## * التطبيق والزوي Doubling & Plying

- بعد اتمام عملية تدوير الخيوط لتحويل بوبينات الغزل الى كون او بكر اسطواني فانها تصبح على هذه الصورة صالحة للتشغيل اما على ماكينات التريكو او في اقسام تحضيرات النسيج قبل الدخول على الانوال وقد يتطلب الامر اجراء عملية اضافية بعد التدوير مباشرة وتسمى بعملية الزوي لتحقيق اهداف خاصة نجملها فيما يلي:

١ – بعض الخيوط تحتوي على عيوب عدم الانتظام وهذه لا يمكن التخلص منها كلية في عملية التدوير ولذلك يتم اجراء عملية الزوي لمثل هذه الخيوط لتحسين خاصية الانتظام حيث تتداخل المواضع الرفيعة في احد الخيطين مع المواضع السميكة في الخيط الاخر ويصبح الخيط المزوي اكثر انتظاما من مكوناته كل على حدة وخاصة الخيوط المسرحة.

٢- تجرى عملية الزوي لتحقيق هدف انتاج اقمشة من خيوط مزوية ذات مواصفات خاصة مثل اقمشة الكريب او اقمشة الدك الثقيلة او بعض الاقمشة الزخرفية.

٣- تستخدم الخيوط المزوية ذات البرمات الخفيفة (اقل من اس برم ٣.٥) في انتاج الاقمشة الوبرية حيث تستخدم كخيوط وبرة من السداء.

٤- من صفات الخيوط المزوية انها لا تحتاج الى عملية تنشية لان هذه الخيوط تتمتع بالمتانة العالية والمرونة.

- وتجرى عملية انتاج الخيوط المزوية على ماكينات خاصة منها ماكينات تحضرية تعرف باسم ماكينات التطبيق.
- وهي ماكينات وظيفتها تجميع الخيوط المفردة تمهيدا لاتمام عملية الزوي على ماكينات الزوي .

## اولا : عملية التطبيق Doubling process

- عملية التطبيق تعني تجميع الخيوط المفردة المطلوب زويها معا وتتم اما على ماكينات خاصة بها او قد تتم هذه العمليةعلى ماكينة الزوي نفسها مثل ما يحدث في بعض ماكينات الزوي الحديثة المعروفة باسم الزوي المزدوج Two for one twister (أو زوي ٢ x١) ، الا انه في غالب الاحوال يفضل اجراء عملية التطبيق على ماكينة خاصة بها لتحقيق الاغراض التالية:

١- ازالة ما تبقى في الخيوط من بعض عيوب الغزل قبل اتمام عملية الزوي.

٢- ازالة اي اختلاف في الشد بين اطراف الخيوط المطلوبة زويها بل وتوحيد الشد على الخيوط المجمعة.

٣- وضع اطراف الخيوط كمجموعة واحدة (ككخيط واحد بدون برمات)على عبوات مناسبة تسمى بكون التطبيق Doubling packages وغالبا ما تكون على بكرة اسطوانية.

- **ماكينة التطبيق: Doubling packages**

- تتكون ماكينة التطبيق من رأس الماكينة المحتوي على جهاز الادراة الرئيسي والموتور وكذلك عدد من الموصلات المتماثلة "مرادن التدوير" Spindles موزعة اما في جانب واحد من الماكينة او على جانبي الماكينة في شكل محموعات او مقاطع وتتكون كل وحدة منها من مجموعة اجهزة اساسية هي : الكريل او حامل البكر ووحدات شد الخيط واسطوانة التدوير او المردن وبعض الاجهزة المساعدة مثل ماسك البكرة واجهزة شفط الاتربة والزغبار وفضلات الخيوط نتيجة اصلاح القطوع اثناء التشغيل.

## ثانيا : عملية زوي الخيوط Plying (Twisting) process

- تعتبر عملية زوي الخيوط تجميع لعدد من الخيوط المفردة (خيطين أو أكثر) وربطهما معا بواسطة البرمات حول طولي مشترك تلتف مكونات الزوي على بعضها لتكوين خيط واحد ذي خواص طبيعية وميكانيكية تختلف تماما عن خواص مفرداته كل على حدة بمعني ان الخيط المزوي تتوافر فيه الخصائص التالية:

١- نمرة الخيط الناتج اكثر سمكا من مفرداته كل على حدة.

٢- الخيط المزوي في غالبية الاحوال اكثر انتظاما من مفرداته كل على حدة.

٣- الخيط المزوي أعلى متانة من مفرداته كل على حدة وكذلك اعلى استطالة.

٤- الخيط المزوي أكثر لمعانا من مفرداته كل على حدة.

**- وتنقسم الخيوط المزوية الى نوعين اساسيين هما:**

- **الخيوط المزوية البسيطة Simple plyed yarn**

- وهي التي تتكون من تجميع خيطين او اكثر من الخيوط المفردة بالبرمات في عملية زوي واحدة فمثلا عند زوي خيطين لهما نفس النمرة ولتكن ١/٣٠ فان الخيط المزوي الناتج يعرف بنمرة ٢/٣٠ وتقرأ ٣٠ على ٢ واذا كان الخيط المزوي يتكون من ثلاث مفردات فان النمرة الناتجة تكون ٣/٣٠ وتقرأ ٣٠ على ٣ وهكذا ، ولا يصح ان يقال لخيط ٣/١٠ خيط ١٠ لان كل من خيط ٣/٣٠ وخيط ١/٣٠ له خواصه التي تختلف عن خواص الاخر سواء كانت الطبيعية او الميكانيكية.

