

УДК 677.02

**ТЕКСТИЛЬНЕ ОБЛАДНАННЯ ЛЕОНАРДО ДА ВІНЧІ.
(СТОРІНКИ РОЗВИТКУ ТЕКСТИЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА)**

В.Д. ОМЕЛЬЧЕНКО

Київський національний університет технологій та дизайну

В статті розглянуто історичний розвиток текстильного виробництва та вклад Леонардо да Вінчі у створення текстильної техніки

Історія текстильного виробництва губиться у сивій давнині, коли люди почали для одягу використовувати текстильні матеріали. У музеях світу зберігаються артефакти, суттєвими складовими яких є текстиль, давність якого становить 5-6 тисяч років. Експонується також велика кількість археологічних знахідок давніх знарядь виробництва для виготовлення текстильних виробів, в особливості різноманітних веретен, голок, гребнів тощо. Першими видами текстильного виробництва були примітивні процеси прядіння, ткацтва та фарбування. Сировиною для такого текстилю в залежності від географії його виробництва слугували луб'яні культури, вовна, шовк, льон та бавовна. Історики техніки прийшли до висновку, що текстильне виробництво стає особливою, у повному розумінні цього слова, самостійною галуззю тодішнього промислового виробництва у II-I ст. до н.е. ще у древньому Римі [1]. Наприклад, загальновідомим є текст едікту 301 р.н.е. римського імператора Діоклетіана «Про тверді ринкові ціни та заробітну плату», де в одному з параграфів [2], наведені ціни на 12 сортів льону та льняної пряжі, а також на 103 сорти різних гладких і візерункових тканин та рушників. Взагалі у древньому Римі приділяли величезну увагу розвитку виробництва текстилю, патроном якого вважалася богиня Афіна.

Тодішній ринок починає вимагати великої кількості текстильних товарів. Такі суспільні процеси вимагали також удосконалення знарядь виробництва, механізації виробництва, застосування більш сучасних для того часу способів організації праці. По мірі розвитку текстильного виробництва створюються різноманітні прядки, вертикальні та горизонтальні ткацькі верстати, розробляються нові та удосконалюються відомі способи опорядження текстилю.

Текстильне виробництво по своїй концентрації і обсягам продаж вже у ранне середньовіччя починає займати одне з провідних місць серед тодішніх ремесел. У його технічній розбудові починають приймати участь відомі люди.

Об'єкти та методи дослідження

Об'єктом дослідження є історичний розвиток текстильного виробництва.

Постановка завдання

Метою даної роботи є аналіз стану текстильного виробництва ранньосередньовічної західної Європи та вклад у його розвиток великого генія людства Леонардо да Вінчі.

Результати та їх обговорення

Відзначимо, що розвитку текстильного виробництва у ранне середньовіччя був нанесений великий удар фактичним ослабленням, а потім знищенням Римської імперії, Візантії, а також фактичним

занепадом ремесел у Єгипті та ряді країн Південно-Західної Азії. З IV ст. н.е. у текстильному виробництві почався тяжкий багатовіковий застій, є подекуди і руйнація.

Історики техніки, наприклад [3], давно звернули увагу на наступне. Якщо у стародавньому світі текстильне виробництво завжди викликало цікавість у сучасників, про що свідчить велика кількість різноманітних малюнків, мозаїк про виробництво текстилю, а також описів виробництва, віршів і поем у Єгипті, Греції, Римі, то потім на протязі десь шести сторіч до початку XI ст. н.е. нічого подібного не знайдено. Мабуть сучасникам було не до написання віршів про текстильні справи.

Тільки з XI ст. на тлі безкінечних війн, технічного застою, майже повної відсутності культурного обміну між окремими країнами та їх внутрішніми регіонами, схоластики у науці та при величезній протидії ряду пересічних членів феодальних ремісничих цехів будь-якому технічному нововведенню починає знову розвиватись текстильне виробництво.

Першим після багаторічної темряви до нас дійшов з глибини 1023 року дуже цікавий артефакт у вигляді італійської мініатюри, представленої на рис. 1 [3], з якої можна зрозуміти рівень тодішньої техніки і технології. Це примітивне веретенне прядіння та використання відомого ще за часів древнього Єгипту ткацького верстата з вертикальною рамою.



