

Лекція 3. Пряжа. Прядильне виробництво. Класифікація пряжі

Зміст лекції

- 1.Способи отримання пряжі.
- 2.Основні процеси прядильного виробництва.
- 3.Види пряжі відповідно до систем прядіння.
- 4.Види пряжі за волокнистим вмістом.
- 5.Види пряжі за будовою.

1.Для виробництва різноманітних одягових текстильних матеріалів, в основному, використовують текстильні нитки: пряжу, комплексні нитки та мононитки. Їх сировинний склад, будова та спосіб отримання визначають особливості зовнішнього вигляду, властивості та призначення текстильних полотен.

Пряжею називають більш-менш тонку нитку, вироблену шляхом скручування або склеювання волокон обмеженої довжини. *Комплексна нитка* складається із кількох елементарних ниток, з'єднаних шляхом скручування або склеювання. *Мононитка* – це одинична нитка, яка не поділяється у поздовжньому напрямку без руйнування та придатна для використання у текстильних виробках.

Пряжу отримують з волокнистої маси у процесі прядіння з природних або штапельованих хімічних волокон. *Прядіння* — це сукупність технологічних процесів, внаслідок яких отримують безперервну нитку-пряжу з волокон порівняно невеликої довжини. З'єднання волокон у процесі прядіння відбувається внаслідок їх скручування і наявності сил зчеплення, які при цьому виникають. Нитка, що називається пряжею, повинна мати задану лінійну щільність, розривне навантаження, рівномірність і здатність до текстильної переробки. Залежно від властивостей волокон, призначення і якісних показників пряжі існують різні способи або системи прядіння текстильних волокон. Під системою прядіння розуміють асортимент машин, через які пропускається волокнистий продукт з метою отримання пряжі. Основні прядильні процеси й операції такі: рихлення, змішування, тіпання, кардочесання,

вигляду, гребнечесання, скручування, намотування. Повний деталізований перелік процесів і операцій називають системою прядіння, залежно від назви системи пряжу називають апаратною, кардною чи гребінною. У прядінні бавовни застосовують три системи прядіння – кардну, гребінну та апаратну. Прядіння вовни поділяється на апаратне (суконне) та гребінне. Пряжа апаратного прядіння виходить пухнастою, нерівномірною за лінійною щільністю, із невисокими показниками розривного навантаження. При кардному прядінні бавовни отримують пряжу середніх значень лінійної густини, вона є більш міцною та рівномірною, менш пухкою. При гребінному прядінні виробляється міцна пряжа найменшої лінійної густини (5-12 текс), пряжа середньої товщини з довгих і тонких волокон високих ґатунків, рівномірна за структурою. Кожна з систем прядіння включає певну кількість машин, на яких виконують ті або інші операції та процеси. Незалежно від системи прядіння, загальним завданням прядильного виробництва є поступове стоншення волокнистого продукту і перетворення його на пряжу, яка повинна володіти певними механічними властивостями при заданій лінійній щільності.

2. Основні процеси прядильного виробництва.

Рихлення проводять, щоб розділити щільно спресовану волокнисту масу на дрібніші елементи для полегшення виконання подальших операцій. Рихлення здійснюється механічною дією поверхні кілочка на волокнистий матеріал. На спеціальних машинах спресована волокниста маса розтягується за допомогою поверхонь кілочків на дрібніші фрагменти. Чим більше розпушена волокниста маса, тим легше видаляти з неї сміття, волокнисті недоліки, тим краще будуть перемішані волокна для отримання однорідної суміші.

Мета процесу *змішування* — утворення однорідної волокнистої маси із різних видів сировини. Суть процесу полягає в тому, щоб з різних компонентів, узятих у певному відсотковому співвідношенні, отримати однорідну волокнисту масу. Отримати однорідну суміш відразу на якійсь

одній із машин не вдається. Тому процес змішування волокнистої маси відбувається майже на усіх етапах прядильного виробництва.

Під процесом *тіпання* розуміють ударну дію на волокнистий матеріал робочими елементами машини. Мета тіпання — подальше рихлення волокнистого матеріалу з метою його очищення від домішок, сміття. Цей процес призводить до руйнування сил зв'язків, що діють між волокнами і домішками, що сприяє інтенсивному відділенню домішок сміття з волокнистої маси.

