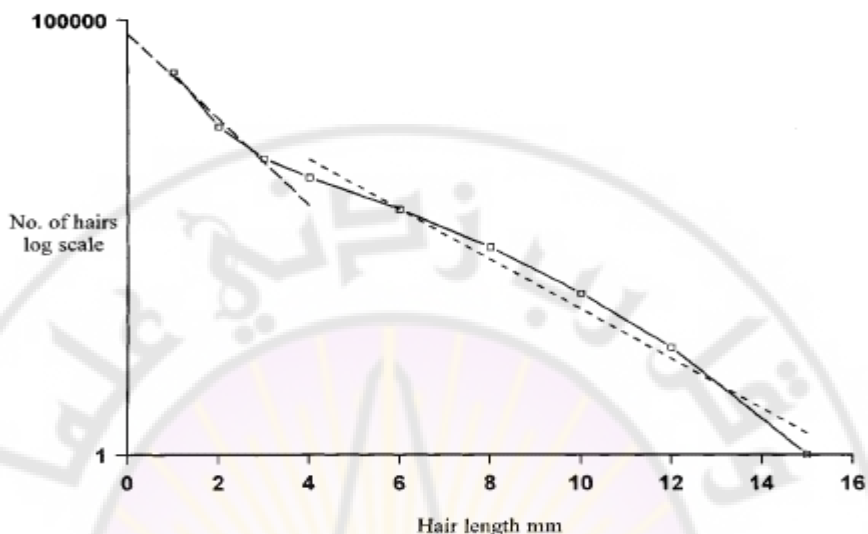
في المثال السابق الخيوط ستعطي قيم S3 مختلفة :

$$S3 \text{ (Yarn1)} = 2$$

$$S3 \text{ (Yarn2)} = 4$$

و من هنا يظهر أن الخيط الثاني أكثر مشعرية من الأول ، و يعطي بالإضافة إلى ذلك معامل الاختلاف و مخططاً إحصائياً.

و قد تم تحديد عامل لتحديد طول الشعيرات البارزة من الخيط و هو 3 مم بعد رسم عدة خطوط بيانية بين طول الشعيرات و عددها في الخيط كما هو واضح من الشكل التالي:

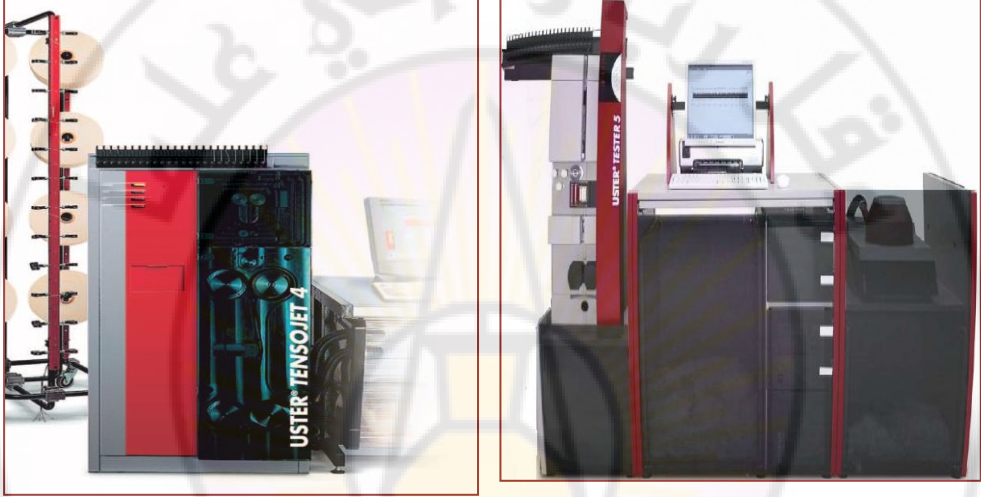


يبين الشكل التالي خطوطاً بيانية بين طول الشعيرات و عددها في الخيط
إذ ينقسم الخط البياني إلى منطقتين بعد وصل النقاط الناتجة عن طول الشعيرات
البارزة و عددها بخطوط مستقيمة .

و هذا ينطبق على الخيط المغزول حلقياً أو توربينياً . و كلما رفعت النمرة
أصبح التشعر و الانحراف أقل . و هذا عائد إلى قلة عدد الشعيرات في مقطع
الخيط و التي تسبب شعيرات ناتئة أقل . و بزيادة برم الخيط يقل التشعر بسبب
زوي الشعيرات الناتئة داخل كتلة الخيط .

و أما تأثير طول التيلة على تشعر الخيط التشعر فإنه يكون أقل بزيادة طول التيلة.

تعتبر شركة USTER من الشركات الأوائل في العالم في مجال أجهزة اختبار مواصفات جودة الخيط حيث تقوم بقياس وفحص وتحليل للنتائج، لاختبارات الانتظامية والنقاء والسطح على جهاز USTER TESTER، الشكل (9-3)، واختبارات المتانة على جهاز USTER TENSOJET.



الشكل (59) أجهزة Uster لاختبارات الخيط.

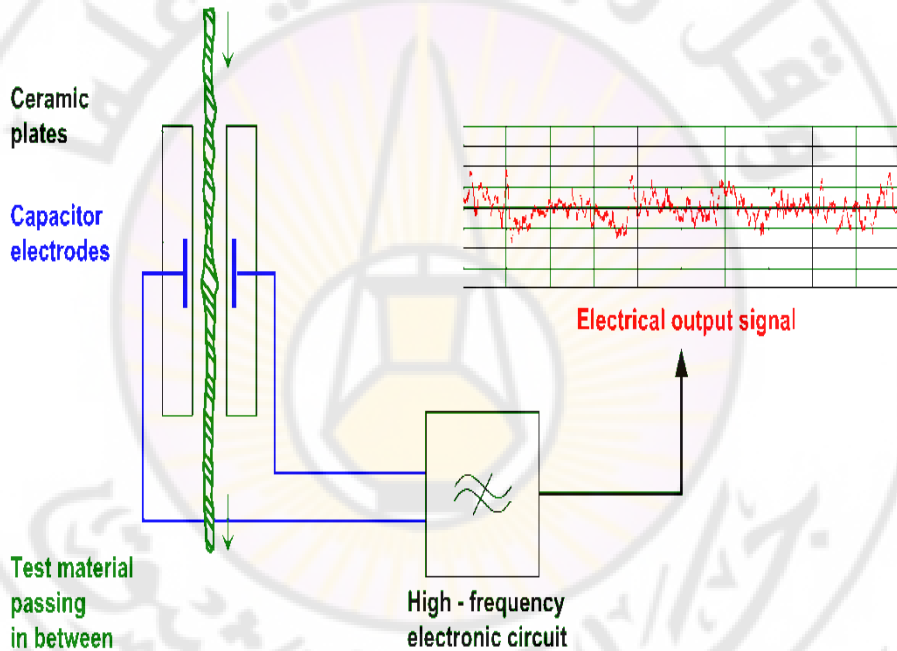
الانتظامية Evenness:

مبدأ القياس Principle of measurement: إن طريقة القطع والوزن هي تقنية تستخدم في قياس عدم الانتظامية في أقسام محددة من معمل الغزل، ولكن لها مساوئ كونها بطيئة وصعبة. جهاز اختبار الانتظامية يُقيم مستوى عدم الانتظامية في الخيط، أو المبروم (roving) أو (sliver) من خلال قياس تغيرات الكتلة على امتداد الطول مستخدماً ما يعرف بـ (المبدأ السعوي) (capacitance) principle .

إن أداة القياس لجهاز الاختبار السعوي الإلكتروني هي مكثف هوائي ذو صفائح متوازية، تحت شروط محددة، بحيث أن تأثير إدخال مادة عازلة كشرط الكرد

(sliver) أو خيط إلى الفراغ بين الصفائح هو تغير لسعة المكثف، التغير يتناسب مع وزن المادة الموجودة. فإذا تحركت المادة عبر المكثف بشكل مستمر، فإن التغير في السعة سوف يتبع تغير الوزن في واحدة الطول للمادة (واحدة الطول هي طول المكثف).

هذه التغيرات في السعة تُبين، تُضخم وتعالج للحصول على نتائج بأشكال مختلفة.



الشكل (60): المبدأ السعوي لقياس انتظامية الخيط.

أصناف أخطاء الخيط :Category of yarn fault

إن الخيط الذي يكون غير منتظم يعرف بأنه الخيط الذي يحوي على أخطاء وعيوب. هذه العيوب تتنوع في حجم مقطعها العرضي وطولها.

هناك ثلاثة أنواع منفصلة من الأخطاء في الخيوط والتي تعتمد على حجمها، طولها وتكرار حدوثها:

- عدم الانتظامية (Unevenness).
- الشوائب أو العيوب.
- عيوب الخيط المفروضة (objectionable yarn fault).
- عدم الانتظامية $Um\%$:

يختلف توزيع الشعيرات على طول المواد في جميع منتجات غزل الشعيرات القصيرة (خيط، مبرم، شريط)، فإذا قطع الخيط في عدة أماكن، فسيكون هناك اختلاف في النسبة المئوية لعدد الشعيرات في المقطع العرضي. وعليه فإنه سينشأ تغيراً في المقطع العرضي للمادة بحوالي $(\pm 40\%)$.

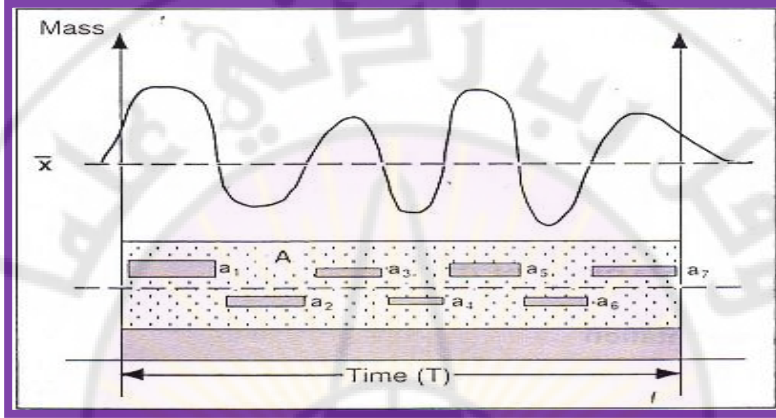
هذا الاختلاف يتأثر أيضاً بنعومة الشعيرات و اختلاف النعومة بين الشعيرات ونوع المادة، حتى في توزيع الشعيرات المثالي، كما في حالة الخيوط المستمرة فإنه تظهر عدم انتظامية محددة بسبب اختلافات النعومة بين الشعيرات.

إن اختلافات الكتلة بوحدة الطول الناتجة عن اختلاف تجمع الشعيرات، تعرف بعدم الانتظامية (القيمة $CVm \& Um\%$).

وتعتبر هذه الوحدة القديمة $Um\%$ لقياس عدم الانتظامية وتعتبر من أكثر المتغيرات أهمية، حيث تستخدم للتعبير عن تغيرات الكتلة للشعيرات المجدولة. وبشكل أبسط هي انحراف الكتلة (بالنسبة المئوية) لواحدة الطول للمادة، وتحدث بسبب عدم انتظام توزيع الشعيرات على طول الخيط.

التمثيل البياني:

الشكل (61) يبين رسم بياني تم الحصول عليه من خلال مخطط الكتلة لوحدة الطول للشعيرات المجدولة مقابل زمن التقويم (الاختبار).



الشكل (61): التمثيل البياني لعدم لتوزع الكتلة.

في الشكل السابق، الانحرافات في الكتلة لكل طول وحدة (a_1 ' a_2 ' a_3 ' ...) تُمثل بمستطيل أعلى وأسفل القيمة الوسطية، معتمدةً فيما إذا كانت الانحرافات على الجانب السلبي أو الإيجابي. فإذا كان X معدل الكتلة الوسطي لكل طول وحدة، فإن معدل الكتلة الوسطي للشعيرات المجدولة على طول الخيط بالمطابقة مع الزمن T تعطى بالعلاقة التالية:

$$A = X \cdot T$$

ويعبر عن عدم الانتظامية $UM\%$ بالعلاقة:

$$UM\% = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{A} \times 100$$

لذلك فإنه في الشكل البياني يمكن تمثيل عدم الانتظامية UM من خلال النسبة بين المنطقتين والذي يعبر عنها بنسبة مئوية.

التمثيل الرياضي:

في الشكل الرياضي يعبر عن UM% كالتالي:

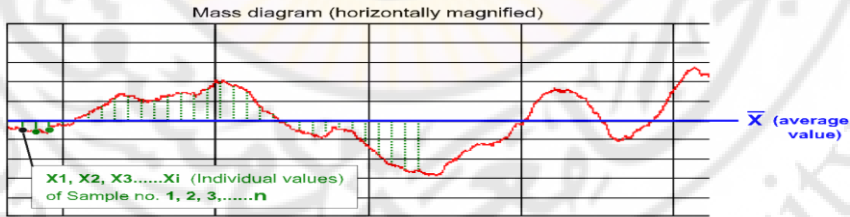
$$Um\% = \frac{\int |X_1 - X| dt}{X.T} . 100$$

خصائص عدم الانتظامية:

إن التمثيل الرياضي والبياني لعدم الانتظامية UM% تُظهران بشكل واضح ميزتين مختلفتين:

- عدم الانتظامية UM% تتناسب مع حدة تغيرات الكتلة حول القيمة الوسطية.
 - عدم الانتظامية مستقلة عن زمن التقييم أو طول المواد المختبرة إذا كانت تغيرات الكتلة ذات توزع متناظر. وهذا بسبب أن في المخطط البياني مع ازدياد وقت التقييم فلن تزداد المناطق 'a2'a' فقط بل أيضاً المنطقة A أي (X.T).
- معامل الاختلاف CVm%: التمثيل البياني:

يُظهر الشكل (62) قيم الكتل الفورية التي تم الحصول عليها خلال اختبار الانتظامية.



الشكل (62): التمثيل البياني لمعامل الاختلاف.

هذه القيم الفورية للكتلة يتم الدلالة عليها من خلال X_1 ' X_2 ' X_3 ' ومتوسط الكتلة X يعطى بالعلاقة:

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n}$$

إن تغيرات الكتلة تؤخذ بعين الاعتبار للتطابق بشكل تقريبي مع التوزيع العادي عندما يكون تناسق الشحيرات متجانس.

إن قياس حجم تغيرات هذه الكتلة يعبر عن الانحراف المعياري Standard deviation (S) وهو متوسط انحراف القيم عن القيمة الوسطية والذي يعطى بالعلاقة:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

إن معامل الاختلاف %CVm يعرف كانحراف مقياسي والذي يعبر عنه بالنسبة المئوية للقيمة الوسطية:

$$CVm\% = \frac{s}{\bar{x}} 100$$

التمثيل الرياضي:

في الشكل الرياضي فإن %CVm يعبر عنه:

$$CVm\% = \frac{100}{\bar{X}} \sqrt{\frac{1}{T} S_0^T (X_I - \bar{X})^2 dt}$$

خصائص معامل الاختلاف (%CVm):

الانحراف الأكبر (X) عن القيمة الوسطية يؤخذ بالاعتبار عند حساب %CVm بشكل أكبر منه عند حساب %Um. (بسبب وجود التربيع في الحد (X_I-X) من العلاقة).

ولهذا السبب يؤخذ بعين الاعتبار معامل الاختلاف CVm% بعين الاعتبار في الإحصائيات الحديثة بشكل أكبر من قيمة عدم الانتظامية Um%.

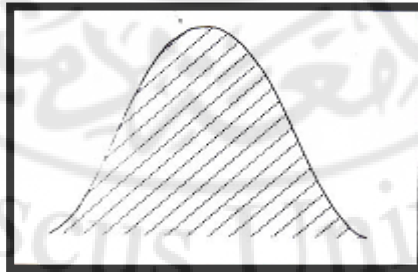
العلاقة بين عدم الانتظامية Um% ومعامل الاختلاف CVm%:

إن معامل الاختلاف يؤخذ بعين الاعتبار بشكل أكبر من قيمة عدم الانتظامية Um%، هذا الأمر يظهر واضحاً من العدد المتزايد للطرق القياسية للاختبار، والتي تصف قيمة معامل الاختلاف من أجل انحرافات الكتلة القياسية (في ألمانيا (DIN 53804).

بالإضافة فإن CVm% يعرف عموماً كمتغير للتغيرات عند كل أطوال القطع بينما Um% يستخدم ليشير إلى تغيرات الكتلة عند طول قطع أساسي (عادة 1cm). وتعطى العلاقة بين المتغيرين لعدم الانتظامية كما يلي:

$$\frac{CVm}{Um} = \sqrt{\frac{Tn}{2}} = 1.25$$

الشكل (63) يبين الحالة النموذجية لمجموع شعيرات خالية من العيوب. هنا يكون تغير الكتلة متوزع بشكل متجانس، وتكون هناك قمة وحيدة وتميل باتجاه التوزع الطبيعي. ونتيجة لذلك فإنه يمكن استخدام معامل التحويل (1.25) في هذه الحالة.



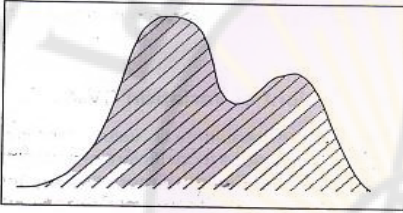
$$CVm = 1.25 Um$$

الشكل (63): التوزع المتجانس للكتلة

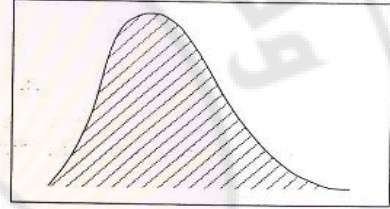
وحيث إن التوزيع الطبيعي المثالي لا يمكن أن يتحقق، فإن معامل التحويل سوف يكون عرضةً للخطأ، وهذه الحالات تظهر بشكل متكرر في صناعة الغزل.

الشكلان (64) و(65) يظهران على التسلسل تغيرات الكتلة بقيمتين أو أكثر (لتجمع شعيرات مع تغيرات بارزة للقيمة الرئيسية).

وقمة وحيدة ولكن مع تغيرات كتلة موزعة بشكل غير متناظر (تجمعات مع مناطق ثخينة بارزة ومتكررة).



الشكل (65)



الشكل (64)

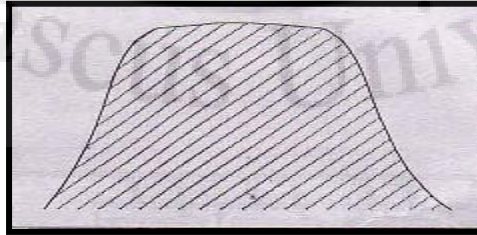
في هذه الحالة فإن علاقة التحويل تأخذ الشكل التالي :

$$CV_m > 1.25 U_m$$

إذا ظهرت تغيرات دورية شديدة للكتلة في تجمع الشعيرات، عندها تعطى العلاقة:

$$CV_m < 1.25 U_m$$

يُظهر الشكل (66) مثلاً عنها. الشكل (66): تغير دورية شديدة في الكتلة.



إن التوزعات في هذه الحالة تكون متناظرة، ولكنها منحرفة عن التوزيع الطبيعي، ومن أجل الحصول على أفضل تقوس، أي من أجل تجمع للشعيرات مع تغيرات دورية فقط، تصيح العلاقة :

$$CV_m = 1.11 U_m$$

لأجل ذلك فإن التحويل يُستنتج من U_m مقارنة بـ CV_m أو CV_m مقارنة بـ U_m ، ويتم اتخاذ القرار بالاعتماد على الشكل البياني بما يتعلق تحقيق عامل التحويل (1.25).

عامل التحويل	نمط تجمع الشعيرات
1.25	توزع طبيعي (تغيرات عشوائية بسيطة، تناظر).
>1.25	توزع غير متناظر، تغيرات عشوائية ودورية (مناطق ثخينة، اختلافات نمرة بطول موجة طويل)
<1.25	توزع متناظر مع تغيرات دورية قوية

زيادة عدم الانتظامية خلال عملية الغزل:

- تضيف كل آلة غزل قيمة محددة لانتظامية الخيط النهائي، وهذا ناتج بشكل أساسي عن تأثير التراجع الحاصل في الانتظامية خلال عمليات السحب.
 - إن عدم الانتظامية الناتجة عند مخرج أي مرحلة من عملية الغزل تساهي إلى الجذر التربيعي لمجموع مربعات عدم الانتظامية للمواد المدخلة وعدم الانتظامية الناتجة خلال العملية.
- مثال:

لنفرض أن شريط الكرد الناتج عن السحب يكون بقيمة $CV\% = 3.5$ أدخل إلى آلة البرم، الشريط المبروم الناتج يمتلك قيمة $CV\% = 9.6$ الخيط المغزول يمتلك بشكل عام معامل اختلاف قدره 12.5%، والمطلوب تحديد مقدار عدم الانتظامية التي اكتسبت من قبل آلة البرم وآلة الغزل الحلقي.

يرمز إلى عدم انتظامية آلة السحب، البرم والخيط على التسلسل:

$$CV_y \text{ ' } CV_r \text{ ' } CV_d$$

- عدم الانتظامية الناتجة عن مرحلة آلة البرم (cv1) يتم حسابها كالتالي:

$$CV_d^2 + CV_1^2 = CV_r^2$$

$$CV_1^2 = \sqrt{CV_r^2 - CV_d^2}$$

$$= \sqrt{(6.9)^2 - (3.5)^2} = 5.95$$

بشكل مشابه في مرحلة آلة الغزل:

$$CV_r^2 + CV_2^2 = CV_y^2$$

حيث (CV2) عدم الانتظامية الناتجة على آلات الغزل:

$$CV_2^2 = CV_y^2 - CV_r^2$$

$$CV_2 = \sqrt{CV_y^2 - CV_r^2} = 10.4$$

وبالتالي فإن عدم الانتظامية المكتسبة خلال آلة البرم وآلة الغزل لعدم الانتظامية الكلي هي 5.95% ، 10.4% على التسلسل.

عدم انتظامية الخيوط الممزوجة:

- إذا كانت الخيوط مركبة من نوعين أو أكثر من الشعيرات، عندها فإن تحديد عدم الانتظامية للخيوط الممزوج يتم من خلال عدم انتظامية العناصر بشكل فردي.
- من أجل حساب عدم الانتظامية العامة، فإن عدم الانتظامية المنفصلة تؤخذ بشكل متناسب مع نمرها الخاصة لكل منها.

$$CV_{BY} = \sqrt{\frac{(CV_1.T_1)^2 + (CV_2.T_2)^2 + \dots + (CV_n.T_n)^2}{\sum_{k=1}^n T_k}}$$

CV_{BY} : عدم الانتظامية العامة للخيط الممزوج.

$CV1...N$: عم الانتظامية المقاسة لكل لعنصر بشكل منفصل.

TK: النمرة بال Tex لكل عنصر من الخيط.

مثال:

من أجل مزج بنمرة 40 Tex يحتوي 55% بولستر، 45% صوف، المطلوب تحديد عدم الانتظامية الوسطية:

إن عدم الانتظامية لخيط صوف نقي هي $CVw = 20\%$.

إن عدم الانتظامية لخيط بولستر نقي هي $CVp = 19\%$.

- نمرة عنصر الصوف TKW = $\frac{\text{نسبة الصوف} \times \text{نمرة الخيط الممزوج}}{100}$

$$Tex18 = \frac{40 \times 45}{100} \Leftarrow$$

- نمرة عنصر البولستر TKP = $\frac{\text{نسبة البولستر} \times \text{نمرة الخيط الممزوج}}{100}$

$$22TEX = \frac{40 \times 55}{100} \Leftarrow$$

- معامل الاختلاف CV للخيط الممزوج $CV_{BY} \Leftarrow$

$$CV_{BY} = \sqrt{\frac{(CVW.TKW)^2 + (CVP.TKP)^2}{TKW + TKP}} = 13.1\%$$

دليل عدم الانتظامية Index of Irregularity:

■ إن المواد المغزولة الأكثر انتظاماً والتي تستطيع الآلات إنتاجها هي التي تكون نهايات الشعيرات فيها تقع بترتيب منتظم في الشريط (sliver) والمبروم (roving) والخيط (yarn).

حتى هذه المواد المغزولة المثالية سوف تمتلك عدم انتظامية في بنيتها، و من الممكن تحقيق عدم انتظامية منخفض للنمرة المعطاة من خلال اختيار نوعية قطن أفضل مما هو مستخدم بشكل معتاد.

■ وبشكل مشابه، فإن غزل نمرة أعلى من المعتاد لنوعية محددة من القطن سوف يؤدي إلى ارتفاع عدم الانتظامية. ولهذا السبب فإنه من أجل نوع محدد من الشعيرات ونمرة خيط معينة يكون هناك مقدار لعدم الانتظامية لا يمكن تحسينه.