Рис.1. Прядильник та ткач в 1023 році

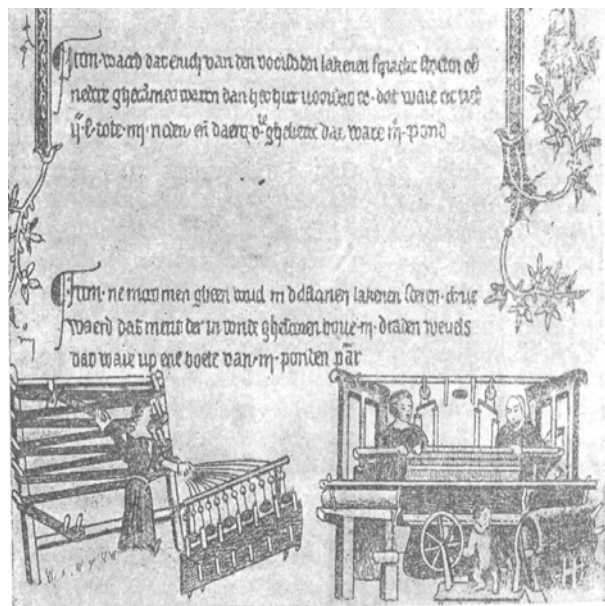


Рис.2. Снувальник та ткачі в 1377 році

До речі, історики мистецтва відзначили талант художника, який майстерно зумів передати динаміку праці прядильника та його зосереджену увагу до контролю за скручуванням нитки, що виконується правою рукою. Також звертали увагу на майстерність передачі характерних портретних рис робітника, його зачіски та одягу. З мініатюри на нас через тисячоліття дивиться людина, яка займалася виконанням технологічної операції, що виконується сьогодні машинним способом.

Для порівняння розвитку технічного прогресу на рис. 2 представлена снувальна рама та ткацький верстат з мініатюри Фландрії XIV ст. На заміну вертикальній рамі прийшов горизонтальний

ткацький верстат для широких узорних полотен, який обслуговують два ткача. Перед верстатом сидить хлопчик, який займається прядінням вже на прялці, а не на веретені. Ми бачимо також снувальну раму, на якій з шести катушок перемотуються нитки основи однакової довжини.

З XIII ст. почався розвиток конструювання та виготовлення різноманітних механізованих прялок для шовку, вовни та бавовни, що дозволяло різко збільшити продуктивність процесу прядіння.

Текстильні виробництва почали розвиватись у ряді міст Англії, Франції, Фландрії, Нідерландів. Слід також відмітити такі міста теперішньої Італії: Мілан, Флоренція, Генуя, Верона, Венеція, Болонья. Багато виробництв працювало на експорт, в особливості білизняних полотен.

Збільшення обсягів виробництва текстилю вимагало удосконалення техніки і технології. Власники текстильних виробництв та їх об'єднань неодноразово звертались до відомих механіків різних країн з пропозиціями прийняти участь у модернізації текстильного обладнання. На ці пропозиції неможливо було не звертати уваги, бо власники текстильних виробництв почали зосереджувати у себе великі фінанси. Наприклад, у XIV ст. у м. Брюгге виробництвом текстилю займалося майже 10 тис. робітників(!). А поруч знаходились інші міста Ганзейського союзу, які успішно конкурували з найкращими дамаськими тканинами. Ганзейський союз мав біля 100 контор у різних містах Європи (навіть до 1494 р. у Новгороді). Для захисту і розвитку виробництва і торгівлі, союз мав свої збройні сили.

Одним з таких інженерів-механіків, до яких звернулися наприкінці XV ст. керівники текстильних виробництв Італії був геніальний Леонардо да Вінчі. Його запросили подумати над механізацією процесу прядіння та суттєвому підвищенні його якості.

Ця робота великого Леонардо, м'яко кажучи, не зацікавила. Він у той час був у розквіті свого таланту та слави і працював над своїми знаменитими художніми полотнами «Портрет дами з горностаєм», «Мадонна Літта», «Мадонна у скелях», а також закінчував геніальний розпис «Тайна вечеря» у Міланському монастирі Санта-Марія Граціє і почав робити ескізи до найвідомішого свого витвору «Джоконда». Одночасно Леонардо багато працював над проблемами оптики, конструкціями літальних апаратів, над створенням розділу математики по перетворенню рівновеликих площ та об'ємів за своїм «неділимим» методом.