Кардочесання є одним з найважливіших процесів при прядінні бавовни, вовни та інших волокон. Він полягає в розділенні волокон голчастою або пилчастою гарнітурою чесальної машини. Суть процесу кардочесання полягає в роз'єднанні волокон, їх частковому розпрямленні, подальшому відділенню найдрібнішого сміття і волокнистих недоліків. Робочим елементом кардочесальної машини є еластична голчаста стрічка, яка складається з основи - тканини та пружних сталевих голок, які заломлені в один бік і утворюють коліно. Розчісують пучки волокон дві поверхні, робочими елементами яких є голчасті стрічки. У процесі чесання протилежно напрямлені голки прочісують волокна. Взаємодія голчастих поверхонь відбувається неодноразово, тому волокна добре прочісуються і частково розпрямляються.

Мета процесу *витягування* — стоншування волокнистого продукту (стрічка, рівниця). У процесі витягування відбувається зсув волокон по довжині у волокнистому продукті, внаслідок чого поперечний переріз продукту зменшується, а його довжина збільшується. Крім того, у процесі витягування волокна розпрямлюються і розташовуються паралельно одне одному в повздовжньому напрямку.

Гребенечесання - сутність гребенечесання полягає в прочісуванні волокон. Пучки волокон спочатку закріплюються одним кінцем, а інший, вільний, прочісується, потім затискається прочесаний кінець пучка волокон, а затиснутий звільняється і теж прочісується.

На більшості прядильних машин процеси *скручування і намотування* пряжі здійснюються одночасно. Мета процесу скручування — зміцнення волокнистого продукту. При скручуванні волокна в продукті ущільнюються, що дозволяє отримати безперервну нитку з волокон порівняно невеликої довжини.

На кільцевих прядильних машинах (рис. 1) крутильний механізм складається з веретена, кільця і бігунка. Стоншена на витяжному приладі 4 рівниця 2 заправляється вручну в очко нитко провідника 3, потім огинає бігунок 5 і намотується на патрон, щільно посаджений на веретено. Бігунок надягається на кільце б, що охоплює веретено. Кільце обертального руху немає, але для намотування пряжі на шпулю йому надається обертально-поступальний рух у вертикальному напрямі. Обидва кінці пряжі виявляються затиснутими: один кінець затиснутий випускними циліндрами 1 витяжного приладу машини, а інший закріплений на веретені качана. Якщо веретену надати обертальний рух, то під натягненням нитки бігунок легко почне рухатися по кільцю, здійснюючи при цьому обертальний рух. При кожному оберті бігунка навколо веретена нитка отримає одне кручення. При цьому скручування здійснюється по всій довжині нитки, на поверхні якої волокна розташовуватимуться приблизно по гвинтовій лінії.

Мета процесу *намотування* — створення пакування пряжі, зручного в подальших процесах переробки. Зазвичай на прядильних машинах пряжа намотується на паперові або картонні патрони.

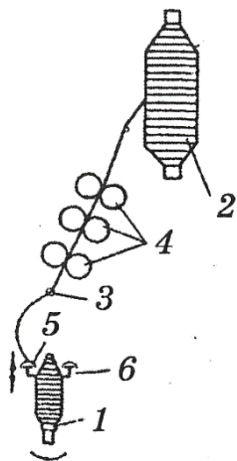


Рис. 1. Схема кільцевої прядильної машини

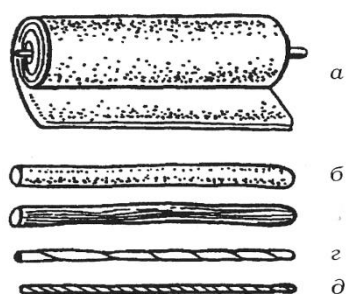


Рис. 2. Продукти процесів прядіння: а – полотно; б, в – стрічки; г – рівниця; д – пряжа

3. Під *системою прядіння* розуміють асортимент машин, через які пропускається волокнистий продукт з метою отримання пряжі. Кожна з систем прядіння включає певну кількість машин, на яких проходить прядіння. Розрізняють три системи прядіння текстильних волокон – кардна, гребінна, апаратна.

Пряжа гребінного прядіння (гребінна пряжа) виробляється із довговолокнутої бавовни, льону, довгої тонкої вовни, відходів натурального шовку. Це найтонша високоякісна пряжа, яка відрізняється правильною структурою, найбільшою рівномірністю по товщині, незначною ворсистістю, високою міцністю. З неї виготовляють високоякісні бавовняні тканини — батист, шифон, маркізет, вуаль, а також камвольні вовняні тканини.