■ من خلال حساب مجال عدم الانتظامية هذه، ومن ثم قياس عدم الانتظامية الفعلية نستطيع الحكم على أداء الغزل.

لنفرض: $CV =$ عدم الانتظامية الفعلية (المقاسة).

$CVlim =$ عدم الانتظامية المحددة المحسوبة.

$$\frac{CV}{CV_{ideal}} = I \quad \Leftarrow \text{دليل عدم الانتظامية}$$

■ تكون القيمة (1) لهذا التناسب توافق الخيط الأفضل. وكلما ارتفعت قيمة (I) كلما ازدادت قيمة عدم الانتظامية.

من أجل شعيرات القطن، فإن عدم انتظامية المحددة تعطى:

$$CV_{ideal} = \frac{100}{\sqrt{n}}$$

n: عدد الشعيرات.

هذه العلاقة تشير أيضاً إلى تأثير عدد الشعيرات في المقطع العرضي للخيط أي مع ازدياد العدد تنخفض عدم الانتظامية المحددة.

وهذا يدل على أن الشعيرات الأنعم تُنتج خيط أكثر انتظاماً أكثر منه للشعيرات الخشنة. وذلك من أجل النمرة المعطاة .

إن عدد الشعيرات يمكن إيجاده من خلال حساب نسبة رقم التمسك للخيط على رقم التمسك للشعيرة.

$$n = \frac{Texyarn}{Texfiber}$$

$$n = \frac{15000}{Nec \times mic} \quad \Leftarrow \text{وفي النظام المتري}$$

حيث: Nec نمرة القطن الإنكليزية.

mic قيمة نعومة شعيرات القطن المستخدمة.

من أجل شعيرات الصوف:

$$CV_{ideal} = \frac{100}{\sqrt{n}} \sqrt{1 + 0.0004 \cdot CV_d^2}$$

حيث CVd هو معامل الاختلاف في قطر الشعيرات بالنسبة المئوية.

اختلاف النمرة :

اختلاف النمرة لقياسات مختلفة ضمن العينة:

تُستند القيم المفردة بشكل مباشر للقيمة الوسطية للعينة والتي تعتبر دوماً 100%.

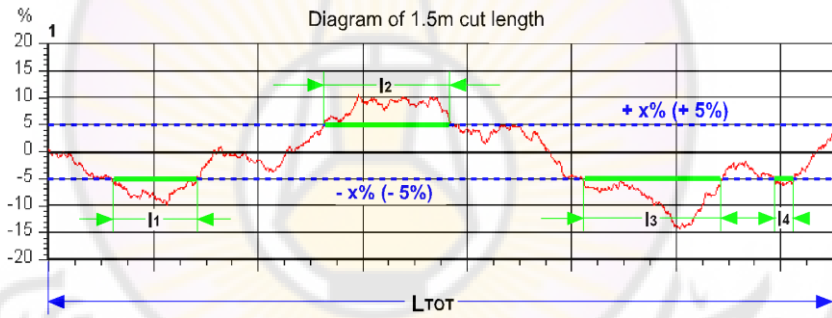
إن اختلاف النمرة تُقيم دائماً مع ذكر لطول الاختبار 100 & m100 ياردة. في المثال الجانبي، نمرة الكونة الأولى كانت أرفع بمقدار 5.9% من النمرة الوسطية للعينة، الكونة الثانية أخشن بمقدار 4.7% من الانحراف القياسي هو 2.84%.

الانحراف القياسي يعتبر كمؤشر للتغيرات في النمرة بين العينات وبما أن القيمة الوسطية تكون دائماً 100% فإن الانحراف القياسي يعتبر كمؤشر لمعامل الاختلاف.

إذا كانت العينات من نفس الماسورة (bobbin) هذا سوف يشير إلى (اختلاف ضمن الماسورة) وإذا كانت العينات من مواسير مختلفة فهذا سوف يشير إلى (اختلاف بين المواسير).

معدل الانحراف Deviation Rate:

وتعرف بمعدل تجاوز انحراف كتلة محددة (%) كما هو مبين في الشكل (67):



الشكل (67): مخطط معدل الانحراف.

$$DR_{(x\% \text{ } ym)} [\%] = \frac{\sum l_i}{L_{TOT}} \times 100\%$$

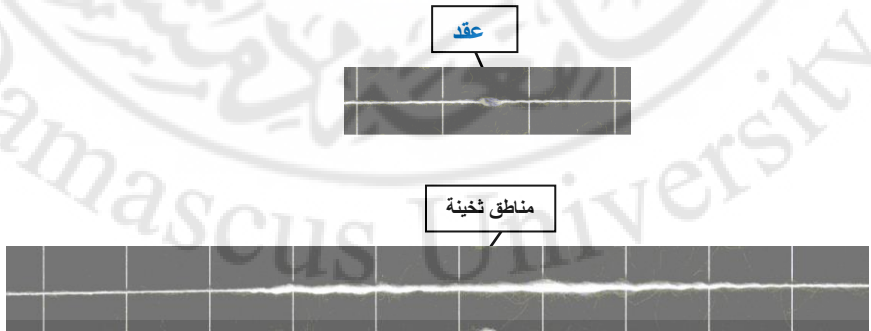
DR: الطول النسبي الكلي (%) لكل انحرافات منحنى الإشارة والتي تجاوزت حدود +/- X على طول الاختبار الكلي L (meters). بطول قطع لمنحنى الإشارة y (meters).

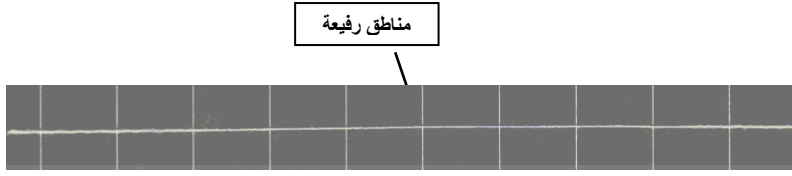
إن معدل الانحراف القياسي للخيوط يكون عند طول قطع 1.5m وبحدود (±5%).

إن تطبيقات القيمة DR مشابهة للقيمة CV_m ، ويجب الأخذ بعين الاعتبار أن DR تعتمد على قيم العتبة (الحدود المطلقة)، وتتغير بشكل أكثر فجائية من قيم معامل الاختلاف (CV) عندما تظهر انحرافات كتلة على امتداد طول مادة الاختبار.

العيوب Imperfection:

- تحوي الخيوط المغزولة من شعيرات، إضافة لعدم الانتظامية على اختلافات ظاهرة محددة تُعرف بما يسمى (العيوب أو الشوائب).
- إن الاختلافات الكبيرة في المقطع العرضي مثل المناطق الرفيعة، المناطق التخيئة والعقد (neps) تعرف بما يسمى (العيوب).
- هذه العيوب على الرغم من ظهورها في حدود $(\pm 100\%)$ تكون بشكل طبيعي قليلة في العدد، ولهذا السبب يجب أن يتم عدّها بشكل منفصل بدلاً من أن تجمع مع قيمة عدم الانتظامية $Um\%$ حيث يكون تأثيرها ضعيفاً.
- هذه العيوب تقسم إلى ثلاث أقسام الشكل (68):
 - المناطق الرفيعة.
 - المناطق التخيئة.
 - العقد (neps).
- إن العيوب تتشكل إما نتيجة مواد خام منخفضة الجودة أو متغيرات تشغيل غير صحيحة.
- إن التحليل والتقييم الموثق لهذه العيوب يساعد في تحقيق شروط تشغيل مثالية وتأمين المرجعية في شراء مواد خام عالية الجودة.



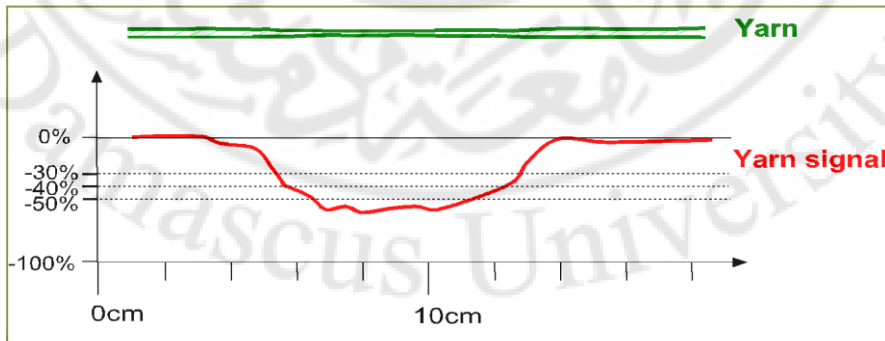


الشكل (68): أنواع العيوب.

- تقع المناطق الرقيقة والمناطق الثخينة بشكل طبيعي بالمجال ($\pm 100\%$) مرتبطة مع حجم المقطع العرضي المتوسط للخيط.
 - إن نوع العيوب التي تُعرف بالعقد يمكن أن تمتلك حجم أعلى من ($+100\%$) وتقاس بالاعتماد على طول (1mm).
 - إن طول المناطق الرقيقة والثخينة تكون عادة بمجال 1.5 مرة من طول الشعيرات القصيرة.
- العيوب مقارنة مع الأخطاء الغير متكررة:

تمتلك العيوب حجم من ($\pm 100\%$)، بينما الأخطاء التي توجد في الخيط تكون أعلى من ($+100\%$) أو أقل من (-100%) ولكن بطول أكبر وتكون أقل تكراراً مقارنة مع العيوب ولذلك تسمى بأخطاء الخيط الغير متكررة أو أخطاء الخيط نادرة الظهور.

- المناطق الرقيقة Thin Places:



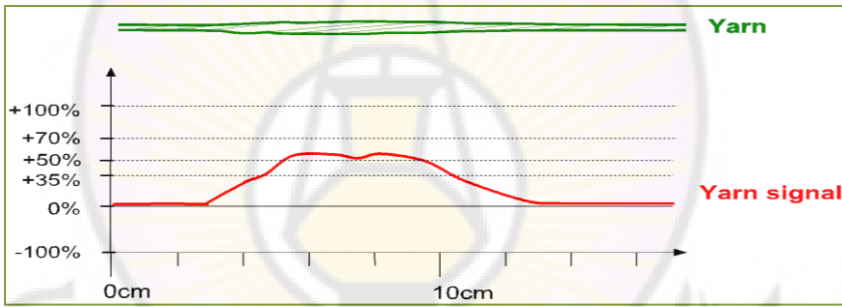
الشكل (69): المناطق الرقيقة.

في الشكل (69)، يوجد في المنحني تجاوز لمستوى الحساسية (-50%) في مكان واحد ولمستوى الحساسية (-40%) في مكان واحد.

إن أي منطقة رفيعة تتجاوز مستوى الحساسية المنخفض سوف تتجاوز أيضاً مستويات الحساسية العالي. لأجل ذلك عند ما يتم اختبار هذا الخيط على جهاز اختبار الانتظامية، فإن جهد العيوب سوف يسجل عدد المناطق الرفيعة واحد عند مستوى الحساسية -50% واثنين عند مستوى الحساسية -40%.

(أي من الشكل نلاحظ أن المنحني قطع المستوى -40% أول مرة وعندما قطع المنحني المستوى -50% اعتبره أنه قطع المستوى -40% مرة أخرى).

- المناطق الثخينة Thick Places:



الشكل (70): المناطق الثخينة.

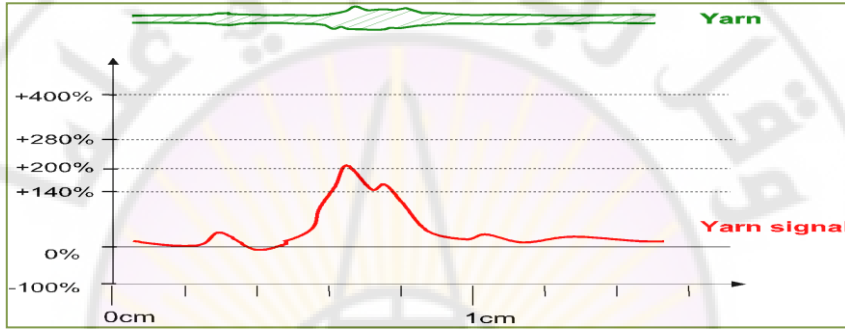
إن مؤشر العيوب يُسجل المناطق الثخينة إذا كان تجاوز كتلة بطول (30mm) تقريباً في حالة القطن، و(60mm) تقريباً في حال الصوف (شعيرات طويلة)، وفق مستوى الحساسية الموضوع.

وإن أي زيادة في الكتلة تُسجل كم منطقة ثخينة فقط إذا تجاوز طولها (4mm) أما إذا كان طولها أقل من (4mm) تسجل كعقدة (nep).

العقد neps:

إن العقد هي مناطق ثخينة لم يتجاوز طولها (4mm).

إن الزيادة في الكتلة تقاس بالنسبة لطول مرجعي (1mm) وهذا يزيد في حال تجاوز مستوى الحساسية المحدد ثم يتم تسجيل هذه الزيادة كعقدة ،الشكل (71).



الشكل (71): العقد.

العيوب عند مستويات حساسية مختلفة:

إن الخيط الخالي من الأخطاء مرغوب وله تأثير على مظهرية القماش. فعيوب الخيط التي تظهر في القماش يمكن أن لا تكون مرئية عند النظر إليها عن بعد عدة أمتار. ولكن سوف تكون مرئية عند النظر من مسافة قريبة. وهذا يعني أن جسامة الخطأ تُحدد من خلال المسافة التي تتم عندها المعاينة.

لأجل ذلك، تحتاج أحجام مختلفة من العيوب أن تؤخذ بعين الاعتبار للحصول على صورة كاملة لنوعية فحص الخيط.

العيارات في مؤشر العيوب وأهميتها:

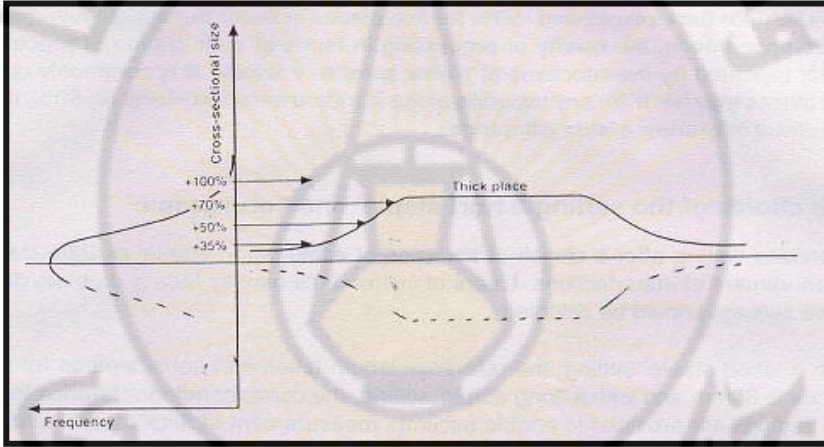
إن مستويات الحساسية التالية شائعة من أجل الأنواع المختلفة للعيوب:

مناطق رفيعة: 30% ' - 40% ' - 50% ' - 60% -.

مناطق ثخينة: +35% ' +50% ' +70% ' +100%.

عقد: +140% ' +200% ' +280% ' +400%.

إن المستويات تُحدد تبعاً للعيوب الظاهرة للعين البشرية، أي تكون المناطق الثخينة التي هي أكبر من (+35%) من المقطع العرضي الرئيسي للخيطة مزعجة للعين البشرية. وبشكل مشابه، المناطق الرفيعة عندما تكون أرفع من (-30%) من المقطع العرضي الرئيسي للخط.



الشكل (72): التردد النسبي للأخطاء في الخيط بأحجام متعددة

من الشكل (72) يمكن أن نرى أن مدى حدوث العيوب يكون أقل عندما يصبح الانحراف في الحجم أكبر.

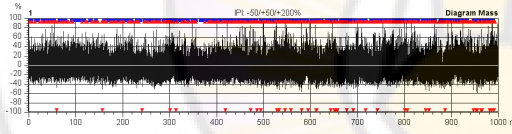
لذلك، في أي اختبار للخيطة، ستكون المناطق الثخينة عند مستوى حساسية (+70%) أقل بالمقارنة مع تلك المناطق عند مستوى حساسية (+50%). بشكل مشابه، كمثال، المناطق الرفيعة عند مستوى حساسية (-50%) ستكون أقل بالمقارنة مع تلك المناطق عند مستوى حساسية (-40%).

ويوضح الجدول (8) نتائج اختبار العيوب عند مستويات حساسية مختلفة (USTER-TESTER 4) ومخطط (DIAGRAM) لعينتين وتمثيلهما على قماش حيافة دائرية. الشكل (9-18).

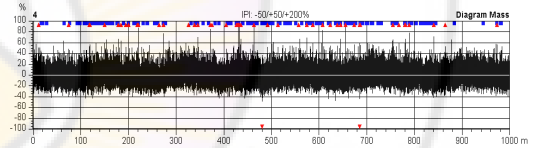
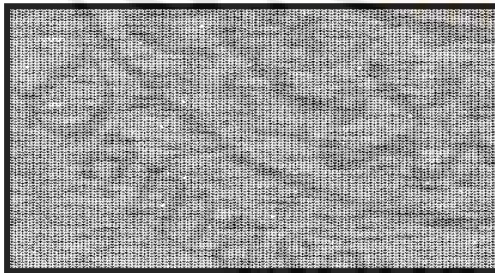
نستنتج أن العدد الأعظمي للمناطق الرفيعة والثخينة تُسجل عند (-30%) و (+35%) على التسلسل وهذه الأرقام تقل عند مستويات حساسية أقل.

Nr	Thin -30%	Thin -40%	Thin -50%	Thin -60%	Thick +35%	Thick +50%	Thick +70%	Thick +100%	Neps +140%	Neps +200%	Neps +280%	Neps +400%
	/km	/km	/km	/km	/km	/km	/km	/km	/km	/km	/km	/km
1	3962	691.0	41.0	0.0	1988	502.0	97.0	9.0	1997	429.0	82.0	15.0
2	4052	679.0	44.0	1.0	1816	407.0	57.0	3.0	2109	395.0	67.0	6.0
3	2291	282.0	17.0	0.0	765	122.0	17.0	2.0	1690	238.0	40.0	8.0
4	1471	108.0	2.0	0.0	429	49.0	10.0	2.0	1308	170.0	18.0	3.0
5	1743	125.0	6.0	0.0	479	61.0	9.0	2.0	1090	160.0	20.0	3.0

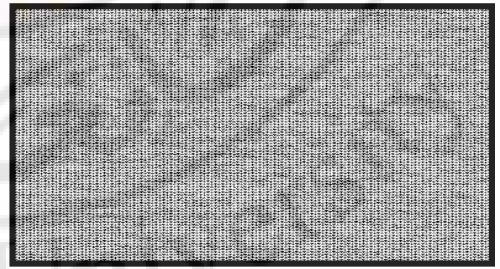
الجدول (8) نتائج اختبار خمس عينات.



العينة (NO1)



العينة (NO4)



الشكل (73): مخطط توزيع الكتلة للعينتين 1 و 4 مع تمثيلهما على قماش.

معايير الحساسية القياسية للعيوب:

إن القيم عند مستويات حساسية محددة تُعتبر قياسية من وجهة نظر أهميتها، فيما يتعلق بمظهر القماش.

مستويات الحساسية القياسية تكون على الشكل التالي:

- مناطق رفيعة: -50%.
 - مناطق ثخينة: +50%.
 - عقد: 200+ % (280+ % من أجل الغزل التوربيني).
- يمكن الملاحظة أن القيمة المرجعية للعقد في حالة خيوط الغزل التوربيني تكون عند مستوى حساسية أقل بالمقارنة مع الخيوط الغزل الحلقي.

السبب في إنقاص الحساسية في حساب العقد في الخيوط المغزل التوربيني، هو نتيجة إلى أنه في هذه الخيوط تميل العقد لأن تلتف في داخل نواة الخيط، ولذلك تكون غير مرئية للعين البشرية في المنتج النهائي، ومن ناحية أخرى فإن العقد في خيوط الغزل الحلقي تميل بشكل عام لأن تبقى على سطح الخيط.

نتيجة للأسباب السابقة، تُعتبر العقدة حرجة من أجل خيوط الغزل الحلقي إذا تجاوز حجمها (200+ %) بينما تصبح حرجة بعد أن تتجاوز (280+ %) من أجل خيوط الغزل التوربيني.

إن القيم العددية الأساسية في التمثيل الدقيق لمدى تغيرات الكتلة هي:

Um%: عدم انتظامية الكتلة لطول قطع تقريبي (1cm).

CVm%: معامل اختلاف الكتلة لطول قطع تقريبي (1cm).

CV(1,3,...m)%: معامل اختلاف الكتلة لأطوال قطع (1 ، 3 ، 10 ، 50 × 100 m).

تغيرات الكتلة الأعظمية و الأصغرية: القيم الأعلى والأخفض للكتلة، لأطوال قطع مختلفة وقاسية.

(I) Index : العلاقة بين عدم الانتظامية المحققة (CVm) وعدم الانتظامية لتجمع شعيرات مثالي.

معدل الانحراف (5% 1.5m DR) : وتعرف كمعدل (%) تجاوز انحراف كتلة محددة (%).

Imperfections/km: عدد مرات زيادة الكتلة (مناطق ثخينة)، نقصان الكتلة (مناطق رقيقة) وازدياد قصير للكتلة (عقد) neps والتي تقاس معاً بالحساسية التالية:

Thin -40%... -60% مناطق رقيقة بمستويات حساسية (- ' -40% ' -30%) -60% ' -50%.

Thick +35%...+100% : مناطق ثخينة بمستويات حساسية (' +50% ' +30%) (+70% ' +100%

Neps +140%.. +400% : عقد بمستويات حساسية (' +200% ' +140%) (280% +400%

Count (...)m: ويكون من أجل طول اختبار قياسي (100 m) أو أطوال مختلفة m(50,200,450) أو طول مختار يدوياً.

(Rel .Cnt)Relative count: النسبة المئوية للانحراف في الكتلة لكامل طول الاختبار (طول العينة=100 m) لكل عينة بالمقارنة مع متوسط الكتلة لكل العينات.

وتشير إلى تغيرات النمرة النسبية وتغيرات النمرة بين المواسير (bobbins). لأن قياس النمرة النسبية يعتمد بشكل كامل على إشارة القياس السعوي والتي تكون حساسة جداً للشروط الجوية ولرطوبة المواد وبالتالي فإن أي تغير صغير في هذه العوامل يؤدي إلى العديد من النتائج الخاطئة.

Rel.Cnt length (...): نفس السابق، ولكن يعطي إمكانية استخدام أطوال مواد مختلفة عن 100m وتكون (50,200,450)m أو الطول المختار يدوياً.

التقييم الإحصائي Statistical block:

يوضح موجز قصير لنتائج الاختبار على شكل متغيرات إحصائية مثل:

القيمة الوسطية لقيم العينات (Mean) :

وتساوي:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

حيث:

X_i : القيمة الخاصة لكل عينة

n : عدد العينات الثانوية

معامل الاختلاف (CV%) بين العينات : وهي درجة الاختلاف بين العينات، فكلما كانت القيمة أقل كلما كانت النتيجة أفضل.

القيمة الأعظمية (Max) القيمة الأصغرية (Min) للقيم بين العينات : وتشير إلى القيمة العظمى والصغرى لنتائج اختبار العينات ، حيث تستخدم لتحديد أكثر القيم تطرفاً في نتائج الاختبار .

النسبة المئوية الإحصائية ل (Uster) (USP): وتعطى من مخططات مرجعية للنوعية خاصة بشركة Uster ، والتي تسمح بتصنيف الشعيرات، شريط الكرد، المبروم والخيط، وفقاً نوعية الشعيرات (قطن، ممزوج،..) ولمتغيرات مختلفة.

الانحراف القياسي $(S +/ -)$: مؤشر حقيقي للتغيرات بين العينات، في معظم الحالات من الأفضل استعمال مؤشر التغير النسبي وهو قيمة الـ CV وكلما كان الانحراف القياسي أصغر كلما كانت العينات أفضل.

مجال التسامح للقيمة الرئيسية 95% confidence range:

وتشير هذه القيمة إلى مجال $+/-$ فيما إذا كانت نتيجة القيمة المتوسطة (mean value) ستكون نفسها (باحتمال 95%) في حال إعادة الفحص مرة أخرى باستخدام عينات من نفس (اللوط) المادة حيث يعتمد مجال التسامح أو الأمان على ثباتية شروط الاختبار، الانحراف القياسي بين العينات (S) وبشكل خاص كمية العينات.