- **الخيوط المزوية المركبة Multi-plyed yarn**

- وهي تتمثل في خيوط الحبال والدوبارة وتتكون من مجموعة مفردات مرتبطة مع بعضها بالبرمات وكل مفرد منها مكون اصلا من مجموعة خيوط مفردة مرتبطة مع بعضها بالبرمات، وعلى ذلك فهي تمثل الخيوط المزوية الناتجة من ترابط مجموعات من الخيوط المزوية البسيطة باجراء عمليتي زوي او اكثر.

- فمثلا الخيط المزوي نمرة ٣/٢/٣٦يتكون من ٦ خيوط مفردة من نمرة ١/٣٦ اجرى عليها عمليتي زوي ففي العملية الاولى تم انتاج خيط مزوي بنمرة ٢/٣٦ ثم اخذ في العملية الثانية للزوي ثلاثة خيوط لنمرة ٢/٣٦ وتم زويهما معا ليصبح الناتج ٣/٢/٣٦ ولبيان الفرق بين الخيط البسيط الزوي نمرة ٦/٣٦ وبين الخيط المركب نمرة ٣/٢/٣٦ نفترض تساوي المحصلة النهائية

للبرمات في كل من الخيطين المزويين فانه عند اختبار قوة الشد ودرجة اللمعان لكل منهما وجدت الفروق التالية:

١- خيط ٦/٣٦ اقل متانة من خيط ٣/٢/٣٦ واقل في نسبة الاستطالة ايضا.

٢- خيط ٦/٣٦ يختلف في لمعانه عن الخيط ٣/٢/٣٦.

٣- مظهرية خيط ٦/٣٦ تختلف تماما عن مظهرية خيط ٣/٢/٣٦.

*** <u>البرمات في الخيوط المزوية:</u>**

- يجرى ادخال البرمات للخيوط المزوية على ماكينات الزوي بنفس النظرية في عملية الغزل وبمعدل ثابت (عدد البرمات / وحدة الطول) من خلال التحكم في سرعة دوران مردن الزوي وسرعة سحب الخيط. ويتم ادخال البرمات في احد اتجاهين:

١- اما ادخال البرمات في اتجاه اليمين ويعرف باسم اتجاه Z وفيه يميل محور مفردات الخيط المزوي جهة اليمين صانعا شكل حرف Z مع دوران مردن الزوي في اتجاه عقارب الساعة.

٢- او ان يكون اتجاه البرم شمال ويعرف باسم اتجاه S وفيه يميل محور مفردات الخيط المزوي جهة اليسار صانعا شكل حرف S مع دوران مردن الزوي في اتجاه عكس حركة عقارب الساعة.

- ونظرا لاهمية اتجاه البرم في الصناعة فإن تعريف الاتجاه Z (يمين) والاتجاه S (شمال) موحد عالميا من خلال الهيئات الدولية المتخصصة في التوصيف القياسي لخواص الخيط.

- ويعتبر الاتجاه Z هو الاكثر شيوعا في انتاج الخيوط المفردة وبالتالي فان الاتجاه S هو الاكثر شيوعا في انتاج الخيوط المزوية من خيطين. ولكن في بعض الحالات الخاصة وحسب طلب العملاء يتم انتاج خيوط مفردة باتجاه برم S لاستخدامها اما كخيوط حياكة مفردة او في عمل تصميمات نسجية خاصة . واذا ما طلب زوي هذه الخيوط فان عملية الزوي غالبا ما تتم في اتجاه Z.

*** الخيوط المزوية المتزنة :**

- ويطلق هذا الاسم على الخيوط المزوية باتجاه برمات مخالف لما هو موجود بمفرداتها مثل S / Z ويقرأ (S على Z) أي أن اتجاه البرم في الزوي S لخيوط مفردة باتجاه برم Z او العكس Z / S .

- وشرط اتزان الخيط هو ان يكون معدل البرمات في الخيط المزوي (عدد البرمات / وحدة الطول)مساويا تقريبا لمعدل البرمات المتبقية في الخيط المفرد بعد عملية الزوي ، ولتوضح هذا التعريف نفترض :

**أ)- الحالة الاولى :**

- لدينا خيط مفرد ١/٢٠ بأس برم ٣.٨ باتجاه Z ومطلوب زويه في اتجاه S بأس برم ٣.٠ وعلى ذلك يكون:

عدد البرمات / البوصة للخيط المفرد = اس البرم X √النمرة القطنية

= ٣.٨ X √٢٠ = ١٧

عدد البرمات / البوصة للخيط المزوي / ٢ = ٣ X √النمرة القطنية

= ٣ X √٢/٢٠ = ٣ X √١٠ =

= ٩.٥

- وبذلك يكون الخيط المفرد قد فقد جزءا من برماته يقابل ٩.٥ برمة / بوصه.

- فيكون عدد البرمات / البوصة المتبقية في الخيط المفرد = ١٧ – ٩.٥ = ٧.٥ تقريبا.