Пряжа кардного прядіння (кардна пряжа) найбільш поширена, вона виробляється з середньоволокнистої бавовни та хімічних волокон. За якістю кардна пряжа є проміжною між гребінною та апаратною пряжею: вона має середню товщину, компактність, ворсистість, з неї виробляють широкий асортимент тканин — бавовняних (ситці, бязі, мадаполами, міткалі, сатини, шотландки тощо); лляних — білизняні полотна, бортову тканину тощо.

Пряжа апаратного прядіння (апаратна пряжа) виробляється з коротковолокнистої бавовни, вовни та суміші з ними хімічних волокон, а також відходів прядильного виробництва. Найбільшого поширення в апаратному прядінні здобуло змішування волокон різних видів. Апаратна пряжа менш рівномірна по товщині, волокна в ній майже не розпрямлені та недостатньо орієнтовані. Пряжа цього способу чесання нижчої якості. Рихла, мало скручена об'ємна апаратна пряжа надає виробам високих теплозахисних властивостей. З апаратної пряжі отримують фланель, бумазею, вовняні сукняні, костюмні та пальтові тканини, зокрема сукна, драпи.

4. За волокнистим складом пряжа буває *однорідною та змішаною*.

Однорідна пряжа складається з одного виду волокон (бавовняних, вовняних, лляних або хімічних одного виду). *Змішана пряжа* складається з суміші різних за походженням волокон, які підбираються для покращення властивостей у результаті сумісної дії.

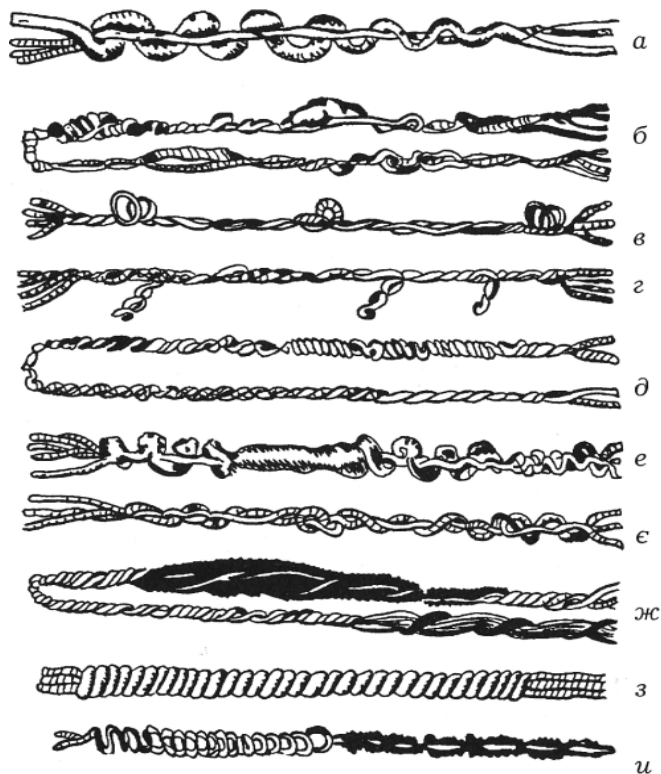


Рис. 3. Види фасонної пряжі

а) спіральна; б) вузликова; в) букльована; г) букльована зі скрутинами; д) застилиста; е) комбінована; є) епонж; ж) з рівничним ефектом; з) із зовнішньою обмоткою; и) синель

Наприклад, бавовняна пряжа має високу стійкість до багаторазового прання та згинання, але нестійка до багаторазового розтягування.

Віскозна пряжа, навпаки, стійка до багаторазового розтягування, але нестійка до багаторазового згинання. Отже, змішування бавовняної та віскозної пряжі дозволяє реалізувати властивості сировини обох видів.

5. За будовою розрізняють пряжу *однониткову*, *тросцену* та *кручену*.

Однониткова пряжа утворюється на прядильних машинах шляхом правого та лівого скручування елементарних волокон. При обертанні веретена прядильної машини за годинниковою стрілкою утворюється пряжа правої крутки (Z), при обертанні веретина проти годинникової стрілки — пряжа лівої крутки (S).

Трощена пряжа складається з двох та більше поздовжньо складених ниток, які не з'єднані між собою круткою. Трощену пряжу широко застосовують у трикотажному виробництві.