فإذا كان حجم الاختبارات صغير والنتائج ذات تباين كبير، انحراف قياسي عالي، فلن يكون من المضمون أن تكون القيمة المتوسطة هي تمثيل حقيقي للعينات.

فليكن لدينا مثلاً نتائج اختبارات 5 خيوط مفردة لعيوب المناطق الرفيعة (50%-) وهي (0,4,0,1,3) منطقة رفيعة لكل 1km من الخيط، بالتالي فإن القيمة المتوسطة ستكون (Mean value = 1.6/ km)

فإذا تم إعادة الفحص لعينات من نفس لوط الخيط فهل ستبقى القيمة (1.6 /km) ثابتة؟ من المحتمل أن لا تبقى كذلك، لأن القيم ذات اختلاف كبير حيث من الممكن الحصول في نتائج الاختبار التالي على القيمة (0)، ولكن قد نحصل على القيمة (5) أو (6) مثلاً، وهذا يعتمد على نوعية العينات التالية مما سيؤدي إلى تغير في القيمة المتوسطة.

تعطى علاقة مجال التسامح 95% Q:

$$Q_{95\%} = \bar{x} \pm \frac{t \times s}{\sqrt{n}}$$

$\bar{x}$: القيمة المتوسطة للعينات.

t : معامل التوزيع (يتعلق بعدد العينات).

s : الانحراف القياسي.

n : عدد العينات.

مثال: لتكن القيمة المتوسطة لـ CV عشرة عينات هي CV=15.32، CV بين العينات هي CVb=1.1% ما هو مجال التسامح Q95%؟

من الجدول (8) نلاحظ:

$$n=10 \quad t=2.26$$

ويكون الانحراف القياسي (s) $100\% \times \frac{\bar{x}}{CVb} = (s)$

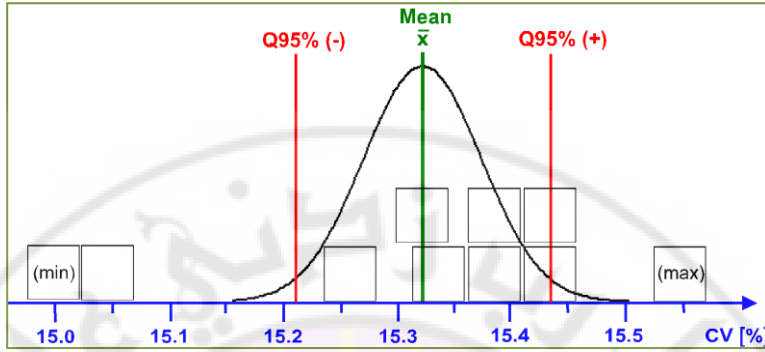
100	50	20	10	5	N
1.98	2.00	2.09	2.26	2.87	T

الجدول (9).

$$S = 15.32 \times 100\% / 1.1\% = 0.1685$$

$$0.1204 = Q95\%$$

وبالتالي تكون النتيجة : 15.32 ± 0.12



الشكل (74): الانحراف المعياري.

التمثيل البياني لتغيرات الكتلة:

إن التمثيل البياني (الخطي) يهدف إلى تأمين إمكانية تحليلات بسيطة بالإضافة إلى تأمين معلومات أكثر تكاملاً من التقييمات العددية.

يمكن تحديد المسارات الطويلة المدى للتغيرات في القيمة الوسطية، الاختلافات المتقطعة والأخطاء الدورية من خلال المخططات البيانية. والتي لا تحتاج إلى الحسابات الإحصائية المعقدة من أجل تفسير وتوضيح المخططات البيانية. مخططات التمثيل البياني لتغيرات الكتلة هي:

- .Mass Spectrogram
- .Normal Diagram
- .Cut length Diagram
- .(LVC) Length Variance Curve
- .Histogram
- .(DR) Deviation Rate curve

مخطط Mass Spectrogram:

إن تغيرات الكتلة التي تظهر في الخيط تكون خطيرة إذا كانت دورية بشكل طبيعي، ويقال عن الخطأ أنه دوري (يتكرر بانتظام) إذا تكرر بشكل مستمر في الخيط عند أطوال محددة. وهذه الأخطاء تظهر بشكل متكرر في عملية الغزل إما نتيجةً لخلل ميكانيكي أو متغيرات تشغيل خاطئة.

ولا تتأثر القيم العددية كـ $Um\%$ أو $CVm\%$ بالتغيرات الدورية، حيث تظهر تغيرات الكتلة في المخطط البياني العادي (normal Diagram) كما هي مبينة خلال مسار الاختبار ولا يتم تحديد أو تعريف أي تكرار محدد.

ولذلك فإنه من الصعب عادة اكتشاف التغيرات الدورية من خلال القيم العددية أو المخططات البيانية العادية.

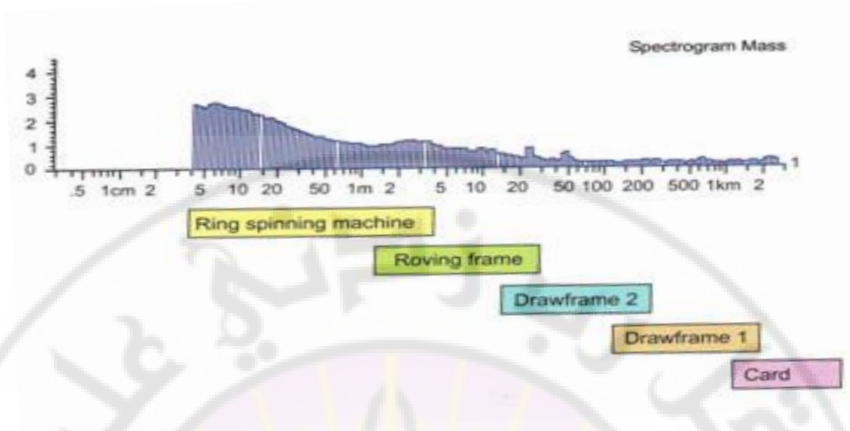
إن الـ spectrogram هو تمثيل خطي (بياني) مصمم خصيصاً لتحديد وتحليل الأخطاء الدورية، فهو يبين تغيرات الكتلة التي تدخل حيز التكرار.

حيث يُظهر الـ spectrogram عدد المرات التي تتكرر فيها تغيرات الكتلة في طول الاختبار من الخيط.

يبين الخطأ الدوري في الكتلة بتردد محدد f يُمثل من خلال ارتفاع متزايد في مخطط spectrogram، ويشير طول موجة الـ spectrogram بشكل مباشر إلى القيمة الزائدة حيث يتكرر الخطأ الدوري.

وتبعاً لطول موجة الخطأ المتكرر فإنه يتم تصنيف تغيرات الكتلة:

1. تغيرات قصيرة المدى (مجالات طول الموجة من 1cm إلى 50cm).
2. تغيرات متوسطة المدى (مجالات طول الموجة من 50cm إلى 5m).
3. تغيرات طويلة المدى (مجالات طول الموجة أكبر من 5m).



الشكل (75): مخطط Spectrogram.

وتكون العلاقة بين التردد وطول الموجة هي:

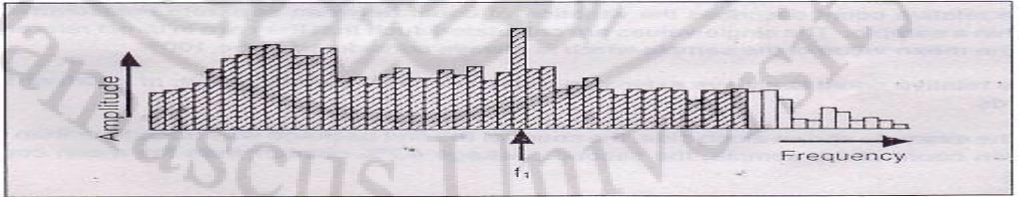
$$f = \frac{v}{\lambda}$$

f: التردد (s-1).

λ : طول الموجة (m).

v: سرعة المواد (m/s).

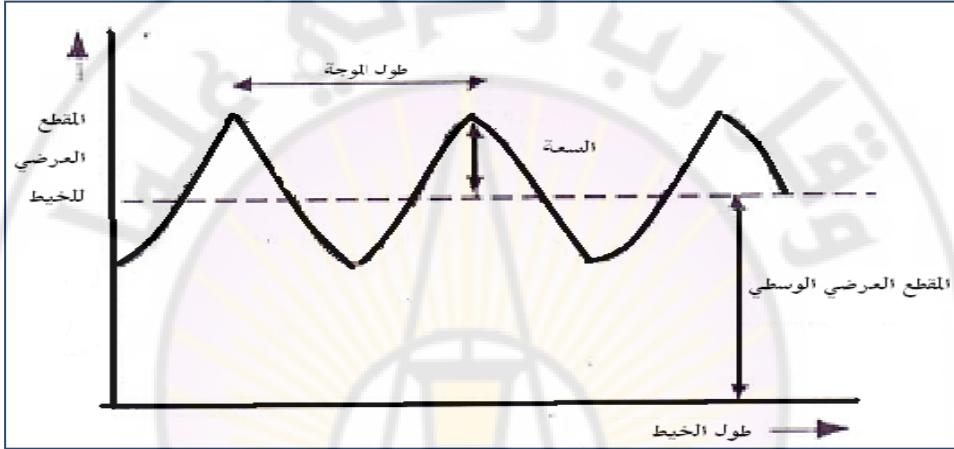
الشكل (76) يُظهر سلسلة التواتر التي تظهر فيها الأخطاء على شكل قمم.



الشكل (76): طول موجة العيب في مخطط Spectrogram.

يبين الشكل (77) المقطع العرضي للخيوط مع تغيرات الكتلة دورية على كامل طوله.

ويظهر أيضاً طول الموجة وسعة الأخطاء.

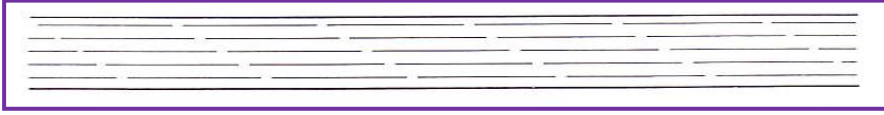


الشكل (77): طول موجة وسعة المكيف.

أشكال مخططات Spectrogram النظرية:

إن مخطط الـ spectrogram هو أداة للكشف عن الأخطاء الدورية في الخيط. ولهذا الغرض فإنه يجب معرفة كيف يكون شكل الـ spectrogram من أجل خيط خالي من الأخطاء.

يعتمد شكل الـ spectrogram على توزيع الشعيرات، فإذا كانت الشعيرات في المادة لها نفس المقطع العرضي، ونهاية الشعيرة الواحدة دائماً على اتصال مع بداية الشعيرة التالية، عندها ستكون كلاً من عدم الانتظامية U_m ومعامل الاختلاف CV_m يساوي الصفر.

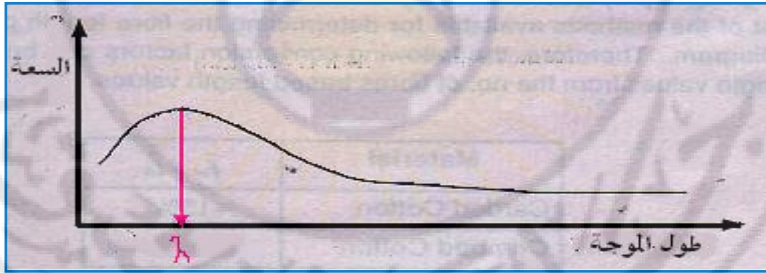


الشكل (78): توافق الشعيرات.

ويكون الـ spectrogram في هذه الحالة يرسم كخط مستقيم على طول خط الصفر.

على أية حال فإن توزع الشعيرات هذا لا يمكن أن يحقق عملياً ودائماً يكون توزيع الشعيرات عشوائي. ومن وجهة نظر تقنية، فإن الغاية تكون في ضمان عدد شعيرات ثابت في المقطع العرضي في أي مكان على طول الخيط قدر الإمكان.

يكون مخطط الـ spectrogram للخيط الخالي من الأخطاء والذي يحوي على شعيرات بطول متباين:

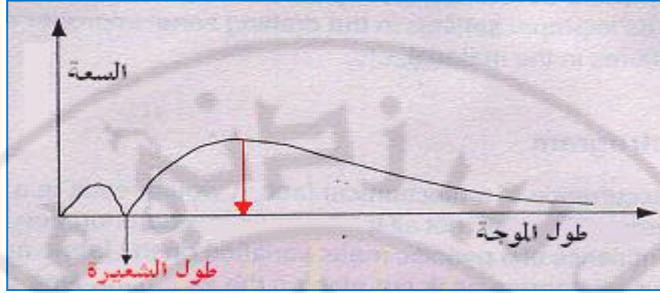


الشكل (79): مخطط خيط خالي من الأخطاء بشعيرات بطول متباين.

في الشكل (79) تكون السعة العظمى تقع عند طول موجة:

$$\lambda = 2.82 \times \text{متوسط طول الشعيرة}$$

يبين الشكل (80) مخطط spectrogram لخيط خالي من الأخطاء والذي يحوي على شعيرات بطول متساوي:



الشكل (80): مخطط خيط خالي من الأخطاء بشعيرات بطول متساوي.
وهنا تكون السعة الأعظمية عند طول موجة $\lambda = 2.75 \times \text{طول الشعيرة}$.
ويكون الشكل الرياضي لهذا المخطط كالتالي:

$$S = F(\lambda) = \frac{1}{\sqrt{\pi \cdot n}} \times \frac{\sin \frac{\pi \cdot \lambda_0}{\lambda}}{\sqrt{\frac{\pi \cdot \lambda_0}{\lambda}}}$$

حيث: S : spectrogram

λ_0 : طول الشعيرة.

N: عدد الشعيرات في المقطع العرضي.

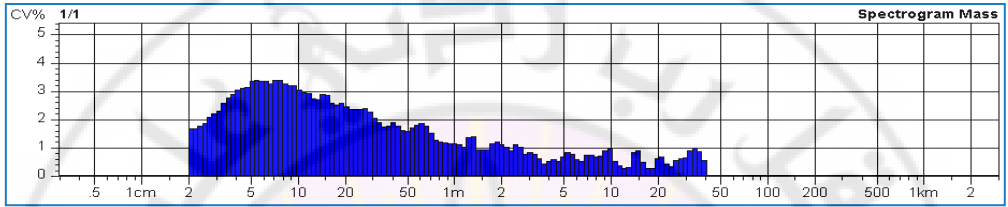
λ : طول الموجة.

ونجد أنه من أجل بقية أشكال الشعيرات المجدولة يكون طول الموجة عند السعة الأعظمية في مخطط spectrogram يعطى وفق العلاقات:

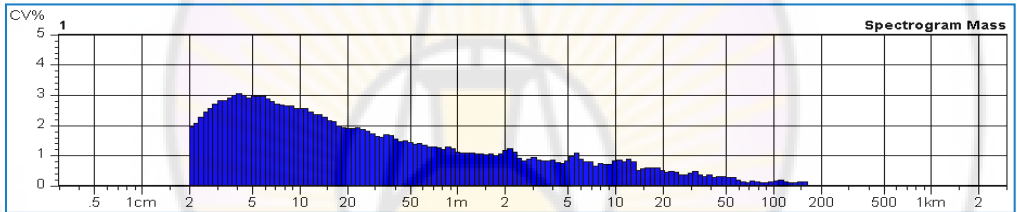
• الخيط: $2.75 \times \lambda_0$

• المبروم: $3.5 \times \lambda_0$

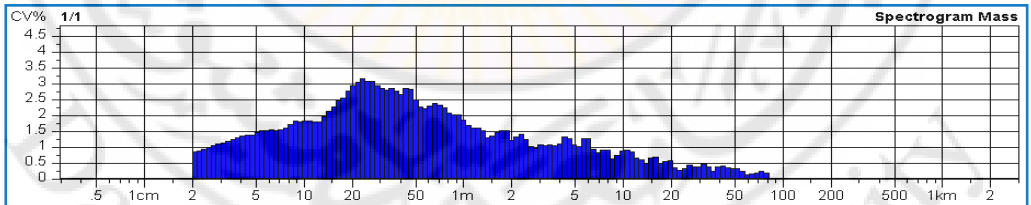
- شريط الكرد الممشط: $4.0 \times Lo$
 - شريط الكرد على آلة السحب: $4.0 \times Lo$
- وتبين الأشكال التالية التوزيع الطبيعي لمخططات SPECTROGRAM لبعض أنواع الخيوط والتي تتغير تبعاً لطول الشعيرات:



الشكل (81) خيط قطني ممشط (قمة أعظمية عند 7cm).



الشكل (82) خيط قطني توربيني (قمة أعظمية عند 5cm).



الشكل (83) خيط صوف (قمة أعظمية عند 22cm).

أنواع مخطط Spectrogram للأخطاء الدورية:

هناك نوعان للـ spectrogram وذلك حسب نوع الأخطاء وهما:

1) نوع المدخنة أو الأعمدة (chimney type).

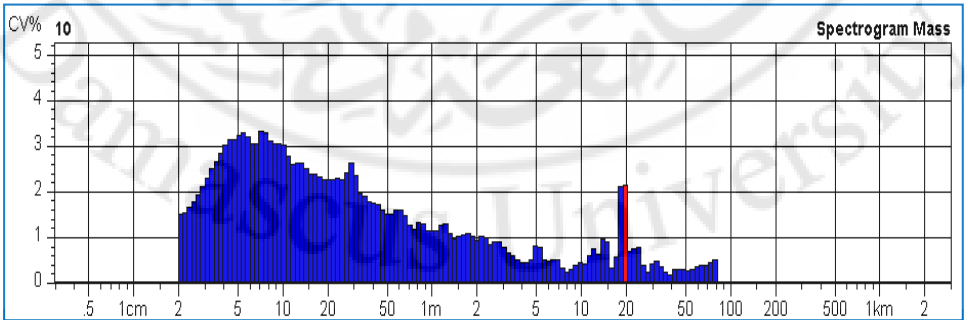
(2) نوع الهضبة (hill type).

- إن مخطط الـ spectrogram من نوع chimney يحتوي على قمة أو أكثر وتكون ناتجة عن أخطاء ميكانيكية كعدم تمرکز البكرة (roller) أو المسنن، تعاشق خاطئ، نقصان سن من قرص المسنن ... إلخ.
- أما مخطط الـ spectrogram من نوع hill حيث يلاحظ عدة قم متجاورة نتيجة تفاوت في قيمة السحب الناتجة من عدة عوامل مثل عيارات خاطئة في منطقة السحب، ضغط مطبق غير مناسب من قبل الأسطوانة العلوية، وجود الكثير من الشعيرات القصيرة في المادة ... إلخ.

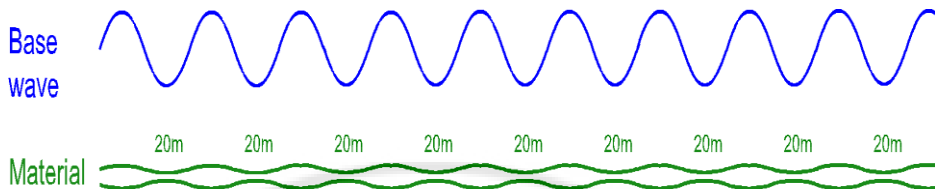
مخطط الـ spectrogram من نوع chimney:

حيثما يكون هناك ظهور لخطاً ميكانيكي فإن ذلك يتسبب بازدياد ارتفاع في قناة محددة (channel) في spectrogram، على أية حال لا تسبب جميع الأخطاء تراجع في نوعية القماش. وهذا يعود إلى أن مقدار تأثير تغيرات الكتلة الدورية على نوعية القماش لا تعتمد فقط على سعة القناة في الـ spectrogram، بل على عرض وشكل القماش المنسوج، نوع الشعيرات، نمره الخيط، ...

يُبين الشكل (84) مثال لمخطط Spectrogram من نوع (chimney) لخيط قطني ممشط (16 Tex)، حيث يلاحظ قمة عند 20m، أي يكون هناك عيب أو خطأ في الكتلة دوري يظهر كل 20m.



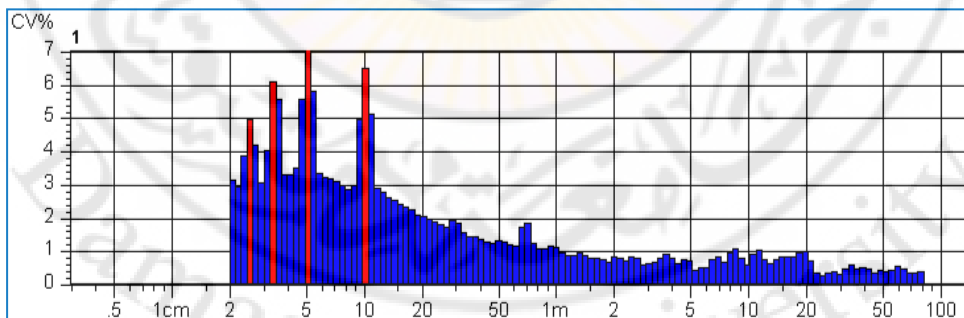
الشكل (84): شكل المدخنة.



الشكل (85): موجة العيب.

النقاط المتضاعفة multiple periods أو Harmonic:

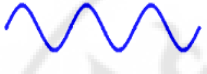
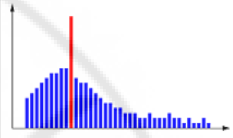
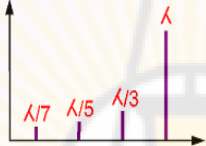
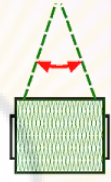
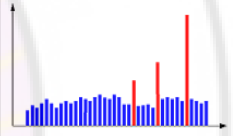
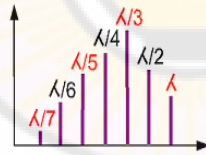
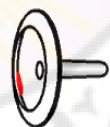
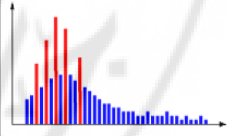
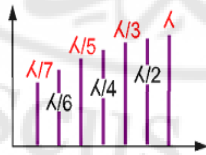
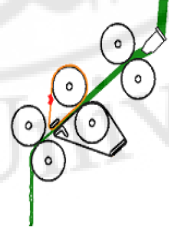
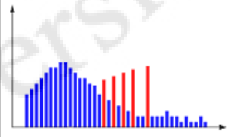
- في كثير من الحالات يظهر الخطأ الدوري الفردي في المادة على شكل مجموعة من الأعمدة (Chimney). هذه الأعمدة المتعددة هي نتيجة لتغيرات دورية في كتلة الخيط والتي تكون ذات شكل غير متوازن أي لا يكون جيبي الشكل فقد تكون ثلاثية (مثلثية) أو مستطيلة.
- إن النقاط المضاعفة تتألف من طول الموجة الأساسي ومن ما يسمى أطوال الموجة الإيقاعية أو التوافقية (Harmonic). إن هذه الأطوال التوافقية عادة ما تكون ترتبط مع الموجة الأساسية بنسب معينة ($\lambda/2, \lambda/3, \dots$).
- يُظهر الشكل (86) المخطط لخيط توربيني حيث كان الخطأ الأساسي عند (10cm) ناتج عن أخدود دوار غير نظيف.



الشكل (86): مخطط لخيط توربيني.

إن سبب ظهور الأعمدة المضاعفة (Multiple Chimney) ناتج عن سلوك إشارات الموجة، الشكل (86).