Але замовники були фінансово могутніми людьми і відмовити так просто він їм не міг. Леонардо побував на ряді італійських мануфактур, детально ознайомився з суттю технологічних процесів і взяв деякий час на обдумування.

Він одразу зрозумів причини великих недоліків у конструкціях тодішніх самопрядок, де тільки висока майстерність робітника забезпечувала якість прядіння пряжі. Зрозумів Леонардо і причину незабезпечення механізмами однакової величини крутки пряжі. Він побачив, до яких втрат у якості та продуктивності призводять ручні операції витягування пряжі та переставляння нитки на нитководах рогульки при збільшенні діаметру намотки на катушку. Леонардо зробив цілком вірний висновок, що недосконалість прядильної техніки почала суттєво стримувати розвиток всього текстильного виробництва.

І великий інженер-механік Леонардо через невеликий час запропонував конструкцію самопрядки з автоматичною рівномірною намоткою нитки, віддаленим аналогом якої був один з видів

південно-німецької прялки. Як і все над чим працювала ця унікальна людина, конструктивне і інженерне рішення цієї прялки було віртуозним і на кілька сторіч випередило свій час [6].

В архіві Леонардо зберігається оригінал креслення цієї самопрялки з поясненнями, виконаними його рукою характерним почерком за дзеркальним способом [7]. На рис. 3 показана ця робота Леонардо.

З рисунка видно, що велике колесо 4 шнуром приводить у дію веретено 2, а мале колесо 5 приводить у дію катушку 3. Катушка 3 буде обертатись з меншою швидкістю, ніж веретено 2. Тут застосовується принцип незалежності передачі руху веретену і катушці. А все інше було запропоновано Леонардо вперше.

