البـــاب الأول

أسس عمليات النسـيـج

إن كلمة النسيج Textile جاءت من الكلمة اللاتينية Texere ومعناها النسج أو الحبك ، وربما قد يكون استخدام كلمة القماش clothe هي الأكثر شـــيوعا عن استخدام كلمة Textile ، وحيث إن استخدام كلمة النسيج Textile أصبـح لها معانٍ كثيرة في أماكن مختلفة ، فمثلا :

في المنزل : تستخدم كالمفروشات ، الستائر ، الوسائد والسجاجيد والكليم.

في الصناعة : تستخدم كالقمـــاش المشـــمع Tarpaulin والحبـــال Ropes وقماش البطانة Lining .

في أدوات التسلية : أشرعة المراكب والبالونات الطائرة .

وعلى ذلك فيكون المنسوج هو عبارة عن : جسم مسطح يتكون من خيـط واحد أو مجموعة من الخيوط متداخلة ومتشابكة مع بعضها البعض ، ويطلق على الخيوط الطولية اسم السدى أو السداء warp ، والخيوط العرضية اســـم اللحمة weft .

وعملية تقاطع خيوط السداء مع خيوط اللحمة تؤدي إلى اختفـــاء خيـوط السداء مرة تحت اللحمة ومرة أخرى فوق اللحمة، ولذلك تنقسم خيوط السدى تبعا لعمليتي الاختفاء والظهور إلى قسمين :

١ – خيوط فردية . ٢ – خيوط زوجية .

ويلاحظ أن كلاً من خيوط القسمين يظهر أو يختفي مع بعضه البعـــض . فإذا ما ظهرت الخيوط الفردية، أو بعبارة أخرى إذا ما ارتفعـــت وانفصلـــت عن الخيوط الزوجية تكون من ذلك فراغ عرف عند النساجين باسم النفـــس ، ويفيد هذا الفراغ في السماح بمرور خيوط اللحمة داخله ثم تنعكس الحركـــة

بعد ذلك وتحل الخيوط الزوجية محل الخيوط الفردية ويتكون فراغ آخر ، أي نفس آخر يسمح بمرور ثاني للحمة ومن هاتين الحركتين تتم عملية التقاطع .

والنسيج الناتج من هذه العملية يسمى بالنسيج السادة .

القسم الأول

عمليات النسيج تعتمد أساس على ثلاث مراحل، وهي :

المرحلة الأولى : المواد الخام Fibers

وهي تنقسم إلى قسمين :

١ – **خامات طبيعية :** وهي التي يحصل عليها من الطبيعة مباشرة وهذه تنقسم إلى ثلاثة أقسام :

أ – خامات نباتية : ومصدرها النبات ، مثل :

القطن – الكتان – القنب وغيرها .

ب – خامات حيوانية : ومصدرها الحيوان ، مثل :

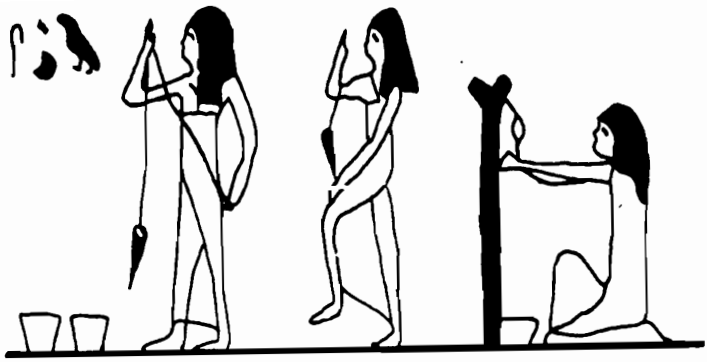
الصوف – الشعر – الجلد – الحرير .