بعض الأمثلة للأخطاء الدورية الشائعة:

شكل إشارة الخطأ الدوري	طول الموجة	مثال عن مصدر الخطأ	شكل مخطط spectro gram
Sine wave موجة جيبية 		تمركز غير صحيح للزحل 	
Triangular wave موجة مثلثية 		اختلاف الشد أثناء التدوير 	
Symmetrical pulse wave 		أوساخ في الإخود الدوار 	
Non-symmetrical pulse wave 		وصلة أبرون (Abron) سيئة 	

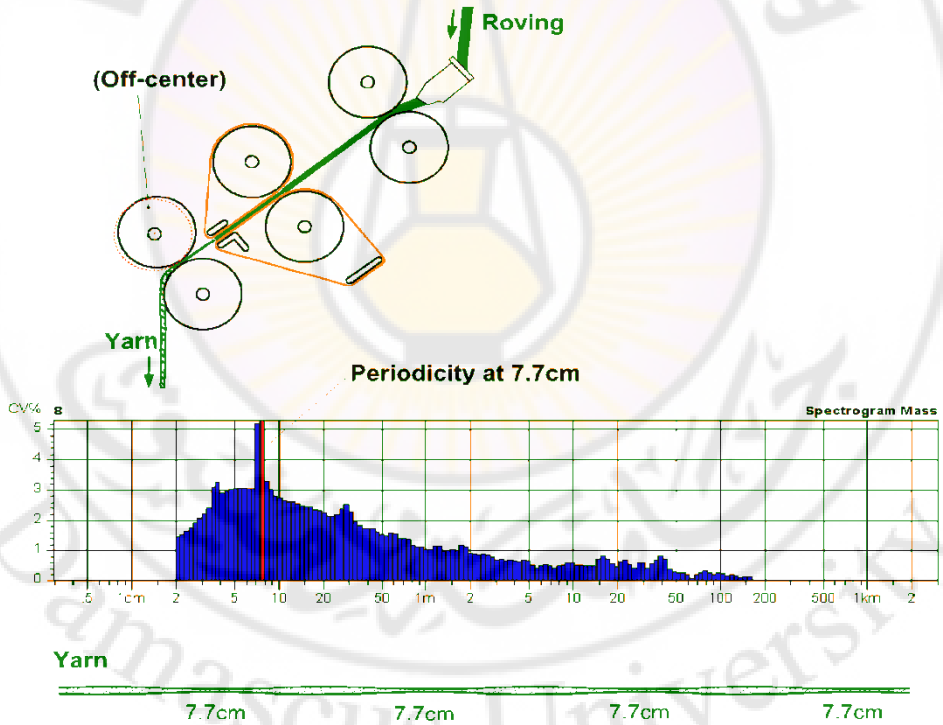
الشكل (87): بعض الأخطاء الدورية

حسابات Spectrogram إيجاد مصدر الأخطاء الدورية:

إن كل خطأ دوري حقيقي (Chimney) يظهر في مخطط Spectrogram له منشأ في عملية الإنتاج.

إذا تم تشغيل الجزء الدوار بسلاسة وبانتظام كامل فلن يتسبب بأي أخطاء دورية، ولكن عند تشغيله بشكل غير نظامي، فإن النقاط الغير منتظمة في هذا الجزء الدوار سوف تنتج خطأ دوري في المادة خلال مرورها فيه عند كل دورة.

مثال :



الشكل(88): خطأ أسطوانات البرم.

في الشكل (88) إن محيط الأسطوانة العلوية سيكون تقريباً:

$$7.7\text{cm} \div \pi = 7.7\text{cm} \div 3.14 = 2.45\text{cm} = 24.5\text{mm}$$

ملاحظة: عادة تمتلك الأسطوانة العلوية في نظام السحب للقطن قطر أولي حوالي (27mm) ولكن من المحتمل نتيجة عملية الشحذ (Grinding) المتكررة لسطح الأسطوانة، يكون هناك اختلاف بسيط بين قطر الأسطوانة النظري والفعلي.

البحث المنظم عن الأخطاء:

إن الطريقة الجيدة لإيجاد الجزء المعيب المسبب لتغيرات الكتلة الدورية التي تظهر بعمود واحد أو عدة أعمدة مرتبة في الـ Spectrogram تكون:

1. نقسم طول موجة العمود (Chimney) على π .

في حال وجود أعمدة مضاعفة ، يجب التدقيق فيما إذا كانت تنتمي لبعضها البعض من خلال النظر إلى النسب $(\lambda/2, \lambda/3, \lambda/4, \dots)$ ثم نقسم طول الموجة الرئيسي (λ) ، وهو الأكثر قرباً إلى اليمين في المخطط، على π .

2. التدقيق إذا كانت النتيجة تتعلق بأي قطر لجزء متحرك يلامس المواد مباشرة عند مخرج الآلة:

• إذا كان هناك جزء بهذا القطر ، عندها من المحتمل أن يكون العنصر المعيب.

• إذا كانت النتيجة (λ/π) أكبر من أي قطر عند مخرج الآلات عندها يتم متابعة الخطوة (3).

• إذا كانت النتيجة (λ/π) أصغر أو أكبر بقليل من أي قطر عند مخرج الآلات عندها يتم إتباع الخطوة (4).

3. نقسم النتيجة (λ/π) على نسبة السحب في الآلات حتى إيجاد قطر الجزء الملامس للمواد في الآلة أو في مرحلة سابقة.

4. البحث عن أجزاء معيبة محتملة في نظام قيادة الآلة باستخدام مخطط للمسننات، بحساب نسبة نقل المسننات بشكل تراجمي بدءاً من محور التوريد (delivery) للآلة.

في الآلة التي لها عدة نقاط تسليم أو مغازل فإن عيوب المسننات عادة ما تُنتج أعمدة لها نفس الارتفاع لجميع العينات المأخوذة من الآلة بنفس الوقت.

$$\text{العلاقة (1):} \quad \text{Diameter} = \frac{\lambda_{\text{chimney}}}{\pi \times \text{Draft ratio}}$$

$$\lambda_{\text{chimney}} = \text{Diameter} \times \pi \times \text{Draft ratio}$$

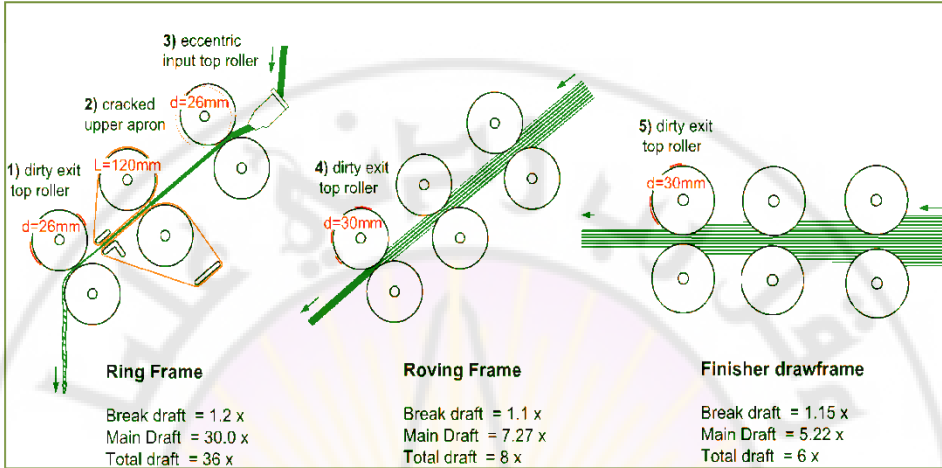
من أجل عيوب في المسنن:

$$\text{العلاقة (2):} \quad \lambda_{\text{chimney}} = \text{Diameter} \times \pi \times \text{Gear ratio}$$

في بعض أنواع الآلات كالكرادات أو علب المسننات المعقدة جداً، يمكن استخدام طرق بديلة لإيجاد مصدر الخطأ. يمكن فحص الأجزاء الدوارة المعيبة في الآلة خلال تشغيلها من خلال إرسال ومضات على مصدر الخطأ المثبتة به بواسطة جهاز (stroboscope) ويكون:

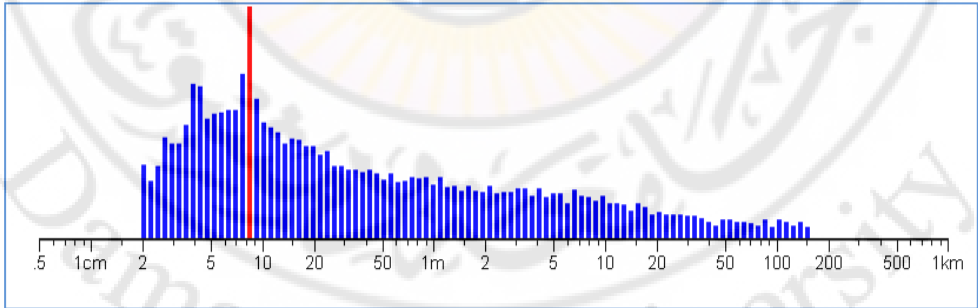
$$\lambda_{\text{chimney}} = \frac{\text{Output speed} \left[\frac{m}{\text{min}} \right]}{\text{RPM}_{\text{faulty element}} \left[\frac{1}{\text{min}} \right]}$$

أمثلة عن الأخطاء الدورية الناشئة عن نظام السحب في الآلات:



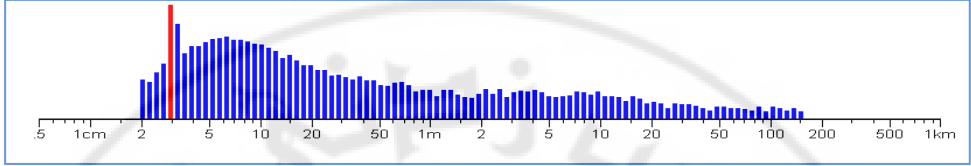
الشكل (89): أنظمة السحب المختلفة.

– خيط له قناة عند طول موجة (8.2cm)
 $26 \text{ mm} = 2.61 \text{ cm} = 3.14 / 8.2 \text{ cm} = \pi / \lambda = \text{القطر}$
 (وهو قطر الأسطوانة العلوية الخارجية في آلة الغزل)



الشكل (90): عيب عند طول موجة 8.2 cm

أمثلة عن الأخطاء الدورية الناتجة عن مسننات الآلة:
من أجل خيط ظهر له عمود في مخطط ال spectrogram عند طول موجة (3 cm)



الشكل (91): عيب بطول 3 cm

وفق العلاقة (1): القطر = $\pi \div \lambda = 3.14 \div 3.0 \text{ cm} = 0.96 \text{ cm}$. لا يوجد جزء بهذا القطر في نظام السحب في آلة الغزل الحلقي.

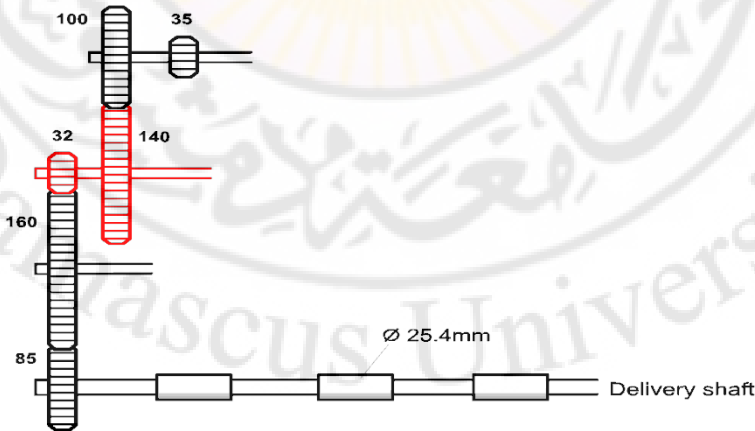
وفق العلاقة (2): $\pi \div \text{diameter}(\text{shaft}) \div \lambda = \text{Gear ratio}$

$$0.376 = 3.14 \div 25.4 \text{ mm} \div 30 \text{ mm}$$

أي أن الخطأ يحدث كل 0.376 من دورة محور التسليم وبالتالي يدور الجزء المعيب:

$$1 \div 0.376 = 2.66 \text{ أسرع من محور التسليم.}$$

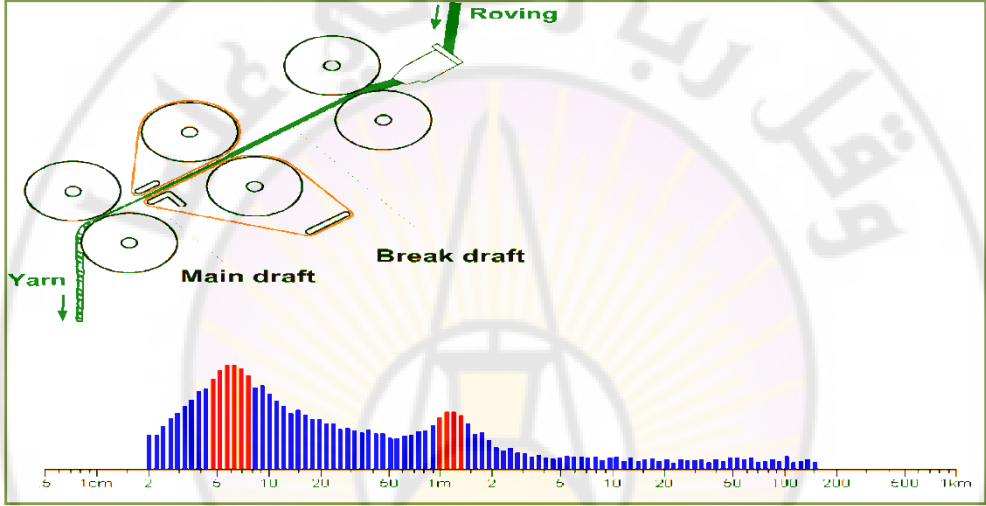
وبمعرفة معدلات النقل بين المسننات 32 teeth ÷ 85 teeth = 2.66 وبالتالي فإن مصدر الخطأ هو المسنن الذي له 32 teeth أو أي مسنن على نفس محوره، الشكل (92).



الشكل (92): مخطط علبة السرعة.

مخطط Spectrogram من نوع Hill:

إن النوع الآخر لعدم الانتظامية والتي تظهر بوضوح في مخطط الـ Spectrogram هو خطأ السحب والذي يكون سلسلة قمم (Hill) والتي تنتج من تحكم ضعيف للشعيرات في منطقة السحب. مثال لمصدر عيوب السحب الشكل (93):



الشكل (93): عيوب السحب.

إن عيوب السحب تنتج وتتأثر بعيارات غير مناسبة لأحد العوامل التالية: مسافة العيار بين أسطوانات السحب.

ضغط الأسطوانات.

حالة سطوح الأسطوانات.

رطوبة المادة والجو المحيط.

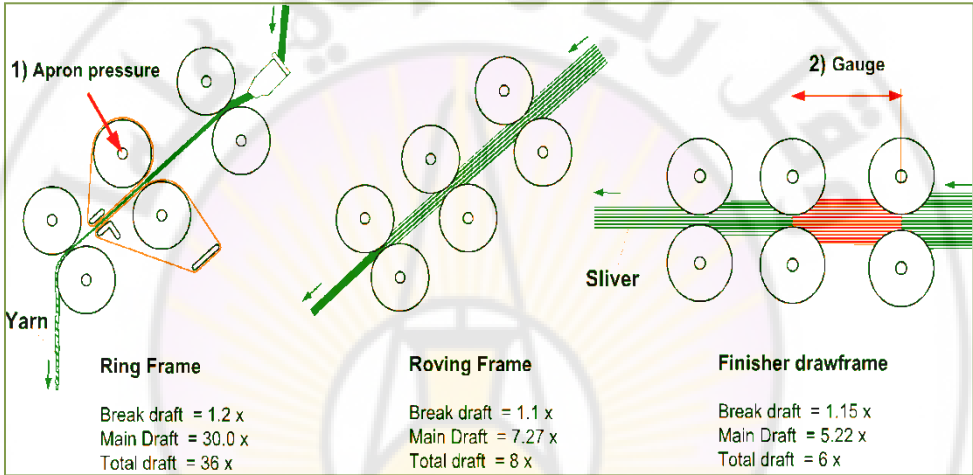
إن سلسلة أخطاء السحب في مخطط Spectrogram تظهر عند طول موجة يساوي تقريباً : $(2.8 \times \text{الطول المتوسط للشعيرة})$

إذا لم تكن سلسلة أخطاء السحب عند طول موجة قريب من العلاقة السابقة عندها يجب تقسيم طول الموجة على $(2.8 \times \text{الطول المتوسط للشعيرة})$ للحصول على نسبة السحب التي يعود لها ظهور الخطأ.

العلاقة (3) :

$$\text{Draft ratio} = \frac{\lambda_{\text{hill crest}}}{2.8 \times \text{average fiber length}}$$

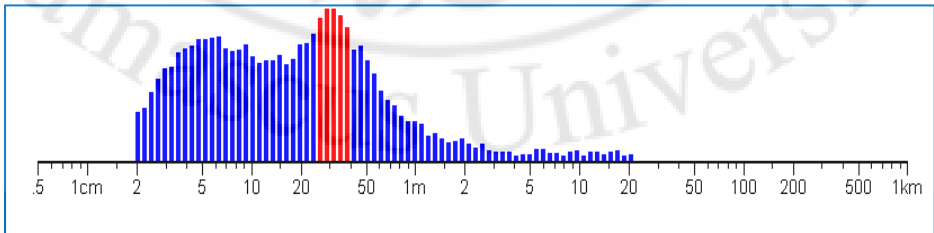
أمثلة عن مصدر أخطاء السحب في مراحل التشغيل المختلفة:



الشكل (94): أنظمة السحب.

إن مصدر خطأ السحب في الحالة (1) في منطقة السحب الرئيسي لآلة الغزل الحلقي تكون نتيجة (ضغط منخفض جداً). وفي الحالة الثانية في منطقة Break Draft آلة السحب الثانية (فتحة العيار عريضة جداً). الأمثلة:

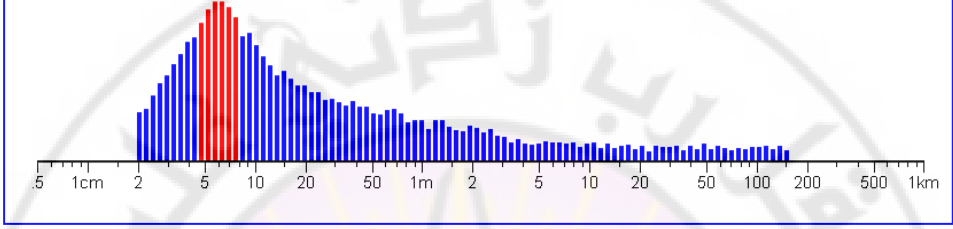
تبيين الأشكال التالية مخططات Spectrogram لجميع المراحل التي يتم فيها عملية سحب لخيط ذو متوسط طول شعيرة (2.2cm)



الشكل (95): خطأ سحب.

الخيوط له خطأ سحب (Hill) عند طول موجة يكون أعظمياً ($\lambda \approx 32\text{cm}$)
وفق العلاقة (3) يكون:

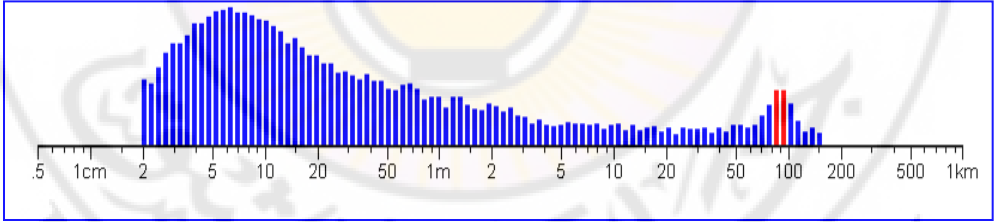
معدل السحب = $60\text{mm} \div 2.8 \div 22 \approx 1$ بالمقارنة مع قيم السحب في آلة الغزل نلاحظ أنه أصغر من جميع هذه القيم، في هذه الحالة تكون قيمة السحب الرئيسي في آلة الغزل سيئة.



الشكل (96): خطأ سحب في شريط كرد.

شريط الكرد له خطأ سحب عند طول موجة أعظمي ($\lambda \approx 6\text{cm}$)
وفق العلاقة (3) يكون:

معدل السحب = $320\text{mm} \div 2.8 \div 22 = 5.19$ بالمقارنة مع قيم السحب نجد أنه قريب من قيمة السحب الرئيسي لآلة السحب النهائي، في هذه الحالة يكون الخطأ في منطقة السحب الأولي.
الشكل (97): خطأ سحب في شريط كرد بطول 90m.



شريط الكرد له خطأ سحب عند طول موجة أعظمي ($\lambda \approx 90\text{m}$)

2 (البرم Protection twist:

في آلة البرم يتم إعطاء برم محدد لمنع الشعيرات من الانزلاق خارجاً. فإذا كان هذا البرم كبيراً جداً فتصبح عملية السحب للمادة أكثر صعوبة، مما يؤدي إلى ظهور أخطاء دورية للبرم.

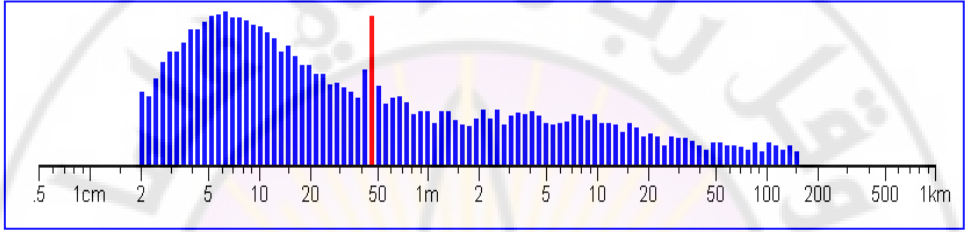
وإذا كان البرم ضعيفاً جداً، فإن الشعيرات ستتسل بسهولة وتشكل زغبر أكثر في آلة الغزل الحلقي، وتتوضع على الأسطوانات.

حتى عندما يكون البرم مثالي في آلة البرم فيمكن أن تسبب بعض عيارات الآلة ظهور لأخطاء دورية مثل قيمة الشد للبرم في آلة البرم، ضغط الأسطوانات في

آلة الغزل الحلقي، ضغط السيور الجلدية (Apron)، نوع صفائح تغير المسافة لهذه السيور.

وهذه العوامل من الممكن أن تؤثر على كمية المناطق التخينة والرفيعة في الخيط. مثال:

يبين الشكل (98) مخطط spectrogram لخيط مع خطأ دوري في البرم عند ($\lambda=44\text{cm}$)



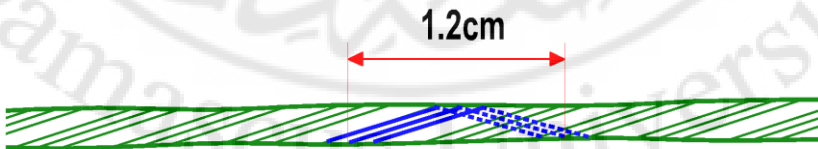
الشكل (98): مخطط spectrogram لخيط مع خطأ دوري في البرم. ويمكن أن نستنتج سبب الخطأ وفق العلاقة:

$$\lambda \text{ roving period} = \text{roving twist length} * [\text{cm}] \times \text{total draft ring frame}$$

حيث أن طول البرم على خيط المبروم يعطى بالعلاقة :

$$*(\text{twist length} [\text{cm}] = 100 \div \text{twist} / \text{m}$$

وبالتعويض بالعلاقات $44\text{cm} \approx 43.2\text{cm} = 36 \times 1.2\text{cm}$ وهو طول الموجة السابقة، ويبين الشكل (99) تمثيل لطول البرم، والذي يسبب الخطأ الدوري على خيط المبروم .

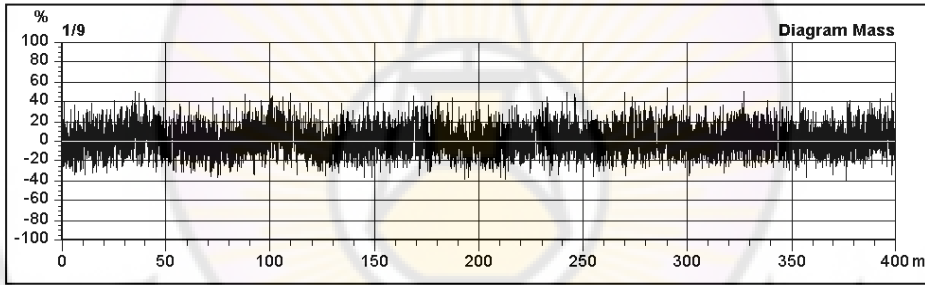


الشكل (99): تمثيل لطول المبروم.

المخطط العادي : Normal Diagram

إن المخطط العادي، الشكل (100)، يمثل رسم بياني للتغيرات الرئيسية للكتلة على طولها. ويكون الطول المرجعي لقيم الكتلة هو طول القياس الرئيسي (1cm).

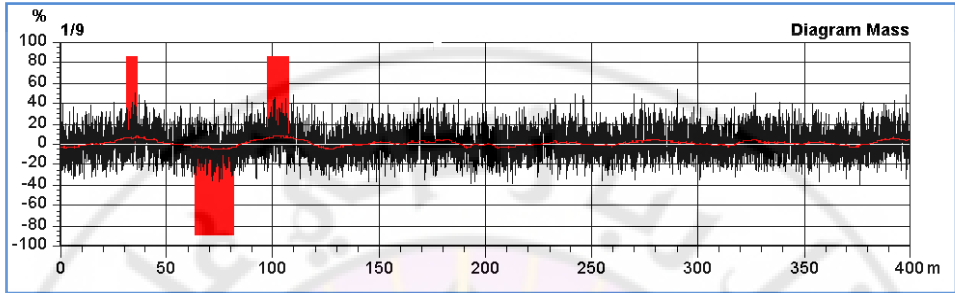
يظهر مخطط الكتلة تغيرات الكتلة لمادة الاختبار في شكل بياني. المحور العمودي يظهر تغيرات الكتلة الموجبة والسالبة للمادة المختبرة التي تمر عبر حقل القياس للحساس. خط الصفر يمثل القيمة المتوسطة للمادة. هذه القيمة تُحدد خلال الثواني الأولى لمزور المادة خلال الحساس. المحور الأفقي يمثل طول المادة التي يتم اختبارها (بالمتر أو باليارد).