- أي قريبا من منتصف برمات الخيط المفرد . وبذلك يكون قد حصلنا على اتزان تقريبي للخيط يعطيه ملمسا ناعما ودرجة لمعان واضحة ، وللحصول على اعلى درجة اتزان للحالتين يتم اختيار اس برم الزوي بقسمة برمات الخيط المفرد على اثنين ومنها يحسب اس برم الزوي للخيط المتزن كما يلي :

البرمات / البوصة للخيط المزوي المتزن = برمات الخيط المفرد / بوصة / عدد الخيوط المفردة

= ١٧ / ٢ = ٨.٥

$$\text{أس برم الاتزان} = \frac{\text{برمات الاتزان / البوصة}}{\sqrt{\text{النمرة القطنية للزوي}}}$$

$$= \frac{٨.٥}{\sqrt{٢٠ /٢}} = \frac{٨.٥}{\sqrt{١٠}} = ٢.٧ \text{ تقريبا}$$

**ب)- الحالة الثانية :**

- نفس خيط ١/٢٠ بأس برم ٣.٨ باتجاه Z ومطلوب زاوية على ٢ باتجاه S بأس برم ٧.٠ فيكون:

- عدد البرمات / البوصة للخيط المفرد = ١٧ Z

- عدد البرمات / البوصة للخيط المزوي = ٧ X $\sqrt{٢ /٢}$ = ٢٢ باتجاه S

- من ذلك يتضح ان الخيط المفرد كما لوكان قد فقد كل البرمات في اتجاه Z واصبح به حوالي ٥ برمات في اتجاه S وهذا النوع من الخيوط وان كانت متانته عالية الا انه قد فقد لمعانه واصبح ملمسه خشنا ايضا.

**جـ)- الحالة الثالثة :**

- نفس الخيط ١/٢٠ بنفس اس البرم باتجاه البرم Z مع اجراء عملية الزوي في نفس الاتجاه، وان كانت هذه الحالة لا تدخل ضمن تعريف الخيوط المتزنة لكن الغرض منها هو معرفة تأثيرهذا النوع من الزوي على خواص الخيط المزوي الناتج وبفرض انه قد اجريت عملية الزوي بنفس اس البرم ٣.٨ فتكون نتيجة ذلك أن:

- عدد البرمات / البوصة للخيط المزوي = ٣.٨ X $\sqrt{٢/٢٠}$ = ١٢ برمة Z / Z

- فتكون محصلة البرمات / البوصة للخيط المفرد حوالي ٢٩ برمة / البوصة.

- ومثل هذه الخيوط صعبة التشغيل على ماكينات الزوي كما انها بعد الزوي تحتاج الى تجهيزات خاصة من حيث تثبيت البرمات كما يزداد معامل الانكماش للخيط المزوي وتصبح النمرة الفعلية الناتجة من جراء الزوي اكثر سمكا من نمرة ١٠ بدرجة كبيرة وعلى وجه العموم فان الغرض الاساسي من زوي الخيوط المفردة في نفس الاتجاه هو اكساب الخيط المزوي درجة لمعان عالية وبعض المطاطية التي تحتاجها هذه الخيوط لاستخدامها في انتاج اقمشة الكريب مثلا، وعلى ذلك فانه من المفضل ان يتم اجراء مثل هذا النوع من الزوي بأس برم منخفض وبصفة عامة فان

الخيوط المتزنة يمكن الحصول عليها باجراء عملية الزوي بأس برم يعادل ٨٠% من قيمة اس البرم للخيوط المفردة الداخلة في تكوينها وبحيث اذا تم ثني الخيط المزوي على نفسه على شكل عروة فإنه لا يلتوي.

*** انتظامية الخيوط المزوية:**

- تتحسن انتظامية الخيوط المزوية بالمقارنة بانتظامية مفرداتها ويتوقف مدى هذا الانتظام على عدد مفردات الخيط حيث تقل درجة عدم الانتظام حسب العلاقة التالية:

$$\text{درجة عدم الانتظام للخيط المزوي} = \frac{\text{درجة عدم الانتظام الخيط المفرد}}{\sqrt{\text{عدد المفردات}}}$$

*** معامل الانكماش لمفردات الزوي:**

- ينتج عن ادخال البرمات لربط الشعيرات في الخيط على ماكينات الغزل او ربط مفردات الخيط المزوي على ماكينات الزوي الى ان تأخذ الكونات البعيدة عن محور الخيط الناتج مسارا حلزونيا.

$$\text{معامل الانكماش} = \frac{\text{طول الخيط المفرد اللازم لعمل عدد معين من البرمات}}{\text{طول الخيط المزوي المحتوى على نفس العدد من البرمات}}$$

## ماكينات زوي الخيوط

- تتم عمليات الزوى على ماكينات مختلفة كل منها ذات تكنولوجيا مختلفة وذلك لتحقيق الجوده العالية للمنتج المطلوب بخلاف ماكينات زوى ٢- ل -١ فيوجد العديد من الماكينات ويمكن تقسيمها للاتى -

**١- ماكينات الزوى الحلقى .**

- وتنقسم هذه الماكينة الى الاتى :