Кручена пряжа утворюється на крутильних машинах, шляхом скручування двох або більше ниток. Кручена пряжа в свою чергу поділяється на *однокруткову, багатокруткову, фасонну, армовану, текстуровану та комбіновану*. *Однокруткову* пряжу отримують при скручуванні двох, або трьох ниток однакової довжини, вона має гладку поверхню. *Багатокруткову* пряжу отримують у результаті двох та більше послідовних процесів кручення, зазвичай з'єднують дві однокруткові нитки, скручуючи їх у напрямку, протилежному попередній крутці.

Фасонна пряжа (рис. 3) складається з серцевинної нитки, яку обвивають ефектною (нагінною) ниткою більшої довжини. Це пряжа з певним зовнішнім ефектом. До неї відносять *букльовану пряжу* (серцевинну нитку обвивають ниткою без натягу – в результаті на поверхні утворюються різні за розмірами петлі), *пряжу із зовнішньою обмоткою* (серцевинну нитку щільно обкручують нагінною ниткою), *синель* (між двома серцевинними нитками під час їх скручування вводять короткі волокна нагінної пряжі, отримують ворсисту поверхню). *Армована* пряжа має осердя, обвите ззовні бавовняними, вовняними або штапельованими хімічними волокнами. Зовнішні волокна покривають осердя та не зміщуються вздовж нього. *Текстурована* пряжа характеризується збільшеним об'ємом, пористістю, пухкістю та високою розтяжністю. *Комбінована* пряжа може бути еластичною, ворсистю. Еластична пряжа утворюється скручуванням серцевинної комплексної синтетичної нитки з бавовняною або вовняною ниткою. При подальшій термообробці у термокамері серцевинна нитка зсідается. В результаті скручування двох таких ниток отримують комбіновану пряжу. Ворсисту пряжу отримують аеродинамічним способом. Під час дії на вовняні або бавовняні волокна струменів стиснутого повітря вони переплутуються із

комплексними синтетичними нитками, внаслідок чого утворюється пухка пряжа збільшеного об'єму.

Питання для самоконтролю

1. В чому полягає мета одного із етапів прядильного виробництва – витягування?
2. Порівняйте будову пряжі та монопнитки.
3. Якою із систем прядіння виробляють найтоншу, найвисокоякіснішу пряжу? найтовстішу, теплозахисну пряжу?
4. Будова армованої пряжі.
5. Основні характеристики текстурованої пряжі.

Лекція 4. Ткацьке виробництво

Зміст лекції

1. Підготовка основи. Підготовка піткання.
2. Загальна схема виробництва тканин.

1. *Тканина* — це текстильний виріб, що являє собою полотно, отримане внаслідок ткання. Процес ткання називають *ткацтвом*, поздовжні нитки — *основними*, а поперечні — *пітканням*. Переплетення ниток основи та піткання відбувається на ткацькому верстаті. Текстильна пряжа, нитки надходять у ткацьке виробництво в катушках, мотках, бобінах. Для отримання тканини спочатку готують вихідну сировину і лише потім розпочинають ткання. Отже, ткацьке виробництво передбачає підготовчі операції, такі як підготовка основи, піткання і ткацтво.

Підготовка основи. Для того, щоб сформувати систему ниток основи у вигляді навою (вал-катушка, що містить велику кількість паралельно намотаних ниток певної довжини) і забезпечити їх здатність до ткання, нитки основи проходять певні операції, зокрема:

- перемотування (виконують на мотальних машинах для отримання пакувань однакової форми й довжини ниток та усунення дефектів, розривів у разі їх наявності),
- снування (процес перемотування ниток з малих пакувань - бобін, катушок, на снувальний валик. При виробництві тонких шовкових тканин основа може містити до 9000 паралельних ниток),
- шліхтування (полягає у проклеюванні основи. З метою підвищення міцності, стійкості до витирання, зменшення ворсистості, нитки основи проклеюють апретом або шліхтою. Шліхта — це суміш муки, крохмалю, гліцерину та клейких речовин, або хімічні речовини — поліакриламід, натрій силікат. Після висушування нитки основи стають міцнішими, стійкішими до витирання та зношування).

Підготовка піткання. На стадії підготовки нитки піткання перемотують для усунення можливих дефектів, перевірки довжини та отримання пакувань потрібної форми. Зволоження відбувається шляхом запарювання ниток або їх витримування в спеціальних приміщеннях з підвищеною вологістю повітря. Деякі види ниток замість зволоження обробляють емульсіями з метою надання м'якості, еластичності.