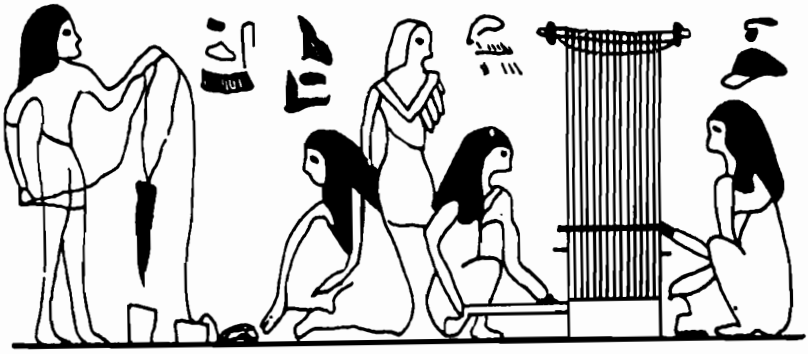
جـ– خامات معدنية : ومصدرها المعادن ، مثل :

الذهب – الفضة – الإسبستوس .

٢ – **خامات صناعية :** وهي عبارة عن ألياف تحضر صناعيا إما على صورة شعيرات طويلة أو شعيرات قصيرة ويجرى عليها عملية الغزل ليتم تحويلها إلى خيوط وتحضر هذه الألياف إما من مواد ذات أصل نباتي أو سيليلوزي ، مثل حرير الفسكوز والأسيتات، أو تحضر من مواد ذات أصل حيواني أو زلالي مثل الصوف الصناعي .

المرحلة الثانية : الغزل Yarn هي عملية تحويل الألياف إلى خيوط منتظمة بالتخانة المطلوبة ، وذلك بإعطائها عدداً من البرمات التي تختلف حسب النمرة (سمك الخيط) .





عمليتا الغزل والنسيج عند قدماء المصريين

المرحلة الثالثة : النسيج Fabrics

وهي العملية التي يتم فيها تحويل واستخدام الخيوط للحصول على النسيج. ويوجد أنواع مختلفة من النسيج ولكنها تعتمد أساسا عل ثلاثـــة أشـــياء ، وهي:

١ – سمك الغزل (الخيط) .

٢ – طول الخيط .

٣ – نوع النول المستخدم .

أولا : سمك الغزل

The thickness of the yarn

سمك الغزل هو تعبير عن سمك الخيط ، ونمرة الخيط هي النسبة بين وزن طول معين (شلة) من الخيط بالجرامات وطول هذا الخيط بالكيلوجرامات، كما يجب معرفة نوع ترقيم الخيط المستخدم لإيجاد نمرته ، ونمرة الخيط هي عدد شلل الخيط .

الترقيم الإنجليزي :

وضع على أساس اتخاذ رقم ثابت يعبر عن عدد الشلل التي تزن رطلا واحدًا إنجليزيا ، كما تعبر أيضا عن نمرة الخيط ، مع العلم بأن الرطل الإنجليزي يساوي ١٦ أوقية .

كما يطبق هذا الأسلوب على كل من :

القطن – الكتان – الصوف الورستد – الصوف الولن .

الترقيم الإنجليزي للقطن :

اعتبر أن الخيط رقم (١) هو عبارة عن شلة واحدة طولها ٨٤٠ ياردة وتزن رطلا إنجليزيا واحدًا .

اعتبر أن الخيط رقم (٢٠) عبارة عن ٢٠ شلة خيط طول كل شلة ٨٤٠ ياردة وتزن جميعها رطلا إنجليزيا واحدًا .

الترقيم الإنجليزي للكتان :

اعتبر أن خيط رقم (١) عبارة عن شلة واحدة طولها ٣٠٠ ياردة وتزن رطلا إنجليزيا واحدًا .

اعتبر أن خيط رقم (١٠) عبارة عن ١٠ شلل طول كل واحدة ٣٠٠ ياردة وجميعها تزن رطلا إنجليزيًا واحدًا .

الترقيم الإنجليزي لصوف الورستد :

اعتبر أن خيط رقم (١) عبارة عن شلة واحدة طولها ٥٦٠ ياردة وتزن رطلا إنجليزيا واحدًا .