الشكل (100): المخطط العادي.

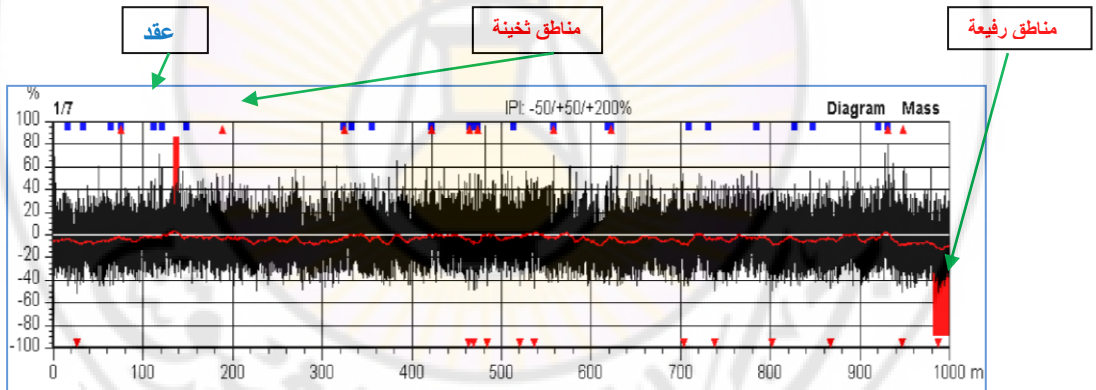
يحتوي المخطط العادي كامل المعلومات لنتائج الاختبارات الأخرى المستنتجة CV , spectrogram , imperfection. ويؤمن معلومات إضافية عن تغيرات الكتلة التي لا يمكن تحقيقها من خلال الأشكال الأخرى، سواء البيانية أو العددية، والتي تكون تطبيق مفيد للتحكم بالعمليات: التغيرات الدورية وغير الدورية في المادة. المناطق الرفيعة / التخينة ذات القيمة المتطرفة. التغيرات القصيرة في القيمة المتوسطة. التغيرات الخطوية في القيمة المتوسطة.

- يتم تمييز انحرافات تغير الكتلة بإظهارها باللون الأحمر، الشكل (101):



الشكل (101): الانحرافات في الخيط.

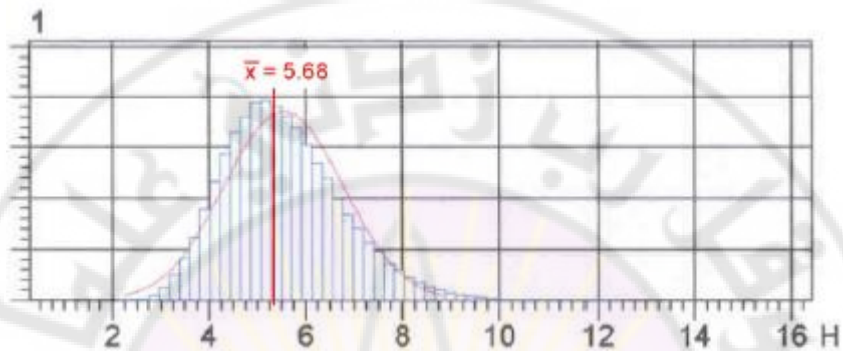
- ويتم تعيين العيوب (مناطق ثخينة / رفيعة، عقد) كما يظهر في الشكل (102).



الشكل (102): العيوب في الخيط.

يمكن استخدام تمثيل بياني متشابه لمخطط Spectrogram لعدة عينات من أجل تحديد التغيرات الدورية التي تكون متماثلة في العينات ويسمى هذا المخطط بـ (3D Spectrogram).

يبين الشكل (103) مخطط تكراري لخيط (قطن 100%)، ممشط بنمرة (Ne= 20) ويشير الخط ($\bar{X}$) إلى المتوسط.



الشكل (103): مخطط تكراري.

- تقييم مواصفات الألياف و الخيوط وفق مقاييس أوستر:

تعريف:

1- معامل الاختلاف COEFFICIENT OF VARIATION:

يرمز له ب **CV%** وهو معامل يدل على سوء انتظامية الخيط ،أي يشير إلى مدى عدم انتظامية القطر على امتداد طول هذا الخيط.

2- عدم الانتظامية MEAN LINEAR IRREGULARITY:

يرمز لها ب **U%** نعرف درجة انتظام الخيط أنها مدى الفرق بين قطره أو سمكه من نقطة لأخرى على طول هذا الخيط.

3- المناطق الرفيعة THIN PLACES : وهي تلك المناطق على طول الخيط التي يكون قطرها أقل من القطر النظامي للخيط والتي تدعى أحيانا بالجلطات.

4- المناطق الثخينة THICK PLACES: وتعرف أنها تلك المناطق من الخيط والتي يكون قطرها أكبر من القطر النظامي للخيط نفسه.

5- التشعر HAIRINESS: نعرف التشعر (التوبرير) على أنه حالة خروج نهايات الشعيرات من جسم الخيط نفسه فيصبح سطح الخيط وبرياً ذا شعيرات ناتئة على سطحه، حيث أن كل ليف في جسم الخيط يساهم في تكوين التوبرير إما عند بداية اللف أو في نهايته.

وهناك عنصران رئيسيان في وصف التوبرير هما: عدد الوبر و طول الوبر.

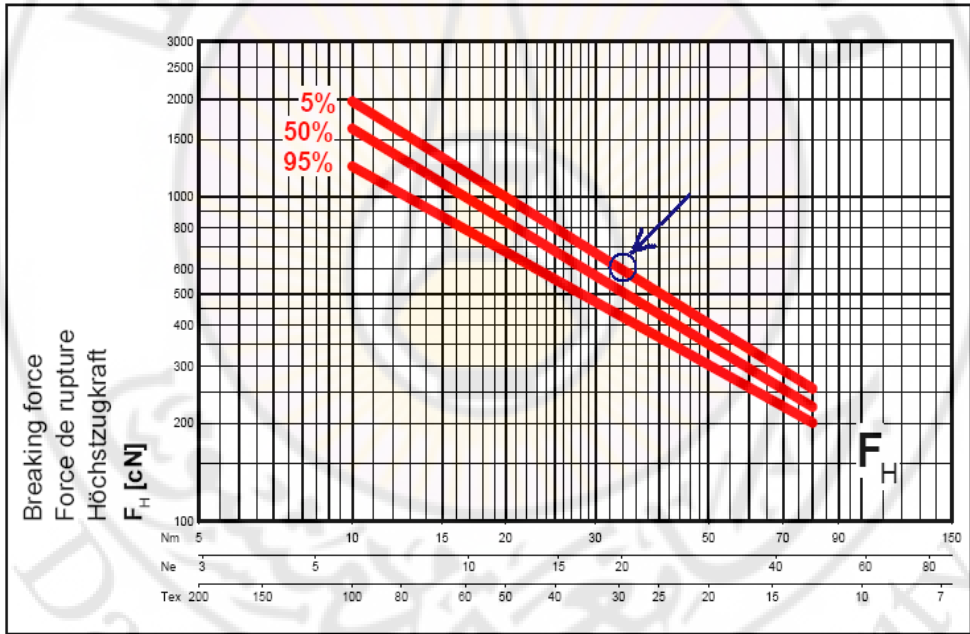
و لا بد أن نذكر أن الشعيرات الناتئة القصيرة تكون غير ملحوظة في ظاهرة التشعر عند تواجدها مع شعيرات ناتئة طويلة.

6- الاستطالة للقطع BREAKING ELONGATION PERCENTILE:

نعرّف استطالة الخيط (أو الشعيرة) للقطع أنها نسبة الزيادة في طول الخيط العينة (أو الشعيرة) عند خضوعه لقوة شد حتى القطع للطول الأصلي للخيط قبل تعرضه للشد.

7- العقد (النبس) NEPS: وهي تجمعات من الشعيرات الملتحمة على شكل حبيبات ناتجة عن القوى الميكانيكية المؤثرة في الشعيرات أثناء تشغيلها كما يحدث في آلة جمع القطن أو من الأقراص المنشارية في آلة الحليج أو من المضارب في خط التفتيح والتنظيف .

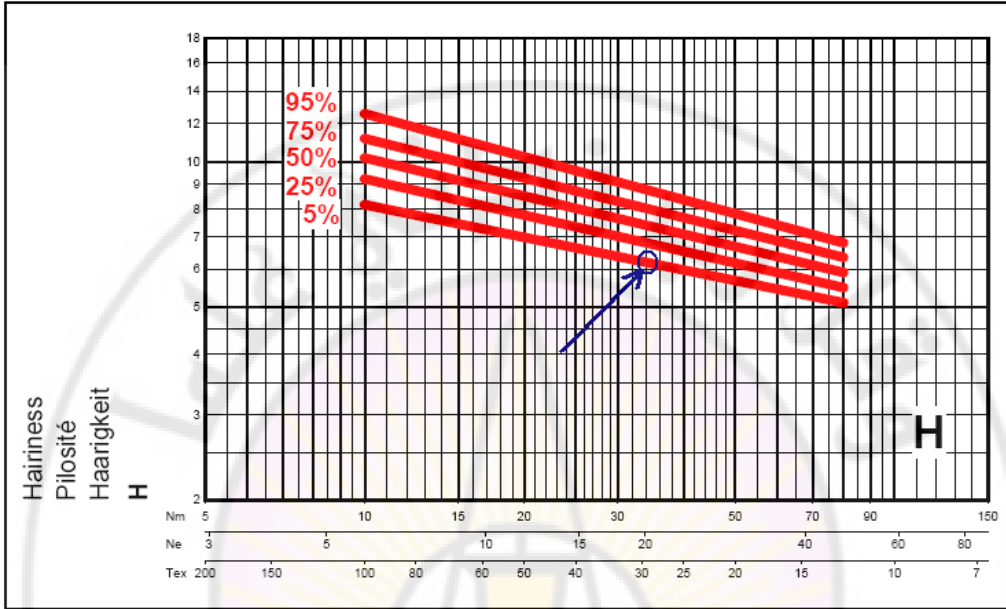
مثال 1:



يبين الشكل (104) كيفية تقييم قوة الشد للخيط وفق مقاييس أوستر

وكمثال على ذلك أخذت النقطة (المحاطة بدائرة) حيث أنه بالنسبة للنمرة 20 إنكليزية يجب أن تكون قوة الشد 600 cN حتى تكون جودة الخيط 5% أوستر .

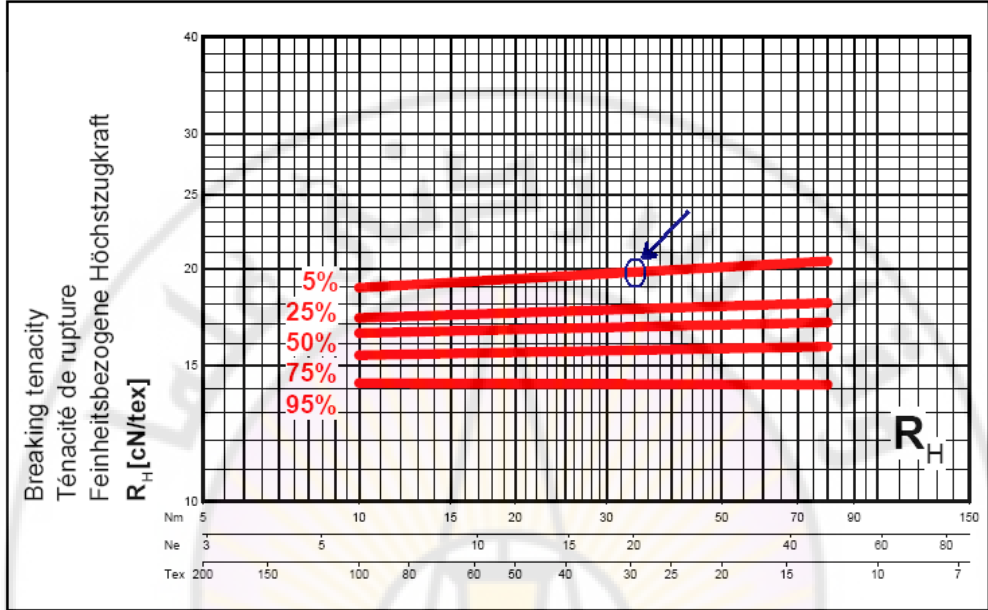
مثال 2:



يبين الشكل (105) كيفية تقييم درجة تشعر الخيط وفق مقاييس أوستر

بالنسبة للنمرة 20 إنكليزية يجب أن تكون درجة التشعر تتراوح بين (6-7) حتى تكون جودة الخيط 5% أوستر .

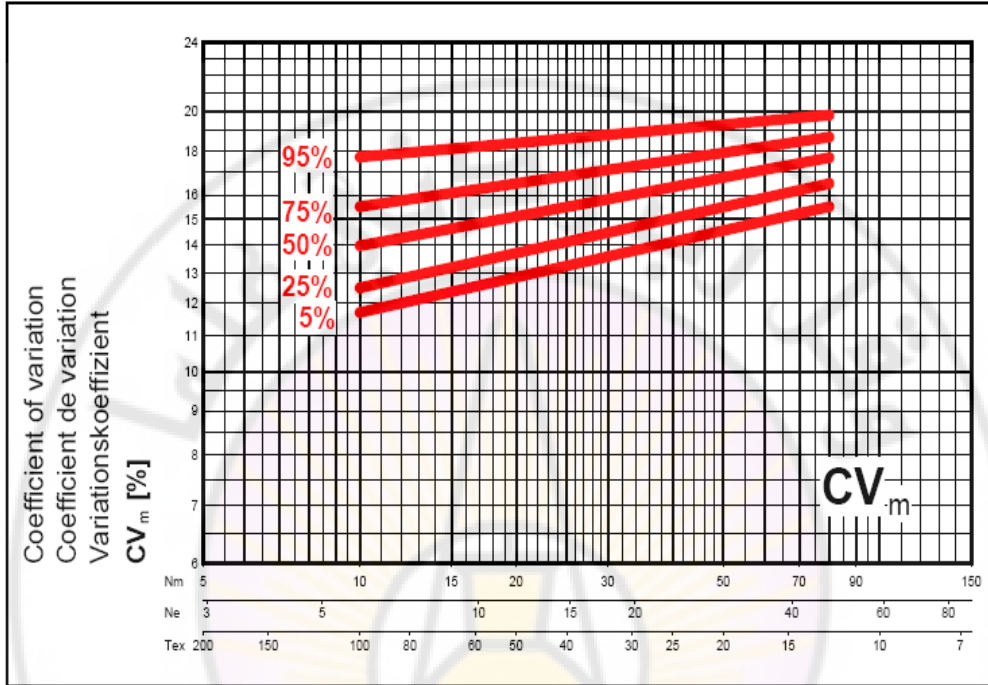
مثال 3:



يبين الشكل (106) كيفية تقييم متانة الخيط وفق مقاييس أوستر

بالنسبة للنمرة 20 إنكليزية يجب أن تكون متانة الخيط 20 cN/tex حتى تكون جودة الخيط 5% أوستر .

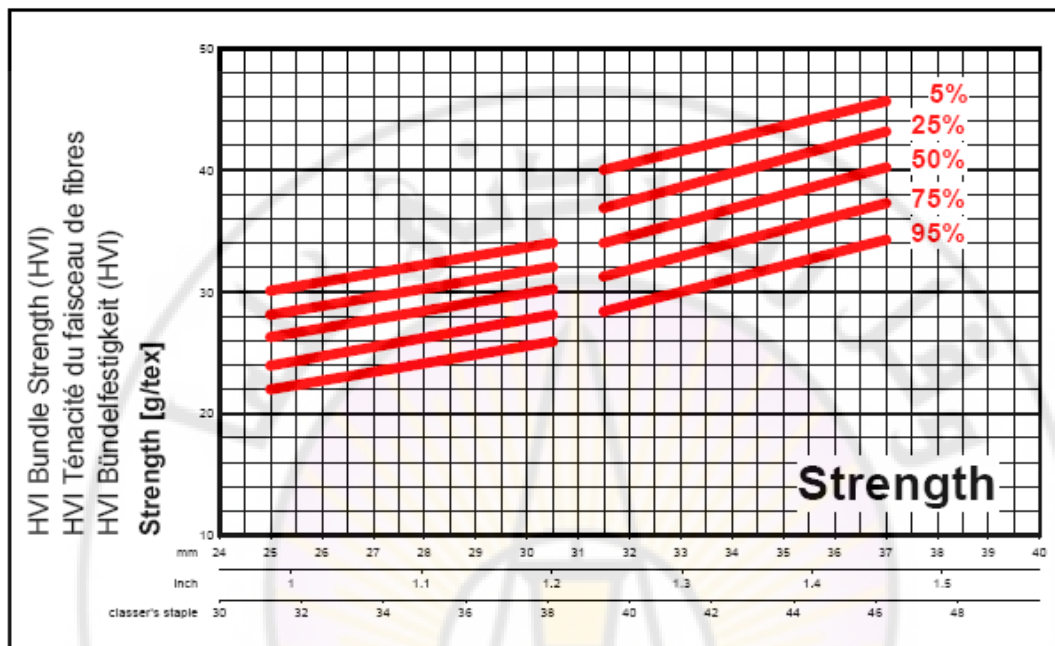
مثال 4:



يبين الشكل (107) معامل اختلاف الكتلة وفق مقاييس أوستر

بالنسبة للنمرة 20 إنكليزية يجب أن تكون قيمة معامل اختلاف الكتلة 14% حتى تكون جودة الخيط 5% أوستر .

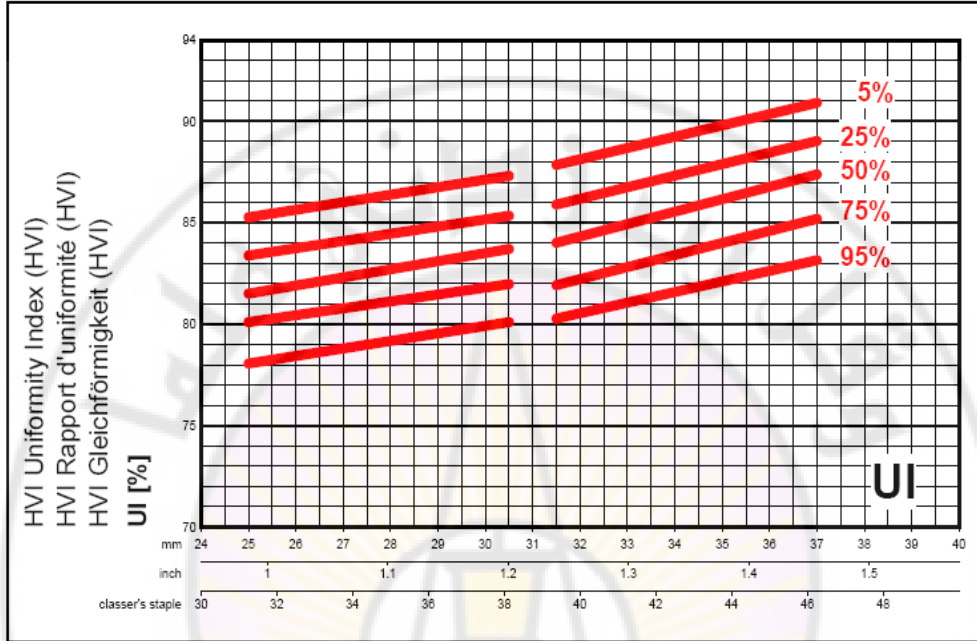
مثال 5:



يبين الشكل (108) متانة الشعيرة وفق مقاييس أوستر

بالنسبة لشعيرة طولها 35 mm يجب أن تكون قيمة متانة الشعيرة 42 g/tex حتى تكون جودة الخيط 5% أوستر .

مثال 6:



يبين الشكل (109) كيفية تحديد معامل عدم الانتظامية للشعيرة وفق مقاييس أوستر

بالنسبة لشعيرة طولها 35 mm يجب أن تكون قيمة معامل عدم الانتظامية للشعيرة 90 % حتى تكون جودة الخيط 5% أوستر.



اختبارات الأقمشة

أولاً : الاختبارات العامة الطبيعية التي تجرى على الأقمشة :

أ- عرض القماش.

ب- طول القماش .

ت- وزن القماش.

د- سمك القماش.

ثانياً: الاختبارات الميكانيكية للأقمشة:

1- اختبار مقاومة الأقمشة للشد (للمتانة) و الاستطالة.

2- اختبار مقاومة الأقمشة للتمزق .

3- اختبار مقاومة الأقمشة للانفجار .

4- اختبار مقاومة الأقمشة للتجعد (للكرمشة).

5- اختبار مقاومة الأقمشة للاحتكاك .

6- اختبار مقاومة الأقمشة لنفوذ الهواء

7- اختبار مقاومة الأقمشة لنفوذ الماء.

أولاً : الاختبارات العامة الطبيعية التي تجرى على الأقمشة :

ث- عرض القماش

ج- طول القماش

ح- وزن القماش

خ- سمك القماش

تحديد عرض الأقمشة :

يمكن تحديد عرض القماش وذلك على حسب طلب العميل أو المشتري والهدف من معرفة عرض القماش هو معرفة الهدف من استخدام القماش وفي بعض الأحيان يتطلب عرض القماش دقة في تحديده لأسباب خاصة تتعلق باستعمالات هذا النوع من القماش .

ولذلك يحتم استعمال أنوال خاصة حتى يمكن نسج العرض المطلوب ، ومن الأقمشة التي تحتاج أن يكون عرضها كبيراً هي أقمشة الستائر وأغطية الأسرة والمفروشات لذا يجب أن يحدد عرض القماش عملياً عن طريق عرض النول .

ويتم قياس عرض القماش إما بالمتر أو الياردة ، و بعد أن يتم نسج هذا القماش يجب التأكد بأن العرض المطلوب ثابت . وذلك بقياس عرض الثوب بعد يردتين من التماس ثم يقاس العرض من أماكن مختلفة على هذا الثوب و يؤخذ متوسط العرض ويتم قياس هذا العرض على منضدة بدون شد القماش .

وعند وضع المواصفات بين المشتري والمنتج يمكن أن تكون أن توضع نسبة التجاوز للمنتج.

و يتم الاختبار بمدّ القماش على طاولة مستوية بدون شد على أن يكون القماش متساوياً بدون تعرجات، ويقاس عرض القماش بمسطرة فولاذية مدرجة بالمليمترات، يقاس العرض في ثلاثة أماكن إذا كان طول قطعة القماش لا يتجاوز خمسة أمتار، و في خمسة أماكن إذا كان طول القطعة بين (5) و (20)

متراً و في عشرة أماكن للقطع الأطول من 20 متراً . ويراعى أن تكون المسافات بين أماكن القياس متساوية و أن يكون أول مكان للقياس بعيداً عن رأس القماش بمقدار (1.5) متر ، و يجري القياس بدقة (ا) مم .

تحديد وزن المتر المربع :

يقاس طول قطعة القماش المراد وزنها وعرضها ثم توزن بواسطة ميزان حساس ويحسب وزن الياردة المربعة ومن الوزن أيضاً يمكن إيجاد نمرة الخيوط .

ومن معرفة أوزان خيوط السدى واللحمة وكذلك وزن مقياس معين من المنسوجات يمكننا التوصل إلى معرفة عدة مواصفات لها أهمية كبيرة في صناعة النسيج.

فمن الوزن لقطعة قماش ما يراد إعادة إنتاجها مثلاً . يمكن عمل مقايضة لمعرفة مقدار وأثمان ونمر الخامات اللازمة لنسج الكمية اللازمة من قطعة قماش المراد إعادة إنتاجها ومن ذلك يمكننا أيضاً أن نتوصل إلى ثمن تكلفة المتر بعد ذلك تضيف مقدار الاستهلاك والأرباح .

يحسب وزن المتر المربع من القماش من وزن العينة الذي في الجو القياسي و مساحة العينة:

$$Ws = \frac{mk.10^6}{L.b}$$

Ws وزن المتر المربع التجاري (غ/م2).

mk : وزن العينة في الجو القياسي (غ).

L : طول العينة (مم).