أ- ماكينات زوى على الجاف

ب- ماكينات زوى على المبلل

جـ - ماكينات زوى فانسى

**٢- ماكينات الزوى القائم .**

**٣- ماكينة الزوى على مرحلتين.**

**٤- ماكينات الزوى المزدوج.**

**٥- ماكينات الزوى الحديثة وهى بديلة للزوى المزدوج.**

أ -ماكينة الغزل السيرو

ب -ماكينة الغزل الربكو

### * ماكينة الزوى الحلقى :

- هذا النوع من ماكينات الزوى يشبة من الناحية الاساسية ماكينة الغزل الحلقى ولكن بدلا من منطقه السحب يوجد سلندرات التغذية وتتكون الماكينة من ٣ مناطق اساسية وهى:

**حامل البكر (الكريل) - (سلندرات التغذية) - المردن والحلقة والدبلة (منطقه اعطاء البرمات)**

- وتتم عملية الزوى عن طريق مرور الخيط المزدوج (المطبق) من الكونة الموجوده على الكريل (١) مارا بالدليل (٢) وثم الى دليل الشد (٣) ومنه الى مجموعة سلندرات التغذية (٤) ثم الى دليل الخيط (٥) فوق مركز مردن الغزل ثم يمر من الدبلة (٦) الى جسم بوبينة المنتج النهائى المثبتة على المردن وكل لفه من لفات المردن تقوم باعطاء برمة واحده من الخيط ولو اعتبرنا ان سرعة الدبلة تساوى سرعة المردن بعد اهمال جميع مركبات القوى من مقاومة احتكاك ومقاومة الهواء التى تعاكس حركة دوران الدبلة يكون مقدار البرمات ف البوصة من الخيط تساوى سرعة المردن فى الدقيقة مقسمة على سرعة تغذية الخيط من السلندرات فى الدقيقة ، اى ان عدد البرمات ف المتر = سرعة المردن (لفة / دقيقه) سرعة تغذية الخيط بالمتر فى الدقيقه وعادة فان

الخيوط المغزولة يتم زويها فى اتجاة عكسى لاتجاه الغزل ونسبة برمات الزوى بها الى برمات الغزل تكون عادة فى حدود ٠.٧ على خيط مزوى متزن .

- عملية الزوى الحلقى من العمليات التى اثبتت وجودها جيدا وحتى الان كعملية اقتصادية الا ان العيب الرئيسى لهذه العملية انها تنتج عبوات صغيرة تحتاج الى اعادة تدوريها الى عبوات كبيرة وبالتالى تكوين عقد وتحتاج الى عملية تطبيق قبل وعملية تدوير بعد الزوى .
- ونظرا لاهيمتها فانه لابد من ان نتعرض لشئ من التفصيل لكيفية تكوين البرمات والتى سوف تساعد فيما بعد عند التعرض لماكينات الزوى ٢- ل-١ فكما ذكرنا تتكون ماكينة الزوى من ٣ مناطق اساسية هما : منطقه حامل البكرة (الكريل) ومنطقه التغذية ثم منطقه اعطاء البرمات (الزوى).

**١- منطقه حامل البكر (الكريل) :**

- هى المنطقه التى يتم فيها وضع بكر التغذية من الخيوط المزدوج او المطبقه فى وضع منتظم بحيث ان كل بكرة مطبقه تقوم بتغذية مردن من مرادن الزوى وذلك من خلال مرور طرف الخيط فى دليل ومنة الى منطقه التغذية ثم الى منطقه تكوين البرمات . ويوجد الكريل فى معظم الحالات اعلى الماكينة ومثبت فى جسمها وفى بعض الاحيان يوجد الكريل على جانبى الماكينة فى حامل منفصل خاصه فى حالة ماكينات الزوى للخيوط السميكة، ويتكون الكريل من عوارض معدنية بطول الماكينة مثبت عليها اجزاء معدنية باشكال مختلفه لتناسب عبوة التغذية وعدد هذه الاجزاء يكون عادة اكبر من عدد مرادن ماكينة الزوى وذلك لتحميل عدد اكبر من عبوات التغذية لتساعد فى استمرارية التشغيل ويلعب وضع هذه الاجزاء على الكريل دور هام ف تنظيم وكفاءة هذه العملية لتقليل عدد القطوع وكذلك بالنسبة لدليل الخيط يلزم ان يكون املس ومن خامات غير قابلة للتاكل لمنع تشعير الخيوط بالنسبة للخيوط المغزولة وبالنسبة للخيوط المستمرة والتى تتكون من عدد كبير من الشعيرات وبالتالى تسبب الكثير من مشاكل التشغيل.

**٢- منطقه التغذية (درافيل التغذية) :**

الغرض من درافيل التغذية هو توصيل الخيط المطبق من عبوة التغذية الى منطقه الزوى بمعدل تغذية ثابت للخيط بجانب ان الدرافيل تمثل نقطه ارتكاز لاتمام عملية تكوين البرمات وهى تتكون من زوج من الدرافيل ، ودرافيل التغذية تتكون عادة من عمود الدرافيل السفلية والدرافيل العلوية وعلى جانبى الماكينة فان كل زوج من هذه الدرافيل تقوم بتغذية مردن من مرادن الماكينة

والمسافه بين اى زوجين من الدرافيل على طول الماكينة ثابتة وهى نفس المسافه بين اى مردنين متتالين ويثبت عمود الدرافيل السفلية بطول الماكينة على مجموعة كراسى مثبتة على الكمرة الرئيسية للماكينة وحركة هذه الدرافيل تتم من خلال مجموعه تروس موجوده فى دولاب التروس على جانبى الماكينة

- اما الدرافيل العلوية فانها عادة تكون منفصلة ويتم تركيبها واحده بعد الاخرى او مثبتة فى الماكينة وتتحرك عن طريق ذراع .