اعتبر أن خيط رقم (١٥) عبارة عن ١٥ شلة طول كل منهما ٥٦٠ ياردة وتزن جميعا رطلا إنجليزيا واحدًا .

الترقيم الإنجليزي لصوف الولن :

اعتبر أن خيط رقم (١) عبارة عن شلة واحدة طولها ٢٥٦ ياردة وتـــزن رطلا إنجليزيا واحدًا .

اعتبر أن خيط رقم (١٠) عبارة عن ١٠ شلل طول كل منها ٢٥٦ يـــاردة ووزن العشرة شلل رطلا إنجليزيا واحدًا .

توجد بعض التحويلات الهامة في هذا الشأن يجب معرفتها ، وهي :

الرطل الإنجليزي = ١٦ أوقية .

= ٤٥٣,٦ جرام .

= ٧٠٠٠ جرين .

الكيلوجرام = ١٠٠٠ جرام .

= ٢,٢٠٥ رطل إنجليزي .

الياردة = ٣ أقدام .

= ٣٦ بوصة .

= $\frac{٣٢}{٣٥}$ متر .

المتر = ١٠٠ سنتيمتر .

= $\frac{٣٥}{٣٢}$ ياردة .

القدم = ١٢ بوصة .

= ٣٠,٤٨ سنتيمتر .

البوصة = ٢,٥٤ سنتيمتر .

ترقيم الدنيـــــر :

وضع هذا الترقيم على أساس اتخاذ طول ثابت هو ٩٠٠٠ متر لا يتغـــير مقداره بالنسبة لأي نوع من الخيط يزن مقداراً من الجرامات كما يعبر عنـــه نمرة الخيط . أي أن نمرة الخيط هي عبارة عن عدد الجرامات التي يزنـــها هذا الطول الثابت وهو ٩٠٠٠ متر .

ويتبع هذا الأسلوب على الخيوط المستمرة ، مثل :

الحرير الصناعي – النايلون – البولي استر .

اعتبر أن خيط رقم (١) هو عبارة عن خيط طوله ٩٠٠٠ مـــتر ويـــزن جرامًا واحدًا .

اعتبر أن خيط رقم (١٠) عبارة عن خيط طوله ٩٠٠٠ متر ويـــزن ١٠ جرامات .

ترقيـــم التكـــس :

وضع هذا الترقيم للتسهيل بين مختلف الخامات لوضع نظام موحد للـترقيم للتعامل به بين دول العالم لتبسيط التعامل الدولي .

وتعرف نمرة أي نوع من الخيط بأنه الوزن من الجرامات لطـــول ١٠٠٠ متر .

اعتبر أن خيط رقم ١٠ تكس معناه أن ١٠٠٠ متر من هذا الخيـــط تـــزن ١٠ جرامات .

اعتبر أن خيط رقم ٥٠ تكس معناه أن ١٠٠٠ متر من هذا الخيـــط تـــزن ٥٠ جرامًا .

اعتبر أن خيط رقم ١٠٠ تكس معناه أن ١٠٠٠ متر من هذا الخيط تـــزن ١٠٠ جرام .

زوي الخيوط :

هي عملية تطبيق أو برم خيطين أو أكثر معًا للحصول على خيط واحـــد، وذلك طبقًا للأغراض التي تتم من أجله ، مثل :

١ – الحصول على خيط أكثر متانة .

٢ – الحصول على خيط ذات قوة عالية في الشد .

٣ – الحصول على خيط له مظهر خاص ، مثل الخيوط الزخرفية .