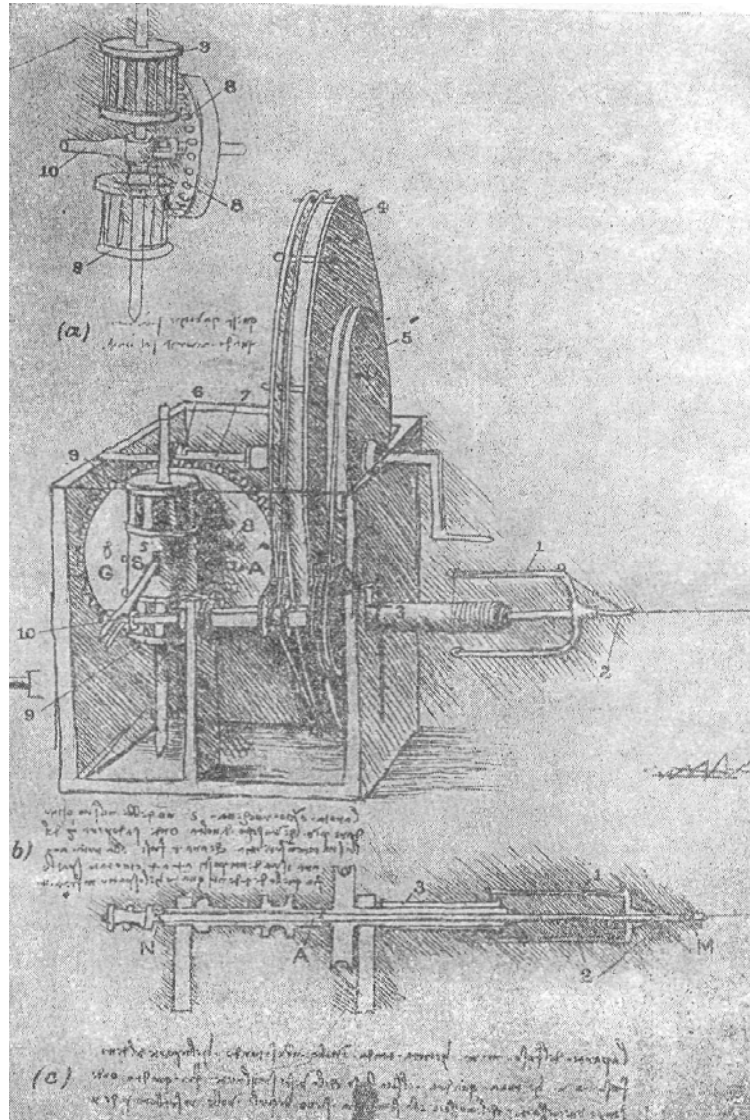


Рис.3. Самопрялка Леонардо да Вінчі

Так у верхній частині цього рисунку (а) показана конструкція і ним пояснений принцип дії механізму для рівномірної безперервної намотки пряжі на катушку. На горизонтальній вісі обертання 7 розміщений черв'як 6, який приводить у дію через колесо GA два зубчастих колеса 9. Колеса 9 мають протилежне направлення зубців і мають закріплення відповідно у верхній та нижній частинах барабану

S. Це забезпечує можливість барабану S мати зворотній рух. Першу частину свого шляху барабан S отримує від верхнього колеса 9 і рухається в одну сторону, а другу половину свого шляху – під дією нижнього колеса 9 – у іншу сторону. Це дає можливість вилковому ричагу 10, який розміщений між колесами і охоплює квадратну вісь веретена, переміщувати це веретено вперед та назад. При цьому нитка рівномірно намотується на котушку. Тим самим відпала необхідність у ряді ручних операцій переміщення нитки. Своїм технічним рішенням великий Леонардо набагато обігнав свій час.

Одночасно він запропонував технічне рішення двоверетенної самопрялки, що дозволяло на 70-75% підвищити продуктивність праці [7].

Реальних свідоцтв про практичне застосування сучасниками самопрялок Леонардо да Вінчі до нас не дійшло, але його технічні рішення знайшли своє широке застосування через багато-багато років. В кінці XVI ст. почали застосовувати двоверетенні прялки конструкції Леонардо з додатком у вигляді ножного приводу. Ці прялки з 1681 року почали в Англії виготовляти серійно і широко застосовувати у промисловості [8].

Майже через 300 років у 1788 році у Австрії почали виготовляти прядильні верстати з намоткою ниток на котушки за принципом Леонардо. В кінці 1790-х років в Англії була запатентована самопрялка Ентіса, яка повторювала принцип Леонардо, тільки в ній замість веретена рівномірно переміщувалась котушка вздовж веретена. Найбільшої слави на початку XIX ст. набув верстат англійця Спенсера, що забезпечував автоматичну намотку нитки і став віхою у розвитку процесу прядіння. В ньому Спенсер застосував технічне рішення Леонардо, де перемінний рух веретена вздовж своєї вісі проводився під дією вилкового ричагу. По суті через три сторіччя технічне рішення Леонардо завоювало світ прядіння.

Ми звертали в статті увагу, що у Леонардо не було ентузіазму до процесу прядіння і він ним займався за обов'язком. Але при ознайомленні з технологіями текстилю його увагу привернув інший процес, удосконаленням якого він почав займатися самостійно без будь-якого замовлення.

Це був процес ворсування вовняних тканин. На Леонардо, як людину допитливу та вразливу, поперше справили враження тодішні сукновальні, оснащені гігантськими колесами, що мали привід від водяних млинів. По-друге, він любив бархатні та ворсовані тканини, часто їх відтворював у своїх картинах і його зацікавили процеси їх отримання. Відомо також, що Леонардо був у житті дуже амбітною людиною, яка завжди хотіла випередити конкурентів. А тут йому розповіли, що італійські бархати програють у якості і у ціні бархатам французького виробництва, незважаючи на те, що у Франції застосовувалась для ворсування тільки ручна праця. Великий Леонардо вирішив допомогти італійським виробникам перемогти конкурентів за рахунок створення більш досконалих ворсувальних машин.

Відомо [6,9], що Леонардо да Вінчі сконструював і запропонував два види ворсувальних машин, які приводились у дію людиною та кінною тягою. На рис. 4 наведена схема його ворсувальної машини з приводом на кінній тязі. Вовняні сукна накладаються у довжину між валами N та R і розміщуються під брусом А, до якого прикріплені ворсувальні дошки з спеціальною гарнітурою (дошки на рисунку не показані). Велике зубчасте колесо отримувало рух від кінної тяги і через шестерні приводило у рух вал N, а разом з ним і сукна для ворсування.