- والدرافيل السفلية مصنوعة من الصلب المقسى او مغطاه بطبقه من المعدن المقاوم للصدأ فى حالة الزوى المبلل اما الدرافيل العلوية فيصنع من الصلب او بطبقه سميكة من المطاط المقاوم للصدأ وفى حالة تاكل هذه الدرافيل يتم تجليخها وعند سمك معين يتم استبدال هذه الطبقه بواحده جديده.

**٣- منطقة الزوى:**

- منطقه الزوى هى المنطقه التى يتم فيها تكوين البرمات فى الخيط المطبق والتى تتكون اساسا من : **المردن – الدبلة –الحلقة**

- وكل من هذه الاجزاء يلعب دور هام فى اتمام عملية الزوى وتختلف بدرجه ملحوظه باختلاف الخامة وظروف التشغيل ونظرا لاهمية هذه الاجزاء فسوف نستعرض كل منها بشئ من التفصيل مع دورة فى ميكانيكية عملية الزوى.

**أ - مردن الزوى الحلقى :**

- يعتبر مردن الزوى من اهم الاجزاء الرئيسية فى ماكينة الزوى ويستهلك حوالى ٩٠% من الطاقة المطلوبة للماكينة ويعتبر الجزء الرئيسى فى تكوين البرمات على الخيط ويتكون من

١- عمود مردن ٢- الخزينة

- والمرادن تدور بسرعات عالية تتراوح بين ٦٠٠٠ الى ١٣٠٠٠ لفة / د ، وعدد البرمات المعطاة للخيط يتناسب طرديا مع سرعة المردن وعكسيا مع السرعه السطحية لسلندرات التغذية، ويتعبر المردن من اعقد الاجزاء نظرا لحالة الاتزان المطلوبة عند السرعات المختلفه وعند الاثقال المتغيرة اثناء التشغيل وتكوين بوبينة الخيط المزوى على المردن ويختلف شكل المردن باختلاف الاداء والخامة المستخدمة واسلوب التشغيل.

**ب – الدبلة :**

- الدبلة عبارة عن جسم معدنى نصف مرن على شكل حرف c او d مصنوع من سلك دقيق من الصلب الجيد المقسى او من مادة بلاستيكية او من مادة بلاستيكية مع زجاج او مادة بلاستيكية ومادة صلبة وذلك بغرض مقاومة التاكل اثناء التشغيل وتقوم الدبلة بدور فى تكوين البرومات على الخامة ورص الخيط على البوبينة مع التحكم فى مدى تماسك الخيط على البوبينة وبواسطة المردن والدبلة والحلقة تتم عملية الزوى حيث ان المردن هو المسئول عن دوران الدبلة على شفه الحلقة عن طريق الخيط الذى يمر من داخل الدبلة ويتم رصة على بوبينة الخيط المثبتة على عمود المردن وتختلف الدبلة من حيث الماده التى تتكون منها وحجمها على الخامة المطلوب غزلها او زويها ويوجد جداول متعددة لنمر الدبلة واستخداماتها ولكن يمكن القول ان الدبلة يتم تحديدها عن طريق ارتفاع وعرض الدبلة وان ارتفاع وعرض الدبلة يجب ان يكونان مناسبين لقطر الخيط الذى يتم غزلة ولكن ليست ابعاد الدبلة فقط هى الهامة بالنسبة لنمر الخيط ولكن وزن كتلة الدبلة ايضا وذلك للحصول على بوبينة جيدة الرص ومنع التغير واستقرار لشكل البالون وعدم انهيارة وتجنب كثرة التطوع والمادة المصنوعة منها الدبلة يجب ان يكون لها درجة صلابة معينة حتى لا تتاكل بسرعة اثناء حركتها على الحلقه ولكن ولكن يجب ان تكون درجة صلابتها اقل من درجه صلابة حافة الحلقه حتى لا تعمل على تاكل الحلقة كما يجب ان تكون ملساء بدرجة كافية لتقلل معامل الاحتكاك بين الدبلة والحلقة ويستخدم حاليا الدبل البلاستيك فى الزوى وفيما يلى بيان ببعض اشكال الدبل المستخدمة.