كيف تعرف رقم الخيط الجديد المزوي ؟

عند زوي خيطين معلوم أرقامهما فإننا نحصل على نوع خيط جديـــد ذي مواصفات خاصة تختلف عن نوعية الخيطين ، وعلى ذلك فلابد من معرفـــة رقم الخيط الجديد ، بهذه المعادلة :

رقم الخيط الجديد المزوي = حاصل ضرب النمرتين / حاصل جمعهما

كيف تعرف رقم خيط مجهول في خيط مزوي؟

إذا كان رقم الخيط المزوي معلومًا وكذلك رقم خيط من خيطـــي الخيـط المزوي فإننا نعرف رقم الخيط الآخر من هذه المعادلة :

رقم الخيط المجهول = حاصل ضرب النمرتين / الفرق بينهما

أقطـــار الخيـوط :

لكي يتحدد تركيب النسيج المستخدم طبقًا للمواصفات النسجية فلابد مـــن معرفة نمرة الخيط وكذلك قطره مع تحديد نوع الخامة ، وتقوم نظرية حساب أقطار الخيوط على أن :

مربع أقطار الخيوط في البوصة = عدد ياردات الرطل من الخيط، ومنها:

عدد أقطار الخيوط في البوصة الطولية = $\sqrt{\text{مربع أقطار البوصة}}$

وبدراسة سطح الخيوط وجد أنها ليست ملساء كالسلك ، ولكن يوجد علـى سطحها بعض النتوءات والحراشيف وبعض التشعب ، وهذا يختلف من خامة إلى أخرى ، فكان لا بد من وجود نسبة تخصم من أقطار الخيوط للحصـــول على القطر الحقيقي للخيط ، وعلى ذلك فتكون نسبة الخصم كالآتي :

يخصم ٦ % من أقطار البوصة للخيوط المستمرة .

٨ % من أقطار البوصة لخيوط القطن والكتان .

١٠% من أقطار البوصة لخيوط الورستد .

١٥ % من أقطار البوصة لخيوط الولن .

ثانيا : طول الخيط

Length Over and the under

طول الخيط من العوامل الهامة في صناعة النسيج ، بحيث تكون لفة النول كافية لطول السجادة ، بالإضافة إلى نسبة الاستهلاك والتي تقدر بطول متر واحد على طول السجادة ، مع إضافة طول أعلى النير لإيجاد النفس المطلوب مع إضافة طول أسفل النير لإجراء عملية التفويت باليد في بحر السداء ، ويجب هنا الإشارة إلى شيء هام ، وهو :

المشط : وهو الجزء الرئيسي والهام من أجزاء النول ، والتي تستخدم في عملية النسيج ، وهو عبارة عن مستطيل كبير به فتحات مستطيلة كأسنان المشط كل فتحة منها تسمى "باب" ، ويجب التمييز بين نوعين :

١ – **إذا قلنا** : مشط عدته ٢٠ سم ، فمعنى هذا أن كل ١٠٠ باب تقع في ٢٠ سم .

٢ – **إذا قلنا** : مشط ١٠ باب ، فمعنى ذلك أن ١٠ أبواب تقع في سنتيمتر واحد.

فائدة المشط :

١ – يستخدم في عملية دق اللحمة .

٢ – يستخدم في عملية ضبط خيوط السدى .

٣ – يستخدم في المحافظة على أبعاد السدى .

٤ – يستخدم في تحديد عرض النسيج .

٥ – يمكن معرفة عدد خيوط السدى .

$$\text{عدد الفتل في ١ سم} = \frac{\text{عدد فتل السدى}}{\text{عدد فتل اللحمة}}$$

$$\text{العدة (عدد أبواب ١سم)} = \frac{\text{عدد الفتل في ١ سم}}{\text{التطريح}}$$

ثالثا : نوع النول المستخدم

The Type of Loom used

من المعروف أساسا أن مصانع النسيج تعتمد اعتمادا كبيرا على أنوال النسيج ، ولذلك لابد من معرفة أنواع الأنوال .

أنواع أنوال النسيج :

١ – نول السحب . ٢ – النول الرأسي . ٣ – النول الأفقي .