B : عرض العينة (مم).

كما يحسب وزن المتر المربع من الوزن الجاف للعينة و مساحتها ا وفقاً للعلاقة التالية:

$$Ws = \frac{md.10^4.(100 + u)}{L.b}$$

md : الوزن الجاف للعينة (غ).

u : الرطوبة أو الإضافة التجارية ، بحسب الحال .

يحسب وزن المتر الجر من وزن العينة المكيف و طولها و بشرط أن تحتوي العينة على طرفي القماش (الحواشي) وفقاً للعلاقة التالية :

$$Wl = \frac{mk.10^3}{L}$$

WL: وزن المتر الجر (الطولي) (غ/م).

يحسب الوزن النوعي للقماش أو وزن وحدة الحجم خاصة للأقمشة السميكة لأهداف

العزل الحراري وفقاً للعلاقة التالية :

$$Wv = \frac{Ws}{10^3.t} = \frac{mk.10^3}{L.b.t}$$

Wv: الوزن النوعي للقماش (غ/سم³).

t: سماكة القماش (مم) .

وهناك أداة يمكنها قص قرص تمكنا من تحديد وزن المتر المربع مباشرة بوضع القطعة المقصودة على جهاز خاص مجهز بقوس مقسم و مؤشر.

تحديد الوزن السطحي للأقمشة:

يعتمد الوزن السطحي أساساً على نوع المواد الأولية ونمرة الخيوط المستعملة وكثافتها باتجاه السداء واللحمة، ويعد الوزن السطحي للقماش مؤشراً أساسياً لمواصفات القماش.

ينسب الوزن السطحي عادة لوحدة المساحة (m^2) أو لوحدة الطول (متر جر) إذا كان عرض القماش ثابتاً. ويتأثر الوزن بالجو المحيط، لذا من الضروري إجراء اختبارات الوزن في جو قياسي.

* أخذ العينات: عند أخذ العينات تؤخذ قطعة من القماش على كامل عرض الثوب وبطول لا يقل عن 50 cm. تقص العينات من الأقمشة النسيجية بموازاة خيوط السداء واللحمة على ألا تحتوي على الخيوط نفسها وأن تبعد عن حاشية القماش 10 cm على الأقل، وتقص من الأقمشة غير المنسوجة حين تكون زواياها قائمة. من المفضل قص العينات بحسب شابلونات معدنية تتراوح أبعادها من (50X50 mm) إلى (200X200 mm) وتستعمل أحياناً قاطعات بأبعاد (25X25 mm) أو مستديرة.

* طريقة الاختبار:

1- الوزن في الجو القياسي: تحضر العينات في جو قياسي رطوبته النسبية ($2 \pm 65\%$) ودرجة حرارته ($20 \pm 2^\circ C$) ولمدة كافية حتى لا يتغير وزن العينة بين عمليتي وزن متتاليتين الفترة الزمنية بينهما ساعة أو أكثر عن (0.1 %) من آخر وزن أي ثبات الوزن من الناحية العملية، ثم توزن بواسطة ميزان بدقة 0.001 gr ويقاس طول القطعة وعرضها مباشرة بدقة 0.5 mm بواسطة مسطرة قياس معايرة نظامياً.

وزن المتر المربع الناتج ليس مطابقاً لوزن المتر المربع المصحح للرطوبة أو الإضافة التجارية ولكن قريب منه، و عند طلب دقة أعلى يجب تجفيف العينة حتى ثبات الوزن ووزنها.

2- التجفيف: تعتمد هذه الطريقة عند تحديد الوزن السطحي التجاري للقماش بعد معرفة الرطوبة أو الإضافة التجارية للمادة الأولية، إذ تجفف العينات في فرن تجفيف نظامي حتى ثبات الوزن، ثم توزن العينات بدقة 0.001 g وبذلك نحصل على الوزن الجاف للعينة.

* حساب النتائج:

1- يحسب وزن المتر المربع من القماش من وزن العينة المختبرة في الجو القياسي ومساحتها وفقاً للمعادلة التالية:

$$W_s = \frac{m_k \cdot 10^6}{\ell \cdot b}$$

W_s : وزن المتر المربع التجاري التقريبي (g / m²)

m_k : وزن العينة (g)

ℓ : طول العينة (mm)

b : عرض العينة (mm)

2- يحسب وزن المتر المربع التجاري المصحح من الوزن الجاف للعينة ومساحة العينة وفقاً للمعادلة التالية:

$$W_s = \frac{m_d \cdot 10^4 \cdot (100 + u)}{\ell \cdot b}$$

m_d : وزن العينة الجاف (g)

u : الرطوبة أو الإضافة التجارية حسب الحال (%)

3- يحسب وزن المتر الجر (g / m) من علاقتين مشابهتين لما سبق أو من وزن المتر المربع وعرض القماش وفقاً للعلاقة التالية:

$$W_L = W_S \cdot c$$

c: عرض القماش بالمتر

4- يحسب الوزن النوعي للقماش أو وزن وحدة الحجم (g / cm³) خصوصاً للأقمشة السمكية لأهداف العزل الحراري وزن المتر المربع وسماكة القماش وفقاً للمعادلة التالية:

$$W_v = \frac{W_s}{t \cdot 10^3} \quad \text{t: سماكة القماش (mm)}$$

5- من الممكن أيضاً حساب مسامية القماش أي كثافة حبك خيوط السداء واللحمة ثم حساب حجم الفراغ المتروك بين نقاط الحبك وذلك وفقاً للعلاقة التالية:

$$P = 100 - \frac{W_v}{W} \cdot 100 \quad (\%) \quad \text{P: مسامية القماش}$$

W: الوزن النوعي للمادة الأولية في القماش (g / cm³)

- ملاحظة: يحسب وزن القماش من متوسط نتائج الاختبارات مدوراً لأقرب 0.01g.



الشكل (111) جهاز حاسوب
في حساب الوزن السطحي



الشكل (110) ميزان وزن سطحي
مستخدم مع قطعة دائرية



الشكل (112) صور مختلفة لقطاعات قماش من أنواع مختلفة تعطي أشكالاً مختلفة

تحديد درجة ونسبة التشريب للأقمشة:

تحسب نسبة التشريب لتحديد طول خيوط السداء واللحمة المستعمل في القماش قبل عملية النسيج، فمن المعلوم أنه نتيجة عملية النسيج وحبك خيوط اللحمة مع خيوط السداء يصبح مسار الخيوط متعرجاً بشكل منتظم وبالتالي تكون أطوال الخيوط الفعلية وهي بحالتها المستقيمة قبل النسيج أكبر منها وهي متوضعة بشكلها المتعرج في القماش وهذا ما يسمى بتشريب القماش. تتعلق نسبة التشريب في القماش بشكل رئيسي بالتركيب النسيجي المكون للقماش إذ يختلف من قماش إلى آخر بالإضافة إلى نوع المادة الأولية وقوة شد الخيط وكثافة الخيوط في القماش ونمرة الخيوط والتجهيز النهائي للقماش....

* تحضير العينات: تقص العينات من أماكن مختلفة من القماش بأبعاد (100X100 m) وبعيدة عن حاشية القماش 10 cm على الأقل، وتكيف العينات في جو قياسي حتى ثبات الوزن.

* طريقة الاختبار: تنسل من العينة عشرة خيوط سداء على الأقل، ثم تقاس أطوالها المتبقية بالترتيب بعد شدها شداً بسيطاً لإزالة التعرجات منها وبدقة 0.5 mm، تكرر نفس العملية لعشرة خيوط لحمة على الأقل.

متوسط أطوال الخيوط المقاسة هو الطول الفعلي لخيوط السداء أو اللحمة قبل عملية النسيج.

(يمكن تحميل الخيط حملاً أولياً مقداره 0.5 × نمرة الخيط بالتكس ثم يقاس طوله).

* حساب النتائج:

1- نسبة التشريب: تحسب نسبة التشريب المئوية لخيوط السداء أو اللحمة من نسبة الفرق بين أطوال الخيوط قبل النسيج وأطوالها بعده في القماش إلى أطوالها قبل النسيج، وذلك حسب العلاقة التالية:

$$S_{o,u} = \frac{\ell_1 - \ell_0}{\ell_0} \cdot 100$$

$S_{o,u}$: نسبة التشريب في خيوط السداء أو اللحمة (%).

ℓ_1 : طول خيوط السداء أو اللحمة بعد تنسيلها من القماش وهي مستقيمة.

ℓ_0 : طول خيوط السداء أو اللحمة وهي منسوجة في القماش (مأخوذاً من أبعاد عينة القماش).

2- درجة التشريب: تحسب درجة التشريب من العلاقة التالية:

$$S'_{o,u} = \frac{\ell_1}{\ell_0}$$

د- سمك القماش :

عملية قياس ثخانة الأقمشة من العمليات التي تحتاج إلى دقة في استعمال الجهاز المختص ويستعمل هذا الجهاز عادة لقياس سمك الأقمشة الملبدة أو الثقيلة أما الأقمشة الخفيفة الناعمة فيستحسن قياس ثخانتها بواسطة المايكروسكوب .

ويجري قياس ثخانة الأقمشة على عدة مرات ففي الاختبار الأول يقاس مقدارها تحت ضاغط الجهاز (طبقة واحدة) ،وفي الاختبار الثاني طبقتين ،وهكذا إلى أن يقاس بمقدار ثخانة خمس طبقات ،وتسجل القراءات على خط بياني إذ يكون هذا الخط البياني مستقيم في حالة انسجام ثخانة القماش المختبر وذلك لأنه إذا كانت ثخانة طبقة واحدة من القماش واحد ميليمتراً فتكون ثخانة طبقتين ميليمترين اثنين ويكون ثخانة ثلاث طبقات ثلاثة ،وهكذا يكون الخط البياني الناتج مستقيماً .

وتختلف ثخانة الأقمشة باختلاف ثخانة الخيوط المستعملة ، وكذلك باختلاف طريقة تعشق خيوط السدى مع اللحامات أثناء عملية النسيج .

فمثلاً إذا نسجنا قماشين منسجمين في الخامات و التركيب النسيجي والكثافة فربما نجد أن القماشين يختلفان بعضهما عن البعض في المظهر والثخانة ، وهكذا الاختلاف يعتمد على مقدار الشد الواقع على خيوط كل من القماشين ،وعليه يختلف مقدار تشريب الخيوط للسدى أو للحمة .

توضع العينة على قرص الجهاز السفلي حين تغطي العينة كامل القرص ودون أن تكون مجمدة، و ينزل القرص العلوي (مع أوزان التحميل) ببطء حتى يستند تلقائياً على القرص السفلي. وتقرأ بعد مرور 30 ثانية السماكة على المؤشر بدقة

(0.01 mm) . يحسب المتوسط الحسابي لجميع نتائج القياسات بدقة (0.01 mm) ويدور لأقرب (0.005 mm) وبذلك نحصل على متوسط سماكة القماش.



جهاز اختبار تحديد السماكة اليدوي (المحمول) جهاز اختبار تحديد السماكة العادي جهاز اختبار تحديد السماكة الفوتوغرافي

تعرف سماكة الأقمشة أنها البعد بين وجه القماش وظهره مقاساً تحت ضغط محدد ومعبراً عنه بالـ mm. تقاس السماكة بواسطة جهاز قياس مؤلف من قرص سفلي يحمل عينة القماش وقرص علوي وأداة تحميل ومؤشر قياس السماكة.

* تحضير العينات: يجري أخذ العينات بقصها من قطعة القماش باتجاه قطر القطعة حين لا تحتوي العينات على خيوط السداء واللحمة نفسها، وتحضر 10 عينات بأبعاد (10 X 10 cm) إذا كانت مساحة قرص الجهاز 25 cm^2 وبأبعاد (8 X 8 cm) إذا كانت مساحة القرص 10 cm^2 .

تكيف العينات قبل إجراء الاختبار في جو قياسي رطوبته النسبية ($65 \pm 2\%$) ودرجة حرارته ($20 \pm 2^\circ \text{C}$) ولمدة كافية حين لا يتغير وزن العينة بين عمليتي وزن متتاليتين الفترة الزمنية بينهما ساعة أو أكثر عن (0.1%) من آخر وزن أي: ثبات الوزن من الناحية العملية.

* الجهاز وطريقة الاختبار: يثبت على الطرف السفلي من امتداد محور المؤشر القرص العلوي المتحرك والذي مساحته 10 cm^2 ويحمل أوزان التحميل من جهته العليا، يتم رفع القرص العلوي وخفضه (مع أوزان التحميل)

بواسطة تدوير عزقة دائرية (بزال) في أعلى الجهاز. تنطبق المحاور الشاقولية للقرصين وأوزان التحميل والبزال على بعضها، يتحرك القرص العلوي مسافة 10 mm شاقولياً بتدوير البزال بمقدار 90° .

يجب التأكد قبل إجراء الاختبار من دقة الجهاز، وذلك بتنزيل القرص العلوي بدون وضع عينة بين القرصين، ويجب أن يشير المؤشر في هذه الحالة إلى الصفر.

يتم اختبار أوزان التحميل حسب نوع القماش ومساحة قرص الجهاز وذلك حسب الجدول التالي:

نوع القماش	مساحة القرص بالـ cm^2	مقدار التحميل بالـ gr
تريكو، أقمشة ملصقة على صفائح غير نسيجية، أقمشة وبرية	25	125
منسوجات أرضية	25	500
بقية أنواع الأقمشة	10	500

الجدول (10) أوزان التحميل حسب نوع القماش ومساحة قرص الجهاز

لم تقف التطورات و الأساليب العلمية الحديثة في صناعة الغزل و النسيج عند دراسة الخواص الميكانيكية للشعيرات و الخيوط ، و لم تعد النظرة إلى خواص الأقمشة متوقفة على طولها و وزنها و سمكها و العيوب النسيجية فيها . بل اتجه الاهتمام إلى دراسة الخواص الميكانيكية للأقمشة .

و تتلخص الخواص الميكانيكية للأقمشة بالخواص التالية :

مقاومة الأقمشة للشد (المتانة) و الاستطالة .

مقاومة الأقمشة للتمزق .

مقاومة الأقمشة للانفجار .

مقاومة الأقمشة للتجعد (الكرمشة) .

مقاومة الأقمشة للاحتكاك .

مقاومة الأقمشة لنفوذ الهواء .

مقاومة الأقمشة لنفوذ الماء .

ولا تجرى طبعاً كل هذه الاختبارات على كل الأقمشة بل بحسب الغاية العملية منها و استخدامها .

تحديد مقاومة الأقمشة للاحتكاك:

* المبدأ: باختبار مقاومة الأقمشة للاحتكاك يتم تقدير مواصفات هذه الأقمشة (جودتها) والتي تتعرض أثناء الاستعمال لإجهادات الاحتكاك، وبما أن أهم الأسباب التي تؤدي إلى اهتلاك الأقمشة هي الحت بالاحتكاك، لذا فإن أفضل الطرق لتحديد مدى مقاومة الأقمشة للحت هي طريقة الحت الدائري. تعتمد هذه الطريقة على حك عينات دائرية من القماش على جسم احتكاك قياسي تحت ضغط معروف على آلة تعرف بجهاز Martindale وذلك عبر حركة دائرية مستوية تكون شكلاً معيناً ينتج عن تركيب حركتين توافقيتين بسيطتين مع بعضهما البعض. ثم تحدد مقاومة الاحتكاك من عدد الدورات المستعملة حتى اهتلاك العينات أو من النقص في الكتلة للعينات. جسم الاحتكاك المستعمل هو قماش محاك جيداً من غزل صوفي غير نقي.

* الإجراءات: يؤخذ أربع عينات دائرية (في طريقة الاهتراء) أو ثماني عينات دائرية (طريقة النقص في الكتلة) بقطر كل منها 38 mm وذلك من أماكن مختلفة من القماش بواسطة أداة معينة لذلك ثم تكيف هذه العينات المأخوذة وتجري بالتعليمات التالية:

(a)- تثبيت عينات الاختبار: نضع حلقة حامل العينة في مكان المخصص لها على قاعدة الآلة، ثم ندخل عينة الاختبار بحيث يكون وجه القماش موجهاً للأسفل، ثم نضع الغطاء المعدني فوق العينة (الجانب المجوف يوجه للأعلى) ثم نضغطه للأسفل. نحكم التثبيت بواسطة البراغي الرابطة بين حامل العينة والحلقة.

- ملاحظة: بالنسبة لعينات الاختبار المأخوذة من أقمشة ذات كتلة سطحية أقل من 500 gr/m^2 ، نستعمل قرصاً إسفنجياً له س قطر العينة نفسه يوضع بعد العينة وقبل توضع الغطاء المعدني.

(b)- تثبيت جسم الاحتكاك: نثبت قطعة جديدة من قماش الاحتكاك في كل من السطوح الأربعة للاحتكاك مع قطعة من الملمس المناسب ذات الأبعاد نفسها تحت قماش الاحتكاك، ثم نضع الأحمال التي تزود بها الآلة (كتلة الحمل الواحد 2.5 kg)

فوق قماش الاحتكاك وباستعمال البراغي لتثبيتها على الإطار الحاجز.

نستبدل قماش الاحتكاك بقطعة جديدة في بداية كل اختبار وبعد كل 50000 دورة عندما يكون الإجراء مستمراً فيما بعد ذلك الرقم.

(c)- تثبيت حوامل العينات: تثبت حوامل عينات الاختبار على أعلى القاعدة تحت ضغط (9-12 kpa) وبعد تعيير عداد " totals " على الصفر وعداد رقم الحركات " no. of rubs " على عدد مسبق التحديد من الدورات، يتم تشغيل الآلة.

- ملاحظة: الضغط 9 kpa يستعمل في أقمشة الملابس أما الضغط 12 kpa فيستعمل في حال أقمشة المفروشات.

* طرق التقييم:

a- عدد الدورات حتى الاهتراء: نفحص العينة دون نزعها من الحامل على فترات مناسبة لنحدد ما إذا تم اهتراء خيطين أم لا ونحدد عدد الدورات التي حصل عندها اهتراء الخيط (وأما الأقمشة المخيطة فإن الأخذ باهتراء الخيط الأول يكون مناسباً أكثر).

إذا لوحظت أي تغيرات مهمة في مظهر العينة خلال مراحل الفحص المتوسطة نسجل عدد الدورات بالإضافة إلى الوصف ذلك التغير الملاحظ.

ويجب الأخذ بها عوضاً عما تم الأخذ به هنا (مثال: نزع الزغب المتشكل على السطح بحيث يظهر التركيب النسيجي للقماش).

b- نسبة متوسط النقص في الكتلة: نجري اختبار الاحتكاك على عيتين معروفتي الكتلة حتى ينقطع الخيط الثاني كما هو مشروح في (a) ثم نحك باقي الأزواج من العينات وذلك لثلاث مراحل متوسطة من احتكاك الاهتراء أي بنسب حوالي (25% ، 50% ، 75%).

نعيد بعد ذلك تكييف العينات ونحدد كتلة كل منها منفصلة مقربة لأقرب mg

ونعبر بالرسم البياني عن النقص في الكتلة بدلالة عدد الدورات، فإذا توضع النقاط على شكل يقارب الخط المستقيم عندها نرسم ذلك الخط ونحدد نسبة متوسط النقص في الكتلة بالـ mg إلى 1000 دورة، وإذا توضع النقاط على شكل منحنٍ نرسم ذلك المنحني ونحدد النقص في الكتلة لكل من المراحل الثلاث.

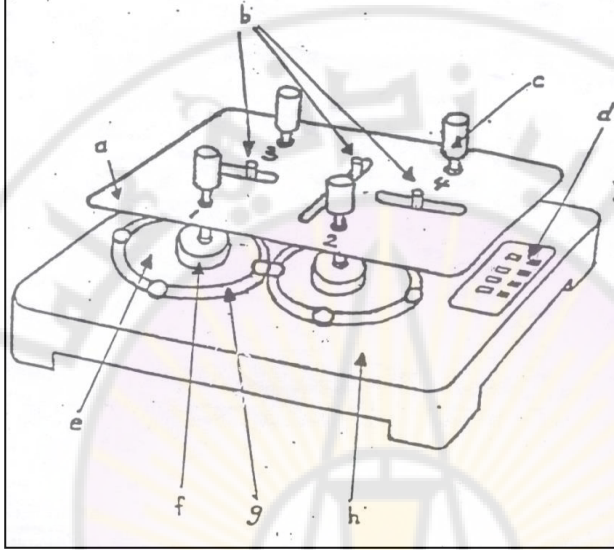
- ملاحظة:

1. إذا لوحظ ظهور حبيبات على العينة فعندها:

a نتابع الاختبار، أو b نتخلص من هذه الحبيبات ونتابع الاختبار و نسجل الإجراء المتبع في هذه الحالة.

2. عند ظهور تغيرات لونية نحتاج إلى لمقياس الرمادي لتقييم العينة.

جهاز اختبار الاحتكاك Martindale: يتكون من الأجزاء التالية:



(a) سطح علوي

(b) مقابض تحكم

(c) أوزان قابلة
للتبديل

(d) لوحة تحكم

(e) سطح الاحتكاك
وقماشه

(f) حامل العينة

(g) إطار حاجز

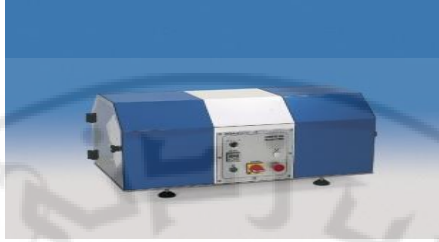
(h) قاعدة

(113) شكل توضيحي لجهاز اختبار الاحتكاك



الشكل (114) جهاز اختبار مقاومة الأقمشة للاحتكاك

تحديد مقاومة الأقمشة لظهور الحبيبات وتغير المظهر:



الشكل (115) جهاز اختبار مقاومة الأقمشة للحبيبات وتغير المظهر

* المبدأ: تثبت العينات على أنابيب من مادة البولي أورثان ثم تخضع لعملية الـ Tumbling بشكل عشوائياً تحت شروط محددة في علبة من الفلين (ضمن جهاز الاختبار) وبعد فترة مناسبة من هذه المعالجة تقيم التغييرات في المظهر للعينات وفق مقياس نسبي.

* تحضير العينات: في حال تم إجراء معالجة أولية تتضمن غسلاً أو تنظيفاً جافاً للعينات نقيم العينات قبل إجراء تلك المعالجة وبعدها وفق المخطط النسبي المبين في الجدول.

تؤخذ أربع عينات أبعاد كل منها (125 x 125 mm) من أماكن مختلفة من القماش وبعد التكييف تطوي كل عينتين بحيث يكون وجه القماش للداخل ويكون الاتجاه الطولي للينة منسجماً مع اتجاه الطوية.

نخيط مسافة 12 mm من حافة القماش حتى يتكون أنبوب من القماش، وذلك باستعمال كثافة درزة كافية لإنتاج درزة متوازنة، ثم نحضر نفس هذه التحضيرات للعينتين الباقيتين ولكن يكون الاتجاه العرضي منسجماً مع اتجاه الطوية. ثم نقلب كل العينات ليظهر وجه القماش على السطح الخارجي للأنبوب، ثم نقص 6 mm من أطراف الأنبوب للتخلص من أي تشوهات ناتجة عن الخياطة.

باستعمال دليل التثبيت لإحدى العينات المحضرة على كل أنبوب عينة بولي أورتان بجعل نهايات العينات على مسافة متساوية مع نهايات أنبوب عينة البولي أورتان. ثم نمرر شريطاً لاصقاً حول جميع النهايات المقصوفة من كل عينة ويثبت الشريط اللاصق العينة على الأنبوب ويترك مسافة 6 mm من أنبوب عينة البولي أورتان مكشوفة.

* الإجراءات : نتأكد أولاً بأن داخل علبة اختبار الحبيبات نظيف ثم نضع العينات المثبتة الأربعة داخل تلك العلبة ونغلق الغطاء بإحكام. نخضع الأنبوب داخل العلبة لعملية الـ Tumbling المذكورة وذلك حتى عدد مناسب من الدورات.

- ملاحظة: الزمن المناسب لمعظم الاختبارات الروتينية هو زمن الاختبار القياسي والذي يعادل 5 ساعات (أي حوالي 18000 دورة).