**جـ - الحلقة :**

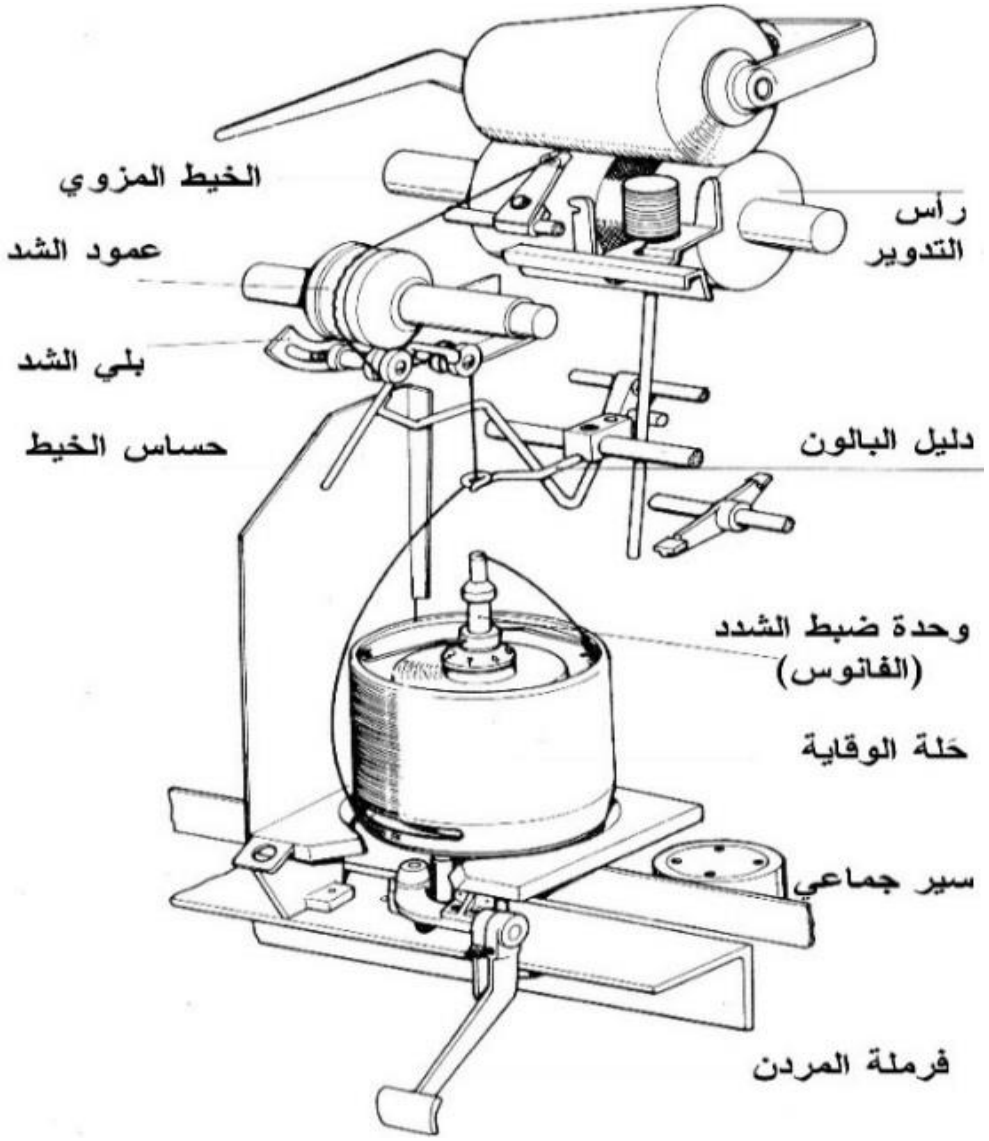
هو عبارة عن حلقة معدنية دائرية مثبته على حركة عربة الحلق من حافتها السفلية اما حافتها العلوية فتتحرك عليها الدبلة وتصنع الحلقة حاليا من نوع خاص من الصلب المقسى حتى تتحمل التاكل الناتج من الاحتكاك بين الدبلة والحلقه وتتركب الحلقه من جزئين اساسيين هما:

أ- عصب الحلقة وهو عبارة عن الجسم الاسطوانى المجوف المكون للهيكل الرئيسى للحلقه ويبلغ ارتفاع هذا الجسم الاسطوانى من ٥ مم حتى ٥٠ مم حسب نوع الحلقه .

ب- فلانجة الحلقة وهو عبارة عن بروز دائرى ذى عرض معين موجود عند النهاية العليا فقط لعصب الحلق هاو عند كلتا النهايتين السفلية والعلوية معا .

- اذا كانت الفلانجه موجوده عند احدى نهايتى عصب الحلقة فان الحلقه تسمى حلقة ذات فلانجة واحده واذا كانت الفلانجة توجد عند كل من النهايتين لعصب الحلقه فان الحلقة تسمى حلقه ذات فلانجتين ولكن هناك تسمية اخرى اكثر شيوعا وهى حلقه مقلوبة اى حلقه يمكن عكسها او قلبها

بحيث انه حينما تتاكل الفلانجة العلوية يمكن قلب الحلقه ، وتختلف الحلقه تبعا لمجال النمر للخيط المطلوب تشغيلة ومن معرفة عرض شفه الحلقه مقاسا من سطحها العلوى يمكن تحديد نمرة الشفه ويوجد جداول لذلك وعرض الفلانجه مرتبط بفتحه الدبلة اى ان كل فتحه دبلة لها رقم فلانجة معين بحيث يمكن تركيبها وخلعها بسهولة وتقاس الحلقه بثلاثه اقطار متخلفه هما :القطر الداخلى ثم القطر الخارجى لقاعدة الحلقه ، اصبحت تصنع بطرق تكنولوجية خاصه ليصبح جسم الحلقه مسامى يستطيع ان يتشرب الزيت اللازم لتقليل الاحتكاك بين الدبلة والحلقه وقد ساعد هذا النوع عن الاستغناء عن خزانات الزيت كما يساعد على منع التاكل نتيجة الصدأ وتختلف درجة مسامية الحلقه تبعا للاستخدام والشكل 32يبين ثلاثه انواع مختلفه لمسامية الحلق.