أولا : نول السحب : Draw Loom

هو نول ينسج عليه المنسوجات المركبة ، مثل نسيج الزردخان وهو أبسط أنواع المنسوجات المركبة . واسم الزردخان اسم تطلقه مصر على المنسوجات المزركشة ، كما أنها كلمة فارسية معناها دار السلاح ؛ وذلك لأن الدروع والأسلحة كانت تغطى بطبقة سميكة من نسيج مزركش من الحرير الأصفر والأحمر ، وغير ذلك .

هذا النول يمتاز بتعدد خيوط السداء ، مثل سداتين أو ثلاث أو ست أو أكثر ، وذلك تبعا لتعدد الألوان المستعملة في خيوط اللحمة ، كما تتعدد فيه عدد الدرآت وذلك لتعدد عدد خيوط اللحمة . كما يوجد نوعان من أنوال السحب:

١ – نول السحب البسيط ويحتوي على ٥٠ درأة .

٢ – نول السحب المركب وفيه يكثر عدد الدرآت إلى أن يصل إلى حوالي ١٨٠ درأة وهو الذي كانت تنسج عليه الكسوة المشرفة عندما كانت مصر تقوم بتنفيذها .

ثانيا : النول الرأسي : Vertical Loom :

هذا النول ليس به درآت ويوجد بدلا منها قضيبان طويلان بعرض النول لفصل الخيوط بعضها عن بعض ، وذلك لإيجاد النفس .

كما لا يحتوي على دواسات ويوجد بدلا منها عامل آخر لكي يجذب القضيبين لإيجاد النفس وهو غير النساج ، أي أن هذا النول يحتاج إلى عاملين لتأدية العمل .

وهذا النول يقوم بنسج القطع التي يصعب نسجها على النول الأفقي ، وهي القطع التي كون محتواها موضوعات تصويرية تملأ القطعة كلها ، وبذلك لابد وأن يكون النساج على هذا المنوال فنانا يؤدي عمله وهو واقف؛ لكي يرى تفاصيل المنظر الذي ينسجه .

وعثر على رسم للنول الرأسي بمقبرة "نفرحتب" وكذلك بمقبرة "تحوت نفر" في طيبة كما في شكل (١) .

ثالثا : النول الأفقي : Horizontal Loom

هذا النول يحتوي على درأتين وذلك لفصل الخيوط بعضها عن بعض ، كما يحتوي على دواستين متصلتين بالدرأتين بخيط بحيث يضغط عليهما العامل بقدميه فيحدث انفراج بين الخيوط ، هذا الانفراج يعرف بالنفس .

وهذا النول يحتاج إلى عامل واحد يقوم بالعمل وهو جالس ، ويعتبر هذا النول أسهل في العمل وأيسر من الناحية المادية والإنتاجية .

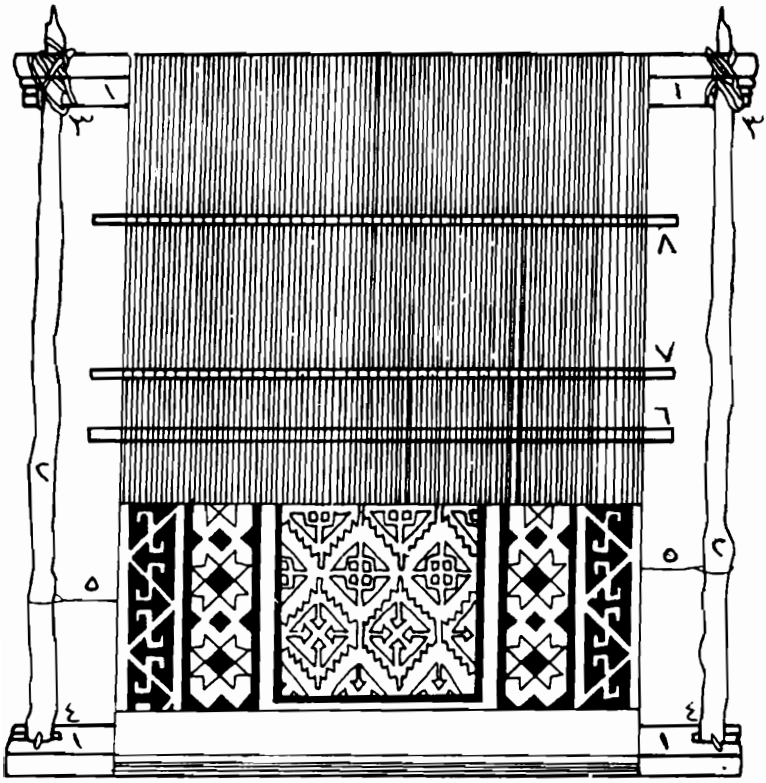
ويستخدم هذا النول في نسج القطع ذات الزخارف البسيطة والتي غالبا ما تكون محصورة على شكل أشرطة ، كما كان يكثر استخدام هذا النول في العصر الإسلامي ، وذلك لاختفاء المناظر التصويرية واقتصار الزخارف على الوحدات المتكررة .