* التقييم ونتائج الاختبار: ندمج العينات الأربعة بعد إنهاء معالجتها مع قطعة من نموذج غير مختبر ثم نضع هذه العينات في حجرة الفحص المرئي. نحدد لكل عينة نسبة رقمية معينة وفقاً لجدول النسب المعطى أدناه وذلك لأقرب نصف درجة أو درجة صحيحة أي: 4-3، 4، الجدول (11)

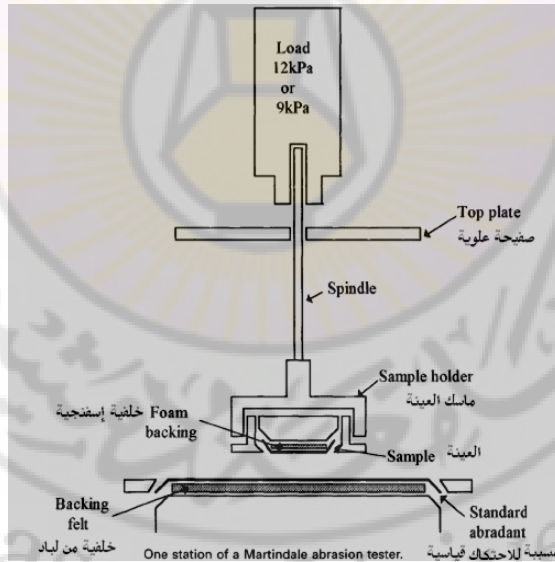
النسبة الرقمية	الوصف	نقاط يجب أخذها بعين الاعتبار أثناء التقييم
5	لا يوجد تغير	لا توجد أي تغييرات مرئية
4	تغير طفيف	ظهور زغب سطحي خفيف *
3	تغير معتدل	العينة تبين إحدى أمرين أو كليهما: 1- ظهور زغب باعتدال * 2- حبيبات كاملة التشكيل ومنعزلة **
2	تغير ملحوظ ذو قيمة	ظهور زغب بشكل واضح * و/أو ظهور حبيبات بشكل واضح **
1	تغير خطير	ظهور زغب كثيف * و/أو ظهور حبيبات كثيفة ** (بشكل يغطي العينة)

* التزغيب: هو ظهور شعيرات خشنة على سطح القماش و/أو تشعر الخيوط من القماش والذي يؤدي إلى تغير في مظهر القماش، يحدث هذا التغير خلال عمليات الغسيل أو التنظيف الجاف أو الاختبارات....

** الحبة: هي اشتباك الشعيرات مع بعضها على شكل كرات (حبيبات) والتي على القماش، هذا التغير في المظهر يمكن أن يحدث خلال عمليات الغسيل أيضاً أو التنظيف الجاف أو الاختبارات.... والحبيبة هي من الكثافة بحيث لا يخرقها الضوء وتلقي ظلاً لها على حازر خلفها.

نسجل القيم النسبية لكل عينة ونحسب مجموع النتائج على أن يكون عدداً صحيحاً أو يقع بين عددين صحيحين.

مقاومة الأقمشة للاحتكاك بطريقة الحك الدائري



الشكل (116) يبين جهاز اختبار الاحتكاك

و تجرى هذه الاختبارات من أجل :

- اختبار الحت لتحديد نسبة نقص وزن القماش و نقص قوة شده بعد عدد من دورات الحك . أو لوضع منحني تغير نسبة نقص الوزن بالعلاقة بعدد دورات الحك، في هذه الحالة يكون عدد دورات الحك 500 دورة كلياً أما لوضع المنحني فيتم تحديد نقصان الوزن عند كل من دورات الحك التالية :
 - 100 – 200 – 300 – 500 – 1000 دورة حك و هكذا حتى يتكون ثقب في العينة ،و تؤخذ لكل اختبار عينة اختبار جديدة .
 - اختبار الاحتكاك لتقييم تغيير سطح و بنية القماش . و يحدد بعدد دورات الحك الذي يظهر عنده لأول مرة تخشن سطح العينة أو تكون الحبيبات أو النمشات أو ظهور بنية القماش النسيجية نتيجة تلف سطح القماش الملبد أو وبره أو أي تغيرات أخرى.
 - اختبار التثقب وهو تحديد عدد دورات الحك اللازم لحدوث ثقب في القماش.
 - عند اختبار الاحتكاك لتقييم تغير سطح و بنية القماش أو اختبار التثقب يحسب متوسط عدد الدورات للعينات الخمس بدقة دورة كاملة واحدة و تقرب لأقرب عشر دورات .
 - عند اختبار الحت تحدد النتيجة كالتالي :
 - نسبة نقصان الوزن :
- $$U = \frac{m_0 - m_1}{m_0} \cdot 100$$
- U :نسبة فقدان الوزن .
- m₀: وزن العينة المكيفة قبل الاختبار (غ).
- m₁: وزن العينة المكيفة بعد الاختبار (غ).

اختبار مقاومة الأقمشة للشد و الاستطالة :

تعرف قوة الشد : بأنها الحد الأقصى للحمل الواقع على عينة الاختبارات و الذي يسبب انقطاع العينة.

و تعرف الاستطالة بأنها هي مقدار الزيادة في طول عينة الاختبار الناتجة عن المراحل المختلفة للحمل الواقع عليها و يعبر عنها بوحدة الطول (السنتمتر) أو بنسبة مئوية إلى الطول الأصلي للعينة المختبرة.

عينة الاختبار:

نختار من الإرسالية ثوباً على أساس الصدفة . نختار من الثوب عينات مخبرية من الأماكن غير معطوبة و لا تتضمن انكسارات أو تجعدات .

توزع العينات المخبرية على كامل الثوب و إن لم يكن مسموح نأخذ عينات المخبرية من بدء و نهاية الثوب فقط .

إن عينات الاختبارات تكون على شكل شرائح و تؤخذ من أماكن تبعد عن الحاشية (100) مم على الأقل ، ثم توزع الشرائح باتجاه السداء بالتساوي على عرض القماش . أما الشرائح باتجاه اللحمة فتوزع باتجاه السداء حتى يدخل قدر الإمكان عدد كبير من تبدلات اللحمة في عينات الاختبار المأخوذة .

في حال اختبار قوة الشد لعينات جافة و مبللة توزع عينات الاختبار باتجاه السداء و اللحمة حتى تدخل في اختبارين قدر الإمكان ذات المجموعة من الخيط .

من المفضل تسجيل منحنى قوة الشد - تغير الطول لكل اختبار فردي، و ذلك لمراقبة جميع التغيرات التي تطرأ على سلوك العينة أثناء خضوعها لتأثير قوة الشد و لتحديد مقدار تغير طول العينة عند قوة القطع .

تهمل الاختبارات التي تنزلق خلالها العينات من المقابض إلا إذا كانت قوة القطع أعلى من أدنى قوة قطع لعينة قطعت بشكل سليم عندئذ تدخل القيمة في التقييم رغم انقطاع العينة في المقبض أو ضمن مسافة (5) مم من حافته .

حساب النتائج :

متوسط قوة القطع باتجاه السداء (F_k) لسطح نسيجي مكيف هو المتوسط الحسابي لقيم قوة القطع للعينات المكيفة من القماش باتجاه السداء مدوراً لأقرب (0.1) كغ .

و بنفس الطريقة يحسب متوسط قوة القطع باتجاه اللحم (F_{mo}) لسطح نسيجي مكيف ، ومتوسط قوة القطع باتجاه السداء و باتجاه اللحم للسطح النسيجي المبلى

إجهاد القطع هو نسبة متوسط قوة القطع إلى سطح مقطع العينة المختبرة و يحسب من العلاقة التالية :

$$\delta = \frac{F}{P}$$

δ : إجهاد القطع (كغ/مم²)

F : متوسط قوة القطع (كغ)

P : مساحة سطح العينة المختبرة مم²

يحدد إجهاد القطع بالنسبة للعينات المختبرة باتجاه السداء أو باتجاه اللحم و ذلك للعينات المكيفة و للعينات المبلىة كل على حدة .

- الطول القاطع للقماش هو طول عينة من القماش (بال كم) الذي عنده تنقطع عينة القماش من جراء وزنها فقط .

الطول القاطع للخیوط الحاملة (كم) و يحسب من الطول القاطع للقماش من العلاقة التالية :

$$Lp1 = \frac{F \cdot 1000}{\rho s \cdot Ls}$$

$Lp1$: الطول القاطع للخیوط الحاملة (كم) .

ρs : نسبة التشريب لخيوط القماش (%).

LS : نسبة وزن الخيوط الحاملة في القماش (%).

يحسب الطول القاطع للخيوط الحاملة من متوسط قوة القطع للعينات باتجاه السداء أو باتجاه اللحمة و للعينات المكيفة أو المبلة كل على حدة .
قوة القطع النسبية (%) و تحسب من العلاقة التالية :

$$Fmr = \frac{Fm.100}{Fk}$$

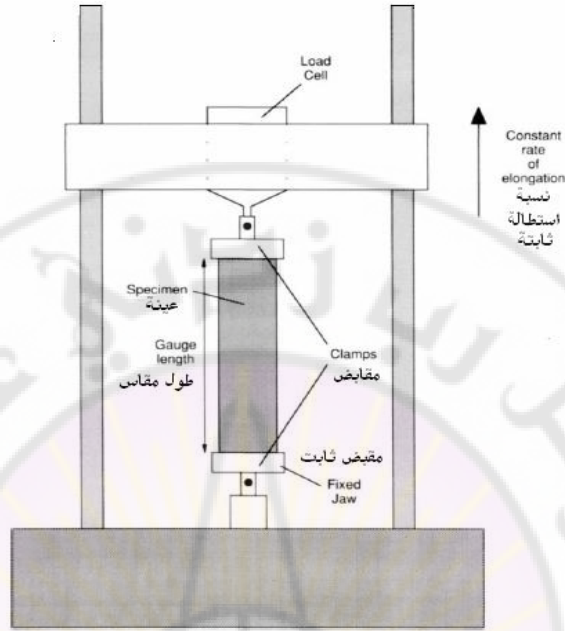
Fmr : قوة القطع النسبية (كغ)

Fm : متوسط قوة القطع للعينات المبلة (كغ).

Fk : متوسط قوة القطع للعينات المكيفة (كغ).

تحسب قوة القطع النسبية للعينات باتجاه السداء أو باتجاه اللحمة .

الاستطالة : هي الفرق بين طول العينة قبل إجراء اختبار الشد و طولها عند القطع من إجراء تأثير قوة القطع ،و يعبر عنها بنسبة مئوية لطول العينة الفعال .



الشكل (117) يبين أجزاء جهاز الشد

تحديد قوة الانقطاع والاستطالة للأقمشة النسيجية:

تعد مقاومة الأقمشة للانقطاع واستطالتها خلال عمليات الشد من المواصفات الرئيسية للأقمشة.

يتم شد قطعة من القماش على شكل شريط مستطيل بوسائل مناسبة حتى الانهيار، ثم يتم تحديد قوة الانقطاع والاستطالة عند الانهيار إما من خلال الملاحظة المرئية لأدوات القياس المستعملة أو من أجهزة القراءة البيانية التلقائية الحديثة.

* التحضيرات: يتم تجهيز خمس عينات على الأقل لا يقل قياس كل منها عن (60 X 300 mm) في كل من اتجاهي اللحمة والسداء و تؤخذ من أماكن مختلفة من القماش (مجموع العينات 10 على الأقل).

بعد تكييف العينات ننسل خيوط العرض لتلك الشرائط حتى مسافة 50 mm بإزالة عدد متساوي تقريباً من الخيوط من كلا الحاشيتين الطوليتين للعينة.

* الإجراءات: نضبط البعد بين فكي آلة الاختبار على مسافة 200 mm، ونثبت حوالي 50 mm من أحد أطراف العينة في مركز الفك العلوي، ونطبق شداً أولاً مناسباً كما يلي:

1- الوزن السطحي للقماش حتى 200 g/m^2 يستخدم حمل مقداره: 2 N

2- الوزن السطحي للقماش من 200 g/m^2 إلى 500 g/m^2 يستخدم حمل مقداره: 5 N

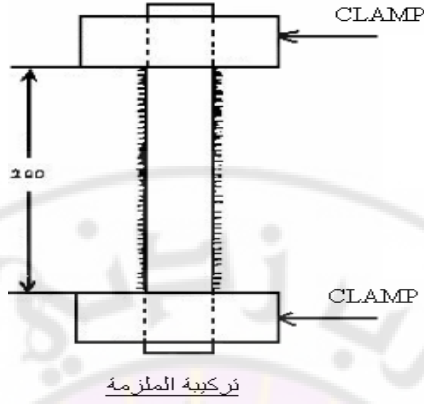
3- الوزن السطحي للقماش فوق 500 g/m^2 يستخدم حمل مقداره: 10 N

نثبت النهاية الحرة للعينة بين الفكوك السفلية ونضبط حركة الملزمة على معدل السرعة 100 mm/min ثم نسجل قوة الانقطاع الناتجة عن الشد والزيادة في الطول بعد انقطاع عينة الاختبار مع إهمال النتائج الحاصلة عندما تنقطع العينة ضمن مسافة 5 mm من وجه فكوك الآلة.

- ملاحظة: يمكن الحاجة لاستعمال مواد مناسبة لتثبيت العينات بشكل سليم بين الفكوك.

* نتائج الاختبار:

1- تحسب قوة الانقطاع بالنيوتن لكل من عينات الاختبار في اتجاهي اللحمه والسداء وتحسب القيمة الوسطى في كل اتجاه.



الشكل (118) يبين طريقة تثبيت العينة في ملزمة جهاز اختبار الشد

2- تسجل النسبة المئوية للاستطالة عند الانقطاع

لكل من عينات الاختبار في اتجاهي اللحمة

والسداء وفق العلاقة:

$$E = \frac{\Delta L}{L} \times 100$$

E : النسبة المئوية للاستطالة عند الانقطاع للعينة.

ΔL : الزيادة في الطول عند الانقطاع بالـ mm.

L : الطول الأصلي للعينة قبل الاختبار أي (200 mm).

وتحسب القيمة الوسطى للاستطالة عند الانقطاع في كل اتجاه.



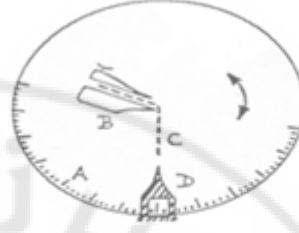
الصورة (119) توضح جهاز اختبار قوة الشد والاستطالة للأقمشة النسيجية

تحديد مقاومة الأقمشة للتجاع

إن مقاومة الأقمشة للتجاع هي قدرة الأقمشة على التخلص من التجعدات التي تحصل فيه وتقاس بزاوية التجعد والتي تعبر عملياً عن الانفعال المرن والدائم في الأقمشة نتيجة التجعد، تتأثر زاوية التجعد بالمادة الأولية والتركيب النسيجي ونمرة الخيوط وكثافتها في السداء واللحمة والتجهيز النهائي للقماش وب عوامل كثيرة أخرى.

أكثر الطرق استعمالاً في اختبار مقاومة الأقمشة للتجاع هي أن تثنى عينة من القماش مستطيلاً الشكل و يكون الضلع المطوي قائم الزاوية مع الطرف الطولي للعينة، يحمل الضلع المطوي لمدة محددة ثم يرفع الحمل وتقاس الزاوية بين ضلعي العينة بعد فترات زمنية مختلفة.

جهاز قياس مقاومة التجعد:



الشكل (120) يبين أجزاء جهاز قياس التجعد

الشكل (121) جهاز قياس زاوية التجعد

يتألف الجهاز كما هو واضح من الشكل (120) من الأجزاء التالية :

A - مقياس (بالدرجات)

C - عينة القماش

B- مقابض مسك العينة

D - حافة حادة

الإجراء:

تؤخذ عشر عينات بقياس (15 x 40 mm) من كل من الاتجاهين الطولي والعرضي للقماش (20 عينة)، وذلك من أماكن مختلفة من القماش. ويطوى نصف العينات الطولية والعرضية وجهاً لوجه، ويطوى النصف المتبقي على الوجه الخلفي للقماش

ملاحظة: بالنسبة للخیوط ذات المواد السيلوزية والبروتينية فإن الميل للتجعد يختلف مع الوقت ضمن فترة زمنية تتجاوز ستة أيام وللتخلص من أي تأثيرات زمنية تتفع تلك الأقمشة في ماء درجة حرارته 20 C° لمدة ثلاثين دقيقة ثم تعرض لقوة نابذة (بالتدوير السريع) مع بقاء الرطوبة قبل إجراء التكيف اللازم.

تطوى كل عينة بعد التكيف من منتصفها عبر الاتجاه الطولي وتوضع في جهاز التجعيد باستخدام ملاقط صغيرة ثم يطبق الحمل عليها (كتلة حوالي 1 kg) لمدة

خمس دقائق وبعدها يزال الحمل وتوضع إحدى نهايتي العينة مباشرة بين المقابض الخاصة بجهاز القياس ويسمح للعينة أن تعود لوضعها الطبيعي بفترة خمس دقائق أخرى. (بعد إزالة الحمل). وخلال هذه الفترة نضبط باستمرار المنقلة الشفافة في جهاز القياس بحيث تبقى النهاية الحرة للعينة على استقامة واحدة مع الحافة الحادة، عند انتهاء الفترة المحددة تسجل الزاوية المشار إليها عند قاعدة الحافة الحادة على أنها "زاوية التجعد". إذا لم يكن الضلع المطوي مستقيماً كأن يكون منحنيّاً في أحد الاتجاهين مثلاً تؤخذ الزاوية بين مماس انحناء الضلع المطوي والضلع الأفقي.

* نتائج الاختبار: يحسب متوسط زوايا التجعد مقرباً لأقرب درجة لكل من عينات " الوجه للوجه " وعينات " الظهر للظهر " في الاتجاهين الطولي والعرضي.

مثال: تم اختبار مقاومة التجعد لقماش بدلة عمل من مادة البوليستر 100% نمرة 10 × 2 تكس للسداء واللحمة، وكانت النتائج كما يلي:

رقم العينة	السداء		اللحمة	
	وجه لوجه	ظهر لظهر	وجه لوجه	ظهر لظهر
1	125.0	116.0	101.0	113.0
2	124.5	118.0	116.0	120.0
3	126.0	114.0	127.5	118.0
4	112.5	102.0	113.0	117.5
5	113.5	124.0	112.5	113.0
المجموع	601.5	574.0	570.0	580.5

الجدول (12) نتائج اختبار زاوية التجعد

$$\text{متوسط زاوية التجعد بعد خمس دقائق} = \frac{601.5 + 574 + 570 + 580.5}{4} = 116.3 \text{ درجة.}$$

تحديد مقاومة أقمشة النسيج للتبلل السطحي (اختبار الرش):

المبدأ: إن مقاومة القماش للتبلل السطحي هي مدى قابلية السطح للتبلل من جراء تعريضه لرشاش من الماء ، ويعبر عنها بدرجة بلل معينة أو بنسبة زيادة وزنه ثم يرش قدر محدد من الماء المقطر على عينة الاختبار المثبتة فوق حلقة معدنية مائلة بزاوية 45° بأن يكون مركز العينة على مسافة محددة من فوهة الرشاش، و تحدد درجة التبلل بمقارنة مظهر العينة مع عينات قياسية وصفية وصور فوتوغرافية.

* الإجراءات: يتم تجهيز ثلاث عينات على الأقل بأبعاد (180×180 mm) بأن تؤخذ من أماكن مختلفة من القماش. تثبت كل عينة بعد تكييفها على الوجه العلوي للإطار المطرز، ثم نضع الإطار المطرز على دعامة بحيث أن طول العينة يكون موازياً لاتجاه تدفق الماء وسقوطه إلى العينة.

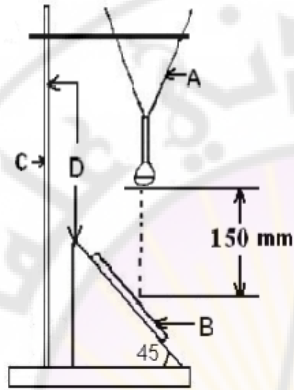
يملأ القمع دفعة واحدة بكمية 250 ml من الماء المقطر ثم يوقف الرشاش مباشرة وتؤخذ العينة مع الماسك وتضرب ضربتين خفيفتين على جسم صلب لنفض قطرات الماء العالقة على سطح العينة وأخيراً نحدد للعينة نسبة التبلل بمقارنتها مع المقياس الوصفي التالي أو بالمقارنة مع مقياس فوتوغرافي (يصف بدقة أكثر درجة التبلل الملحوظة).

نتائج الاختبار: تحدد درجة التبلل للعينات المختبرة كما يلي:

- 1- تبلل كامل السطح المرشوش.
- 2- تبلل نصف السطح المرشوش (يحصل عادة عند اندماج بقع مائية مميزة صغيرة مع بعضها البعض).
- 3- تبلل السطح المرشوش على شكل بقع مائية مميزة صغيرة فقط.
- 4- عدم التبلل، وإنما وجود بقع من قطرات صغيرة على السطح المرشوش.

5- عدم التبلل، وعدم وجود بقع من قطرات صغيرة على السطح المرشوش.

- ملاحظة: لا نحدد أي نسب متوسطة في هذا الاختبار.

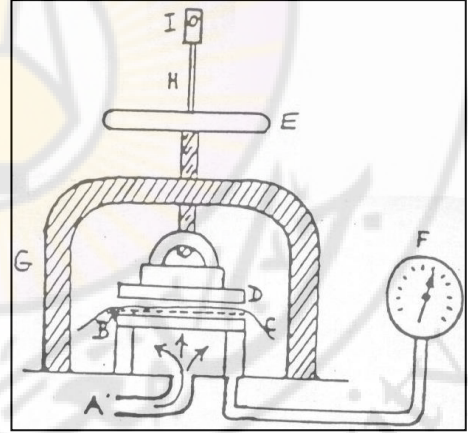


الشكل (122) جهاز اختبار التبلل السطحي الشكل (123) تركيبة جهاز الرش

تحديد قوة وانتفاخ الانفجار للأقمشة:



الشكل (124) جهاز اختبار قوة الانفجار الإلكتروني الشكل (125) جهاز اختبار قوة الانفجار اليدوي



الشكل (126) أجزاء جهاز قياس مقاومة الانفجار للأقمشة
يتألف الجهاز من الأجزاء الموضحة في الشكل (126) وهي:

A- مدخل المائع

B- الغشاء المطاطي

C- عينة الاختبار

D- حلقة التثبيت

E- مقبض

F- مقياس

G- حجرة الاختبار

H- محور قياس الانتفاخ

I- مؤشر المحور

* المبدأ: إن اختبار مقاومة الأقمشة للانفجار هو عملياً اختبار متمم لاختبار قوة الشد في الأقمشة. وبينما تؤثر القوى خلال اختبار قوة الشد في محور العينة الطولي، تؤثر القوى في العينة باختبار الانفجار في جميع اتجاهات العينة وبذلك تكون بذلك مشابهة جداً لتأثير القوى الفعلية المؤثرة في القماش خلال استعماله عملياً. يعتمد مبدأ اختبار مقاومة الانفجار على تعريض مساحة محددة من سطح عينة القماش إلى ضغط مما يؤدي عملياً إلى انتفاخ العينة وبالتالي تمزقها (أي انفجار العينة)، حيث توضع مساحة من عينة الاختبار بدون شد على سطح دائري مغطى بغشاء مطاطي وتثبت بواسطة جهاز التثبيت، ويؤثر على الغشاء المطاطي من الأسفل ضغط هواء أو سائل يؤدي إلى انتفاخ الغشاء وعينة الاختبار.

تحدد القوى المؤثرة في العينة حتى الانفجار بقياس الضغط اللازم حتى تنفجر العينة ويقرأ مباشرة على مقياس الضغط الذي بجانب جهاز تثبيت العينة.

* الإجراءات: تجهز عشر عينات مأخوذة من أماكن مختلفة من القماش لا تقل مساحة كل منها عن

(180 X 180 mm) وتوضع كل منها بعد تكييفها فوق الغشاء المطاطي وتثبت بشكل آمن بواسطة حلقة التثبيت ثم يتم التأكد من كون محور قياس الانتفاخ في وضعيته الدنيا، وأن جميع المقاييس معيرة على الصفر. نضغط باستمرار على الزر " TEST " حتى يظهر الضوء على لوحة التحكم.

العينة سوف تؤول إلى الانفجار في غضون $20 \pm 3 \text{ Sec}$ (ولتحقيق تلك النسبة فإنه من الضروري ضبط الدولاب اليدوي الذي في الطرف الأيسر من الآلة بعد إجراء عدة اختبارات أولية على القماش). بعد انفجار العينة مباشرة نسجل قوة الانفجار (KN/m^2) وانتفاخ الانفجار (mm) من المقاييس المناسبة.

نضغط بعد ذلك زر " RETURN " وننفخ الغشاء بدون وجود العينة ولكن مع بقاء حلقة التثبيت في مكانها، ونضغط زر " STOP " عندما يتحقق ضغط مساوي لحالة انتفاخ الانفجار المأخوذ مسبقاً ونسجل قيمة ضغط الانفجار عند ذلك الانتفاخ على أنه " ضغط تصحيح الغشاء المطاطي ".