2.Тканину отримують на ткацькому верстаті, найпростішу схему якого зображено на рис. 5.

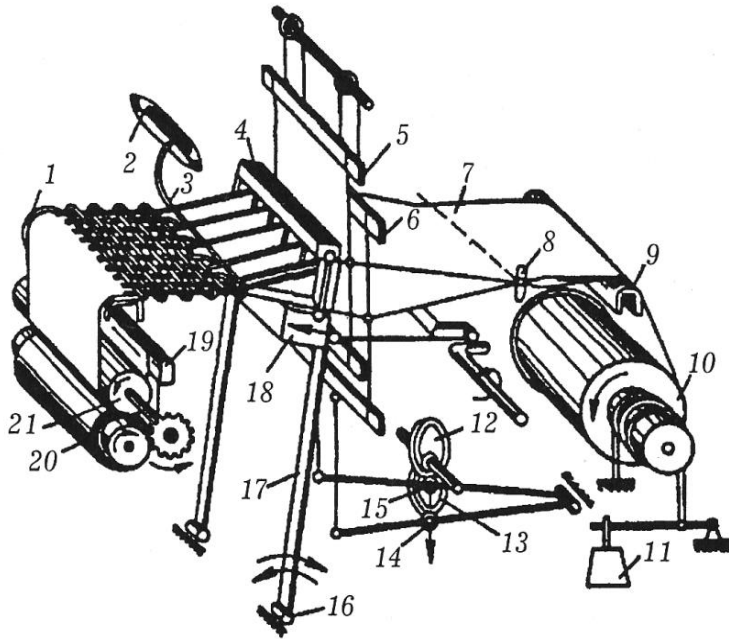


Рис. 5. Схема ткацького верстату

- 1 - грудниця; 2 - човник; 3 - нитка піткання; 4 - бердо; 5, 6 – ремізки;
 7 – нитки основи; 8 – ламелі; 9 – задній валик; 10 – ткацький навій; 11 – вантаж; 12, 13 – ексцентрики головного валу; 14, 15 – важелі; 16 – вісь важіля; 17 – ляда; 18 – брус ляди;
 19, 20 - валик; 21 - вальян

Під час підготовки верстата до ткання нитки основи, що знаходяться на ткацькому навої, послідовно пропускають між поперечними планками. Потім кожен нитку основи послідовно засилують у вічка ламелів (8), ділять навпіл (парні, непарні) і перетягують у вічка ремізки. Ремізка (5, 6) має текстильні шнурки однакової довжини, якими з'єднано дві планки (верхню й нижню). Кожен шнурок посередині має вічко, в яке перетягуються нитки. Після ремізок нитки основи заводять між зубцями берда (4), вони огинають грудницю (1), надходять під вальян (21) і через натяжний валик (19) прикріплюються до товарного (20).

Найпростіша схема виробництва тканин: при обертанні головного валу ткацького верстату ексцентрики (12, 13) поперемінно змінюють положення важелів-підніжок (14, 15), що з'єднані ремінцями з двома ремізками (5, 6). При піднятті першої ремізки (непарні нитки) і опусканні другої (парні нитки) утворюється ткацький простір — кут, у який за допомогою човника (2) прокладають нитку піткання (3). Після цього ляду

(17) з бердо (4) ексцентрики головного валу приводять у рух, і нитка піткання прибивається до краю тканини. Нитка піткання вводиться в структуру тканини з одночасним утворенням нового кута для прокладання наступної нитки. Процес ткання безперервний. Готова тканина періодично намотується на товарний вал. Човники містяться в човникових коробках, прикріплених добрусу ляди (18). Спеціальний важільний пристрій прокладає човник у новоутворений кут. У випадку обривання ниток основи чи піткання ламелі (8) автоматично зупиняють ткацький верстат.

Одні тканини мають досить просту будову, інші – складну. Складність будови тканини, її візерунок залежать від порядку переплетення ниток основи та піткання. Збільшуючи кількість ремізок, застосовуючи спеціальні важільні механізми для їх підйому забезпечують складність переплетень, змінюють візерунок ткацьких переплетень. Ткацькі верстати бувають ручні та механічні. Ручними верстатами користуються переважно майстри художньо-декоративного мистецтва для створення одиничних ужиткових виробів. Механічні верстати використовують на великих текстильних підприємствах.

Питання для самоконтролю

1. Подайте характеристику операцій підготовки основи.
2. Поясніть процес виробництва тканини.