*** بالون الغزل :**

- كما سبق ذكرة تتم عملية الزوى او الغزل الحلقى فى منطقه الزوى عن طريق دوران عمود المردن والذى يقوم بتحريك الدبلة ومعها الخيط حول الحلقه وبسرعة دورانية معينة وتسبب هذه السرعه فى تعرض الخيط لقوه طاردة مركزية يتسبب عنه انحناءة الى الخارج مكونا شكل هندسى على هيئة بالون.

- ولما كان شكل وحجم البالون المتكون يلعب دورا هاما ومؤثرا فى خواص الخيط الناتج واستهلاك الطاقه لذا نجد انه من المفيد ان نتعرض الى هذا الموضوع بوضوح.
- فالبالون عبارة عن انبعاج شكل هندسى معين للخيط فى المنطقه المحصورة بين دليل الخيط والدبلة هذا المنحنى الجيبى تقريبا ينشأ فقط عند دوران الدبلة على فلانجة الحلقه مكونا البالون اذا اهملنا الطاقه اللازمة لعملية سحب الشعيرات فاننا نجد ان الطاقه المبذولة فى عملية الغزل بواسطة شد الخيط اثناء لفه على البوبينة لازمة للتغلب على ما يلى:

١- الاحتكاك بين الدبلة والحلقه وتحتفظ بالدبلة دائرة حول النقطه
٢- التغلب على احتكاك الخيط بالدبلة وتحتفظ بالخيط متحركا خلال الدبلة
٣- التغلب على مقاومة الهواء لدوران كل من:
أ- جزء الخيط الواقع بين دليل الخيط والدبلة (البالون)
ب- جزء الخيط بين الدبلة والبوبينة
٤- اعطاء عجلة للخيط حتى تصل الى سرعة لفه على سطح البوبينة
٥- طاقه الحركة على طول الخيط

*** حلقات التحكم فى البالون :**

- عند غزل الخيوط السميكة فاننا نلجأ الى استخدام حلق ذات قطر كبير وبوبينات ذات ارتفاع اكبر والا فانة لابد من عمل تقليع بمعدل كبير من ماكينة الغزل مما يؤثر على كفاءة الاداء للماكينة ، كذلك اذا لم تستخدم مثل هذه البوبينات الكبيرة فى عمليات التدوير بعد ذلك فانها تنفذ بسرعة ايضا ويلزم تغييرها مما يكون له تاثير مباشر على كفاءة الاداء لماكينة التدوير ومعنى ذلك انه فى الخيوط السميكة يكون قطر الحلقه اكبر وارتفاع البوبينة اكبر لكى تزيد من كفاءة الاداء على ماكينات الزوى والماكينات التالية لها وخاصه ماكينة التدوير ولكن استخدام بوبينات كبيرة يسبب بعض المصاعب حيث يزيد الشد فى بالون الخيط ويلزم تخفيض سرعة المردن الدورانية حتى لا تزيد القطوع فى الخيوط التى تغزل ومعنى ذلك ان انتاجية ماكينة الغزل ستقل اى اننا هنا امام مشكلتين متناقضتين وهما زيادة كفاءة الاداء على ماكينة الغزل ثم زيادة انتاجية الماكينة فى نفس الوقت ولذلك كان لابد من حل مشترك للمشكلتين سويا دون حل مشكلة على حساب الاخرى، وكان هذا الحل المشترك استخدام حلقات التحكم فى البالون وهى عبارة عن حلقات دائرية ذات سطح ناعم يدور البالون بداخلها فينقسم الى بالونين اذا استخدم حلقه واحده والى ثلاث بالونات اذا استخدم حلقتان اى ان هذه الحلقات تقوم بتجزئة البالون الى عدة بالونات ذات ارتفاعات اقل بكثير من ارتفاع البالون الاصلى مما يكون له انعكاس مباشر على قيمة الشد فى الخيط بنسبة ٣٠ %ويأخذ البالون حركتة عن طريق عربة الحلق هاو عن طريق ادارة منفصلة خاص به وقد وجد ان قطر هذا الحلق مؤثر اذا كان اصغر من قطر الحلقه التى تتحرك عليها الدبلة ولكن يسبب هذا صعوبة عند عملية تقليع البوبينات بعد امتلائها بالخيط ولذلك فانه من الناحية العملية تستخدم حلقه واحده فقط بقطر اكبر بحوالى ١٥% من قطر حلقه الدبلة مما يسمح بعملية تقليع البوبينات بعد امتلائها دون صعوبة ، وقد افاد استخدام حلقات التحكم فى البالون بجانب ما سبق فى امكانية زياده سرعة المردن دون زيادة شد البالون وبذلك يمكن استخدام سرعات عالية تعمل على زيادة الانتاج وكذلك تقليل شد رصد الخيط وبالتالى تقليل القدرة اللازمة لادارة المردن وفى حالة غزل الخيوط الرفيعة يستخدم حلقات التحكم فى البالون وذلك بغرض زيادة سرعة المردن لزيادة الانتاجية وتقوم هذه الحلقات بتخفيض الشد فى البالون بمقدار حوالى ١٠% كما توجد محاولات اخرى لتقليل الشد فى البالون وزيادة سرعة المردن الدورانية عن طريق ازالة البالون جزئيا حيث نجد ان البالون غير موجود تماما وذلك عن طريق مجارى طويلة فى طرف البوبينة العلوى يكون به مجارى طولية ينزلق بداخلها ويعرف بالتاج.