نتائج الاختبار: نحسب مجموع قوى الانفجار ونطرح منها قيمة تصحيح الغشاء.

أجري اختبار مقاومة الانفجار لنموذج قماشي صوفي 100 % وزن المتر المربع منه 260 gr بجهاز قياس مقاومة الانفجار.

سطح الاختبار 50 cm^2 أي نصف قطر سطح الاختبار $a = 3.99 \text{ cm}$. وكانت نتائج الاختبار كما في الجدول (13):

رقم الاختبار	ضغط الانفجار بعد التصحيح kg / cm ²	ارتفاع الانتفاخ عند الانفجار mm
1	2.90	29.5
2	2.85	28.0
3	2.85	28.0
4	2.90	29.0
5	2.95	28.5
المجموع	14.45	143
المتوسط	2.89	28.6 ≈ 28.5

الجدول (13) نتائج الاختبار

الحل:

تعطى مقاومة الانفجار بالعلاقة التالية:

$$O_p = (P - P_m) \cdot S_v$$

حيث: O_p - مقاومة الانفجار (kg / cm²)

P - متوسط ضغط الانفجار المقاس (kg / cm²)

P_m - ضغط انتفاخ العشاء المطاطي (kg / cm²)

S_v - عامل الانتفاخ ويؤخذ من جداول أو مخططات بيانية خاصة (cm)

وكذلك يعطى الطول القاطع بالانفجار بالعلاقة التالية:

$$L = \frac{O_p}{m} * 100$$

L - الطول القاطع بالانفجار (km)

m - وزن وحدة المساحة للعينة (gr / m²)

وبالتالي بالنسبة للعينة المأخوذة في المثال وباعتبار قيمة $S_v = 2.765 \text{ cm}$

تكون مقاومة الانفجار:

$$O_p = 2.89 \cdot 2.765 = 7.991 \text{ kg /cm}$$

والطول القاطع بالانفجار:

$$L = \frac{7.991 \cdot 100}{260} = 3.7 \text{ km}$$

- ملاحظة: المثال المبين أعلاه يعبر عن حالة عملية ولذلك تختلف المصطلحات والواحدات فيه قليلاً عما جاء في شرح الاختبار.

S_v : عامل الانتفاخ (سم).

يقرأ عامل الانتفاخ من جداول أو مخططات بيانية خاصة ، أو يحسب من العلاقة التالية :

$$S_v = \frac{r}{2} (1 + \varepsilon)$$

r : نصف قطر الانتفاخ (سم) وهو نصف قطر القوس لقبة الانتفاخ .

ε : استطالة قوس الانتفاخ يؤخذ من جداول خاصة .

يحسب نصف قطر الانتفاخ من العلاقة التالية :

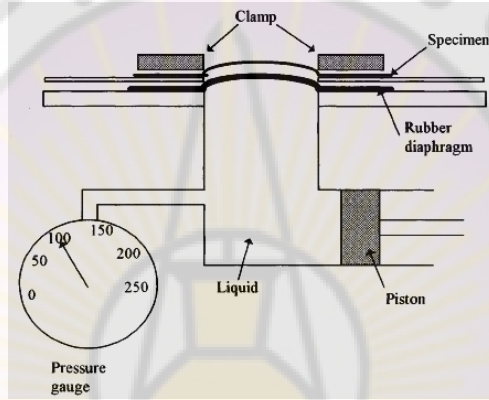
$$r = \frac{a^2 + v^2}{2v}$$

a: نصف قطر سطح الاختبار الدائري (سم)

V: ارتفاع الانتفاخ (سم).

ملاحظة: من الناحية العلمية يقاس ارتفاع الانتفاخ نتيجة الاختبار و بالعلاقة بنصف قطر سطح الاختبار و تقرأ من جداول خاصة قيمة عامل الانتفاخ و ذلك لحساب مقاومة الانفجار .

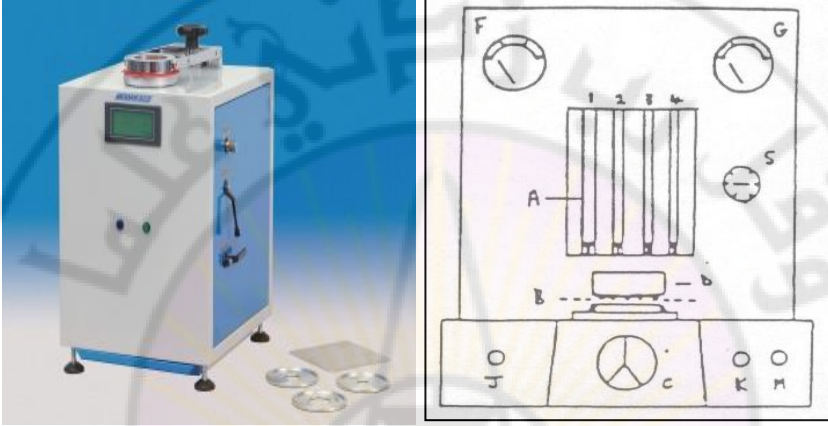
هناك أجهزة تعطي قيم لقوة الانفجار و التي تستعمل ضغط الزيت كما هو واضح من الشكل (82)



الشكل (127)

تحديد نفوذية الأقمشة للهواء:

* جهاز الاختبار (Shirley):



الشكل (128) شكل توضيحي لجهاز الاختبار (Shirley)

يتألف كما هو واضح من الشكل (128) من الأجزاء التالية:

A- مروحة ماصة للهواء

B- عينة الاختبار

C- مقبض (دولاب)

D- حلقات تثبيت

F & G- مقاييس ضغط

J , K & M- صمامات

S- مفتاح

* المبدأ: تعد نفوذية الهواء للأقمشة – إمكانية عبور الهواء من خلالها – من الصفات المهمة للأقمشة مهما كان نوعها (الأقمشة الصناعية أو الأقمشة المستعملة في صناعة الألبسة)، لأن جسم الإنسان لا يشعر بالارتياح إذا لم يستطع الجلد أن يتنفس بشكل طبيعي تحت الملابس وهذا يتطلب حكماً أن تكون أقمشة الملابس قابلة للسماح للهواء بالمرور عبرها ولكن ضمن حدود معينة.

تقاس نفوذية الأقمشة للهواء بقياس حجم الهواء المتدفق عمودياً عبر مساحة محددة من القماش في فترة زمنية محددة وعند فارق ضغط هواء معين بين وجهي قماش الاختبار.

* الإجراءات: يتم تجهيز عشر عينات من أماكن مختلفة من القماش لا تقل مساحة كل منها عن (9 x 9 cm)، تثبت كل عينة بعد تكييفها فوق فتحة دخول الهواء في الجهاز ويضبط تدفق الهواء بحيث يتحقق انخفاض ضغط ثابت بقيمة 10 mm (0.98 mbar) على مقياس الضغط، ونقرأ ونسجل معدل تدفق الهواء بعد مرور دقيقة على الأقل أو حتى يتحقق ثبات الضغط.

- عند تشغيل المروحة الماصة للهواء ينخفض الضغط في الجو المحيط بأحد وجهي العينة مما يستدعي مرور الهواء عبر العينة من الجو المحيط بالوجه الآخر، يتم التحكم بالضغط (المنخفض) بوساطة جهاز التحكم بالضغط الذي يعتمد على تغيير مساحة الصمام المار عبره الهواء أو بتغيير عدد دورات المروحة الماصة.

المراحل التفصيلية للاختبار:

1. ندير الدولاب C مع عقارب الساعة لفتح مكان التثبيت.
2. ندخل العينة.
3. ندير الدولاب C عكس عقارب الساعة لنغلق مكان التثبيت.
4. نفتح الصمام M.

5. نغلق الصمامين J و K.

6. ندير المفتاح S إلى الوضع " ON " ثم إلى الوضع " 1 " .

7. نفتح الصمام K تدريجياً حتى يصبح الضغط المقاس عند المقياس G " mm 10"

(من الضروري إغلاق الصمام M جزئياً لحصول ذلك).

8. في حال عدم تحقق معدل تدفق الهواء المطلوب نعيد الإجراءات 4 و 5 ثم يتبع ذلك بإدارة المفتاح S إلى الوضع " 2 " وبعدها نقوم بالإجراء 7.

9. إذا بقي المعدل غير محقق نعيد الإجراء 8 ولكن ندير المفتاح S إلى الوضع " 3 " بدلاً من " 2 " (أو إلى الوضع " 4 " عند الضرورة).

10. نفتح الصمام J حتى يسجل كلا " من المقياس G و F القيمة 10 mm.

(ومن الضروري ضبط الصمام M لتحقيق ذلك).

11. يتم ضبط دقيق باستعمال كلٍ من الصمامين J و K.

12. يؤخذ معدل التدفق من المروحة المناسبة.

- ملاحظة: أما لأقمشة ذات التركيب النسيجي المفتوح (كثيرة الثقوب) أي التي لها معدل تدفق عالٍ مع إغلاق صمام العبور كاملاً، فإنه يبقى من الصعب تحقيق انخفاض ضغط كافٍ. وبما أن نسبة تشريب الحاشية هي أمر غير مهم في مثل هذه الأقمشة فإن منطقة حلقة الحماية في الجهاز يمكن إغلاقها معطياً تدفق هواء أعظمي من خلال مساحة الاختبار وعلى العموم لا نحتاج في مثل هذه الحالة للاختبار.

* نتائج الاختبار:

يحسب مجموع نفوذية الهواء لكل العينات من العلاقة:

نفوذية الهواء عند ضغط معين =

$$\frac{\left(\frac{ml}{sec}\right)}{(cm^2)} \times A = (ml / cm^2 \cdot sec) \times 0.98 \text{ mbar}$$

حيث: A=5.067 مساحة الاختبار من العينة.

اختبار مقاومة الأقمشة للتمزق:



الشكل (129) جهاز التمزق للقماش

من شركة JAMES H.HEAL

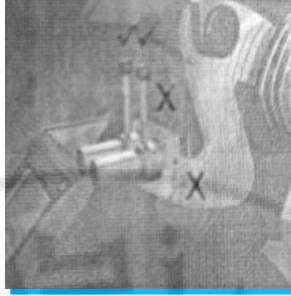
المعايرة CALIBRATION:

قم بتشغيل الجهاز:

قم بحذف كافة النتائج والاختبارات السابقة من الجهاز.



الشكل (132)



الشكل (131)



الشكل (130)

يجب رفع النواس إلى الأعلى (وضعية الثبات) مع إزالة أي وزن إضافي كما في الشكل (130).

يتم إزالة أي عينة سابقة وإغلاق المقابض الخاصة بالعينة كما في الشكل (131).

نضغط خيار CAL الذي على شاشة التحكم ، و يطلب منا الجهاز التأكد من الإجراءات المتخذة سابقاً، ثم نقوم بتحرير النواس بالضغط على الزرين الموجودين في قاعدة الجهاز كما في الشكل (132). يقوم الجهاز بما يقارب (35) نوسة ثم يقوم بتخزين نتيجة المعايرة ليتم استخدامها في التجارب.

نقوم بقص العينة وفق النماذج والقياسات المرفقة مع الجهاز ، و يتم قص (5) عينات من العينة المختبرة نفسها.

بعد الانتهاء من عملية المعايرة يتم برمجة الجهاز حسب المطلوب للعمل.

UNIT الواحدة:

يتم اختيار الواحدة المستخدمة في قياس القوة.

PLY عدد الطبقات:

يتم اختيار عدد الطبقات من العينة المختبرة وذلك حسب المواصفة القياسية المستخدمة .

WEIGHT الوزن المستخدم :

يتم تقدير الوزن اللازم لتمزيق العينة المختبرة ويتم اختيار مجال القوة حسب الأوزان المرفقة والموضحة في الكتالوج

الوزن A	حتى 8 نيوتن
الوزن B	من 8 حتى 16 نيوتن
الوزن C	من 16 حتى 32 نيوتن
الوزن D	من 32 حتى 64 نيوتن

RANGE مجال التحذيرات:

يتم استخدام المجال كنسبة مئوية عن القوة المستخدمة ثم الوزن المنتقاة للعمل حيث يعطي الجهاز تحذيرات عن زيادة الوزن أو إنقاصه ولحفظ النتائج. بعد تركيب العينة يجب قصها مبدئيا بواسطة الشفرة ، ثم نضغط الزرين الصفر الموجودين المتقابلين في القاعدة ليتم تحرير الوزن وتمزيق العينة. إذا كانت النتيجة مقبولة نضغط SAVE أو DELETE لحذفها . بعد اكتمال التجارب لخمس عينات نضغط STATES فتظهر لدينا قائمة بإحصائيات النتائج ، و يمكن نقلها إلى الحاسب بعد إقلاع البرنامج على الحاسب والضغط على PC ثم SAVE.



أهم عناصر قياس الجودة في مجال النسيج

عنصر الجودة	الاختصار (الرمز)	توضيح	الوحدة
النعومة	Mic	يدل على نعومة الشعيرات (قراءة الميكرونير)	ميكرونير للقطن ومكرون للكشوف
الطول الرئيسي للنصف الأعلى لشعيرات	UHML	موضح بالشكل (5)	mm
انتظامية طول الشعيرات	UI	و هو يقيس تذبذب طول الشعيرات	%
المتانة	Strength	القوة اللازمة لقطع خصلة من الشعيرات منسوبة إلى قيمة Tex الشعيرات مجتمعة	g/tex
اللمعان	R _d	مقدار قدرة الشعيرات على عكس الأشعة الضوئية	%
الاصفرار	+b	تحدد درجة اصفرار شعيرات القطن	%
الشوائب	CNT	عدد جزيئات الأوساخ في العينة	-

1/g	عدد النبس في الغرام	Area Neps/g	النبس
1/g	عدد البذور و القشور في الغرام والتي تسبب نبس	SCN/g	البذور القشور
%	يدل على محتوى الشعيرات القصيرة بالعدد في العينة	SFC(n)	محتوى الشعيرات القصيرة
%	يدل على محتوى الشعيرات القصيرة بالوزن في العينة	SFC(w)	محتوى الشعيرات القصيرة
mm	يدل على طول الشعيرات عند نقطة الربع الأعلى في المنحني الشكل()	UQL(w)	طول الربع الأعلى
mtex	يدل على نعومة الشعيرات(قطر الشعيرات)	Fine	نعومة الشعيرات
%	يدل على نسبة الشعيرات غير الناضجة	IFC	الشعيرات غير الناضجة
-	و يعبر عن نسبة الشعيرات الناضجة إلى الشعيرات غير الناضجة في العينة	Mat	النضج

1/g	عدد جزيئات الأوساخ في الغرام الواحد من العينة	Trash/g	جزيئات الشوائب
1/g	عدد جزيئات الرمال في الغرام الواحد من العينة	Dust/g	جزيئات الرمال
%	النسبة المئوية للمواد الغريبة المحتوى في العينة	VFM	المواد الغريبة المحتوى
%	قيمة تدل على نسبة تغير الكتلة	C _{vm}	معامل اختلاف الكتلة
%	قيمة تدل على نسبة تغير الكتلة بين الكونات	CV _{mb}	معامل اختلاف الكتلة للكونات
1/1000 m	عدد الأماكن الغليظة عدد الأماكن الرفيعة عدد النبس	Thin Thick Neps	العيوب
–	الطول الكلي (قديراً بالسم) لجميع الشعيرات البارزة عن محيط سنتيمتر واحد من الخيط .	H	التشعر
	قيمة الانحراف المعياري في الكونات للتشعر	S _H	الانحراف المعياري للتشعر
%	قيمة الانحراف المعياري للتشعر بين الكونات	CV _{Hb}	معامل اختلاف التشعر

1/1000 m	محتوى الشوائب و الغبار في 1000م من الخيط	Dust Trash	الشوائب
%	نسبة تدل على اختلاف قطر الخيط	CV _d	معامل اختلاف قطر الخيط
	شكل مقطع الخيط	Shape	الشكل
g/cm ³	كثافة الخيط	D	الكثافة
cN	القوة اللازمة للقطع	F _H	القوة
cN/tex	القوة اللازمة للقطع منسوبة إلى لمقطع الخيط	R _H	المتانة
%	نسبة الاختلاف في قيمة المتانة	CV _{RH}	معامل اختلاف المتانة
%	استطالة الخيط عند تأثير القوة الفاصلة	ϵ_H	الاستطالة
%	نسبة تدل على اختلاف قيمة الاستطالة	CV ϵ_H	معامل اختلاف الاستطالة
cNcm	العمل الذي ينجزه الخيط خلال	W _H	العمل المنجز

حتى القطع	اختبار قطع الخيط	
معامل اختلاف العمل المنجز	CV_{WH}	نسبة اختلاف قيمة العمل المنجز خلال تجربة اختبار قطع الخيط %

عنصر الجودة	الاختصار (الرمز)	توضيح	الوحدة
الأماكن الضعيفة في الخيط نظراً للقوة	$F_{HP}=0.1$	هي 0.1% من جميع الاختبارات وتمتلك قوة أقل من القوة المحددة.	CN
الأماكن الضعيفة للخيط نظراً للاستطالة	$\varepsilon_{HP}=0.1$	هي 0.1% من جميع الاختبارات وتمتلك استطالة أقل من الاستطالة المحددة.	%
معامل اختلاف النمرة	CV_{cb}	يدل على الاختلاف في نمرة الخيط بين الكونات	%

USTER

Static

2001



المصطلحات الأجنبية المقابلة لها	المصطلحات العلمية
NORMALISATION	التقييس
QUALITY CONTROL CHARTS	خرائط مراقبة جودة الإنتاج
Standard deviation	الانحراف المعياري
Standard Error	الخطأ القياسي
upper specification line	الحد الأعلى للمواصفات U.S.L
center specification line	الحد الأوسط للمواصفات C.S.L
lower specification line	الحد الأدنى للمواصفات L.S.L
Control Limits	حدود المراقبة
Specification Limits	حدود المواصفات
PACKAGE DEFECTS	عيوب مرحلة التدويرات
SLOUGH OFF	التمشيط (انزلاق)
LOW COP COTENT	مواسير غير ممتلئة الأطراف
RING CUTS	تقطعات في الخيط
IMPROPER BUILD	مواسير مخربشة (تطير)
STITCHING ON CONE	تقليب الكونة
RIBBON WOUND CONE	جدائل ملتفة في جسم الكونة
SOFT BUILD CONE	البناء الطري للكونة
BELL SHAPED CONE	الشكل الجرسى للكونة
NOSE BUILDING	الانتفاخ الناتئ البارز
COLLAPSED CONE	الكونة ذات عبوة مهترئة
RING SHAPED CONE	كونات ذات حلقات مخالفة
YARNS FAULTS	عيوب الخيوط

SLUB	جلطات ومناطق ثخينة
SOFT YARN	خيوط ضعيف
OIL STAINED YARN	التلطيخ الزيتي للخيوط
BAD PIECING	الوصل السيئ
NEPPY YARN	خيوط بمحتوى عالي من النبس
FOREIGN MATERIALS	مواد غريبة
OILY SLUB	جلطات الزيتية
CROOK SCREW YARN	خيوط محرز
SPUN IN FLY	زغباء ملتف على الغزل
kitty yarn	خيوط منمش
Hairiness	التشعر
THICK AND THIN PLACES	مناطق ثخينة ورفيعة
Tight ENDS	خيوط سداء ذات شد عال ضمن القماش
CAUSES OF FAULTS	الأساليب المؤدية إلى هذا العيب
BROKEN PICK	عدم وجود خيوط حذف في القماش المنسوج (لحمة مقطوعة)
PROJECTILE BRAKE LINING	عيارات فرامل المقذوف المعدني
Broken Ends Warp end	قطع خيوط السداء
Floats and Floating Ends	تشبيقات سداء
lose picks	حذفات ناقصة
smash	قطع وصل في خيوط السداء و الحذف
Faulty or Damage Selvedges	عيب في الحاشية
Temple Mark	عيب بسبب المتيت
luster	درجة لمعان الخيوط
Normal test	اختبار عادي

Inert test	اختبار متباطئ
Index	الدليل
CVm	معامل اختلاف الكتلة
Thin pl. (-50 %)	الأماكن الرفيعة
Thick pl. (+50 %)	الأماكن السميكة
Neps (+200 %)	النبس
COEFFICIENT OF VARIATION	معامل الاختلاف CV%
MEAN LINEAR IRREGULARITY	عدم الانتظامية U%
yarn	الخيط
ring spinning	الغزل الحلقي
open end rotor spinning	الغزل التوربيني (الطرف المفتوح)
ring spinning stage	مرحلة الغزل الحلقي
yarn	الخيط
ring spinning machine	آلة الغزل الحلقي
Traveler	الدبلة
Spindle axis	محور المردن
Yarn forming zone	مجال تشكل الخيط
The front roller	جهاز السحب
The guide yarn	موجه الخيط
Balloon forming zone	مجال تشكل البالون
Winding zone	مجال اللف
The bobbin	الماسورة

Spinning tension	شد الغزل
Air drag	مقاومة الهواء
The centripetal force	قوة الطرد المركزية
flange The ring	إطار الحلقة
Friction coefficient	معامل الاحتكاك
Hairiness	التشعر
Ring radius	نصف قطر الحلقة
mass of traveler	كتلة الدبلة
Friction coefficient	معامل الاحتكاك
Hardness	صلابة جسم الماسورة
Air drag	مقاومة الهواء
staple length	طول التيلة
upper half mean length	طول الربع الأعلى لتوزيع الشعيرات
effective length	الطول الفعال
trash content	نسبة الشوائب
fiber fineness	نعومة الشعيرات
fiber strength	متانة الشعيرات
fiber maturity	درجة النضج للشعيرات

NORMAL DIAGRAM	المخطط العادي
SINE WAVE	موجة جيبية
TRIANGULAR WAVE	موجة مثلثية
STATISTICAL BLOCK	تقييم إحصائي
PRINCIPLE OF MEASUREMENT	مبدأ القياس
CAPACITANCE PRINCIPLE	مبدأ سعوي
CONFIDENCE RANGE	مجال التسامح



المراجع العلمية :

- 1- صلاح الدين صابر " مراقبة الجودة في مصانع الغزل " ، صندوق دعم صناعة الغزل والمنسوجات، مصر - القاهرة، 2005
- 2- حسن السيد درويش، عبد اللطيف قاسم " تحضيرات النسيج"، صندوق دعم صناعة الغزل والمنسوجات، مصر - القاهرة، 2004
- 3- الدكتور المهندس طاهر رجب قدار ، ضبط و مراقبة جودة الإنتاج ، مطبعة جامعة البعث ، 2010
- 4- الدكتور المهندس طاهر رجب قدار ، تحليل المنسوجات ، مطبعة جامعة البعث ، 2011،
- 5- الدكتور المهندس كميل مقدسي ، الاختبارات النسيجية ، مؤسسة التنضيد التصوير "دبس "، دمشق، 2003
- 6- الدكتور المهندس محمد أحمد سلطان ، ميكانيكا آلات غزل القطن ، مطبعة الانتصار ، جامعة المعارف بالإسكندرية، 1992
- 7- الدكتور المهندس فؤاد عاشور، مراقبة جودة الإنتاج في الصناعات النسيجية ، جامعة القاهرة 1983
- 8- الدكتور المهندس محمد شبل الجيزاوي، الاختبارات الميكانيكية والفيزيائية في الصناعات النسيجية ، جامعة الإسكندرية 1985
- 9- البروفسور زيلر شتراوس ، أنظمة الجودة والمقاييس العالمية .
10. Carl ,A. Lawrence ,Fundamental of Spun Yarn Technology, Wood Head ,Publishing ,Limited ,Cambridge England,2003.

11. Peter ,R .Lord ,Hand Book of Yarn Production, Technology, Science and Economics, Wood Head Publishing ,Limited ,Cambridge England,2003

12- Poca Raton ,2003,“hand book of yarn production”, wood head publishing, England

13- Sandra Edelat-pour,2007,“ Uster® tester4 HAND BOOK”, SWITZERLAND

14-textile stricture ,D. Wellem Watson

المواقع الإلكترونية:

WWW. USTER. COM موقع شركة أوستر

WWW. COTTONINST . COM موقع معهد الأقطان

WWW.TEXTECHNO.DE موقع شركة تكستينو

WWW.MESDAN.IT موقع شركة ميسدان

WWW.WIRA.COM موقع شركة وايرا

اللجنة العلمية:

- الدكتور معن حوراني
- المهندس محمد علي بللوق
- المهندس يحيى السمكري

المدقق اللغوي:

- الدكتور أيمن الشوا

حقوق الطبع والترجمة والنشر محفوظة لمديرية الكتب والمطبوعات الجامعية