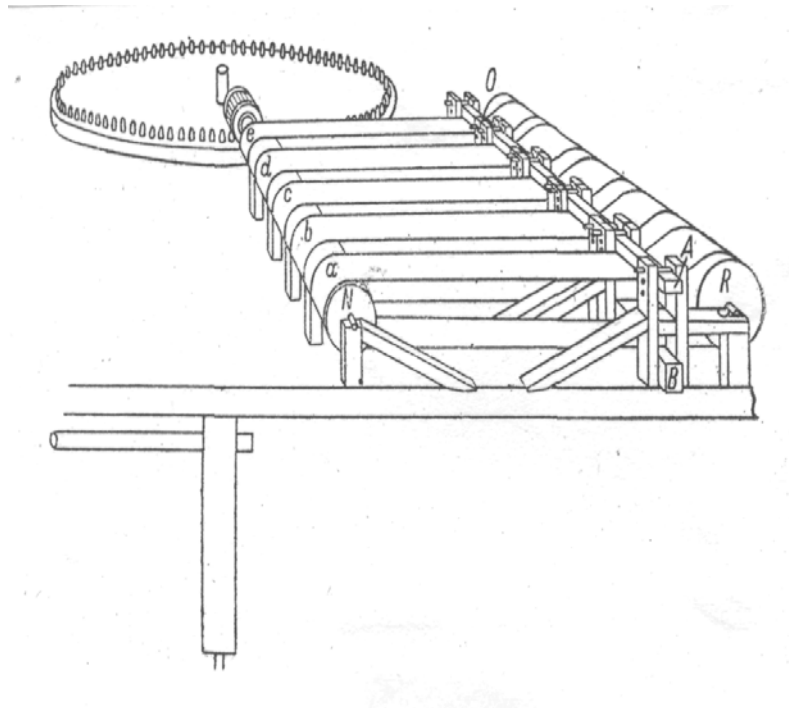


Рис.4. Ворсувальна машина Леонардо да Вінчі

Ворсувальні машини системи Леонардо почали широко застосовуватись у XVI ст. і послуговували у свій час базисом для подальшого різноманітного удосконалення. Ці машини відіграли дуже велику роль у розвитку вовняного виробництва.

Найкращою пам'яттю великому Леонардо да Вінчі за створення ворсувальних машин можуть слугувати прекрасні слова видатного італійського вченого Цонка, що були написані ще у далекому 1607 році: «Завдяки цій зручній і вельми корисній машині один робітник може за короткий час обробити багато ліктів сукна, причому, набагато краще, ніж це робилося колишніми способами» [10].

А повну перемогу способів ворсування Леонардо над конкуруючими французькими бархатами засвідчили самі французи, про що було написано в 1765 році у першій багатотомній технічній енциклопедії [11].

ЛІТЕРАТУРА

1. Warden A. The linen trade, Ancient and Modern. – London: 1864.- p. 199, 206.
2. Сергеев В.С. Очерки по истории древнего Рима. – ч. II. – М.: Соцэкгиз, –1938. – с. 659–662.
3. Wood L. The romance of the cotton Industry in England. – London: 1927.
4. Herbig E. Die Betriebsart der Tuchindustrie Brugges i Mittelalter, – Heidelberg: 1909. –s.7–8, 34–35.
5. Doren A. Die florentiner Wollentuchindustrie vom 14 bis zum 16 Jahrhundert. – Stuttgart: 1901. – s.41–56.
6. Feldhaus F.M. Leonardo der Techniker und Erfinder. – Jena: 1922. – s. 154–157–159.
7. Horner J. The linen trade of Europe during the Spinning – wheel period. – Belfast: 1920.
8. Gray A. A treatise on Spinning machinery: - Edinburgh: 1819. – p.40.

9. Usher A. A. History of mechanical Inventions.- New-York: 1929.
10. Zonga. Novo Teatro di Machine et Edificii. – Padoua: 1607.
11. Encyclopedia on dictionnaire raisonne des Siences, des Art et Metiers. – t. IX.: 1765. – art «Laines».– p. 182–198.