*** سلبيات الزوي الحلقي:**

١- استهلاك كبير في الطاقة في عملية الزوي وتحريك حامل الحلقات لاعلى ولاسفل وفي بعض ماكينات الزوي يكون المتحرك هو كمرة المرادن نفسها.

٢- التكلفة العالية في استهلاك الدبل والحلقات التي تصل الى حوالي ٥٠% من تكلفة الصيانة للماكينات.

٣- تزايد احتمالات تواجد عيوب الزوي بالخيط اذا اجريت عملية التطبيق اثناء الزوي فان انقطاع اي من أطرف الخيط قد لا يؤثر في اسقاط حساس الايقاف نظرا لان هذا الحساس يعمل مع مجموعة الخيوط المكونة للخيط المزوي كخيط واحد فيؤدي الى حدوث احد عيوب الزوي.

٤- احتمالات حدوث انزلاق للدرافيل العلوية على الدرافيل السفلية للتغذية بسبب اختلاف في البرمات يظهر غالبا عند دراسة معامل الاختلاف في البرمات خلال البوبينة الواحدة وبين مرادن الماكينة.

٥- يحتاج البوبين الناتج من عملية الزوي الى عملية تدوير لازالة عيوب الزوي وتحويل البوبينات الى عبوات مناسبة (بكر أو كون) للتشغيل في اقسام تحضيرات النسيج.

٦- احتواء الكونة او البكرة بعد التدوير على عدد من العقد يتراوح بين (١٢ – ١٥) عقدة على الاقل حسب نمرة الخيط ووزن الكونة الناتجة وذلك مع افتراض عدم حدوث قطوع اثناء التدوير، وسواء كانت العقدة مقبولة (عقدة نساج) او غير مقبولة (عقدة يدوية) فانها تظهر في القماش بعد نسجه وان كانت عقدة النساج اخف وطأة من العقدة اليدوية وتعرف بعيب نسيج اضطراري.

٧- عملية التدوير بعد الزوي الحلقى تعني زيادة التكلفة (تكلفة اجور واستهلاك الات ومساحات كبيرة وابنية).

٨- هذا بالاضافة الى ضعف انتاجية ماكينات الزوي الحلقي حيث ان سرعتها لا تزيد عن ١٤٠٠٠ لفة / دقيقة.

*** <u>الزوى المائى</u>: Wet Twisting**

- فى بعض الحالات التى تحتاج الى خيوط مزوية بها اقل كمية تشعير فانة يستخدم فى ذلك ماكينات زوى مبلل وفى هذه الحالة فان خيط التغذية يمر خلال دليل مغمور فى حوض به ماء او اى مواد مضافه اخرى ثم الى اعلى خلال مجموعة درافيل عصر قائمة مصنوعه من البرونز لمنع الصدأ ثم يتبع بعد ذلك مسار الزوى الطبيعى.

- يوجد بماكينات الزوي وخلف سلندرات التغذية تجهيزه خاصة بحمام مائي تزود بدرفيل غمر للخيوط وزوج من درفيل العصر لفرد الماء الزائد وذلك لكل مردن من مرادن الماكينة حيث تمر أطراف الخيوط المطلوب زويها عبر دليل التجميع في الحمام المائي اسفل درفيل الغمر ثم تخرج بتشبعة بالماء الى درافيل العصر لطرد الماء الزائد ثم الى سلندرات التغذية ومنها الى مردن الزوي حيث يتم زوي الخيط في الحالة الرطبة.

- وتجدر الاشارة هنا الى ضرورة ان تكون سلندرات التغذية وكذلك سلندرات العصر مصنوعة من الصلب غير القابل للصدأ او تكون مغلفة بطبقة من المطاط او البلاستيك او التيفلون، ويحظر تماما تصنيع السلندرات او محاورها من التماس حتى نتجنب المشاكل التي يمكن ان تحدث في مراحل وعمليات التجهيزللاقمشة والتي تتمثل في ثقوب صغيرة تنتشر بالقماش نتيجة تفاعل برادة النحاس التي تكون قد علقت بالخيوط اثناء الزوي مع الاحماض المستخدمة في عمليات التجهيز.

- ويفيد البرم الرطب في تثبيت البرمات للخيوط المزوية ذات البرم العالي وكذلك يعتبر ايضا في زيادة متانة الخيوط القطنية وتقليل ظاهرة التشعير Hairiness بها.

**غمر الخيوط ولضم السلندرات في الزوي المائي:**

أ)- للخيوط الرفيعة

ب،جـ)- للخيوط المتوسطة البرمات

د)- لخيوط الحبال والدوبارة

هـ)- للخيوط الشديدة البرمات