وجد هذا النول بعد تطوره في أخميم وعرف بنول أخميم ، وهذا واضح كما في شكل رقم (٢) .

والنول اليدوي المستخدم الآن كما في الشكل التالي :

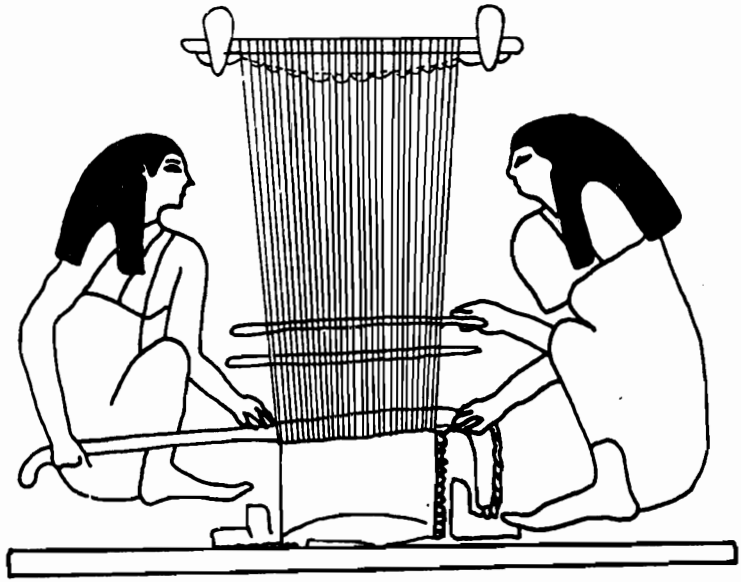
النول الرأسي

(النول اليدوي)

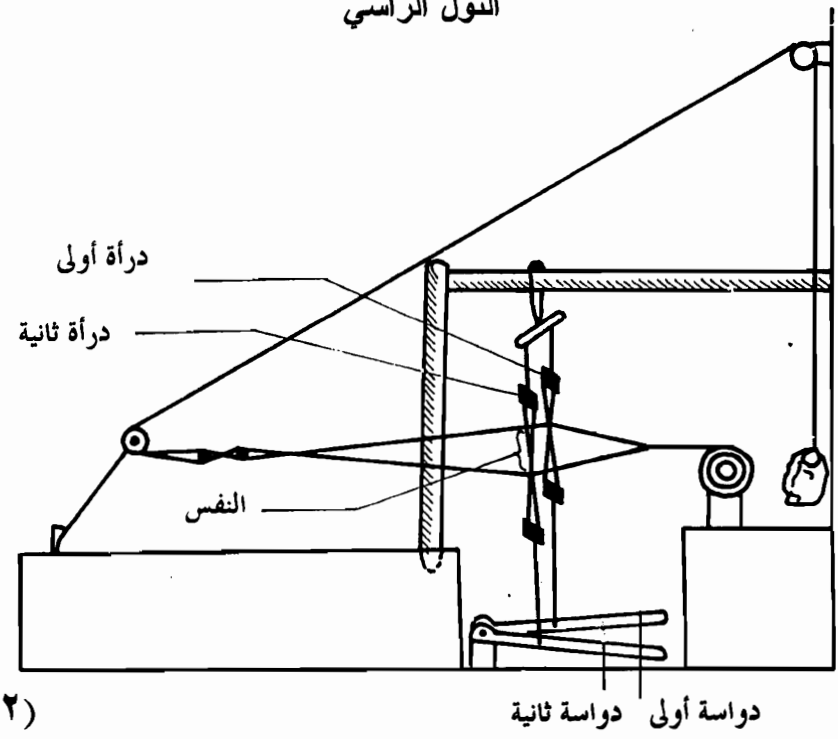


١ – عوارض .
٢ – قوائم .
٣ – حبل .
٤ – مسمار ربط .
٥ – مدادات .
٦ – مسطرة تغيير النفس .
٧ – مسطرة سداة .
٨ – مسطرة سداة .

(١)

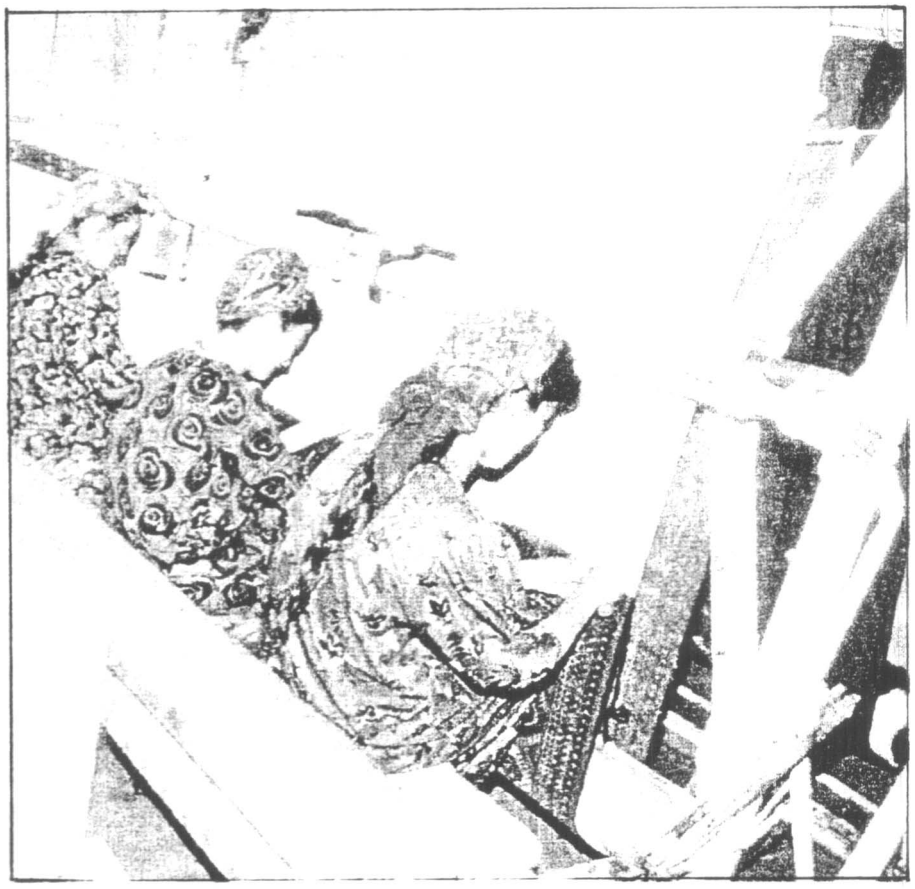


النول الرأسي



(٢)

النول الأفقي



النول اليدوي الحديث