

राजकीय महिला पॉलिटेक्निक महाविद्यालय, बीकानेर

(टेक्सटाईल डिजाईन)

### IT/TD-103

**प्रश्न -1-** धागा निर्माण की प्रक्रिया को विस्तार से समझाइये।

Explain about yarn manufacturing process in detail.

**उत्तर** – प्राकृतिक व मानव निर्मित रेशों से वस्त्र का निर्माण किया जाता है। मानव निर्मित रेशों की लंबाई इच्छानुसार व उपयोगिता के अनुरूप रखी जाती है। इसके विपरीत प्राकृतिक रेशों की लंबाई अलग अलग होती है। लंबाई के आधार पर रेशों को दो वर्गों में विभाजित किया जाता है—

1 – फिलामेंट रेशे (लंबे रेशे)

2 – स्टैपल रेशे (छोटे रेशे)

**फिलामेंट रेशे (लंबे रेशे)** – फिलामेंट रेशे अविरल लंबाई के होते हैं। प्राकृतिक रेशों में केवल –सिल्क– फिलामेंट रेशा होता है। अन्य प्राकृतिक रेशे छोटे होते हैं जबकि सभी कृत्रिम रेशे फिलामेंट होते हैं इन्हें आवश्यकतानुसार स्टैपल में परिवर्तित किया जा सकता है। ये तंतु भी दो प्रकार के होते हैं –

–एक रेशीय

–बहु रेशीय

**एक रेशीय** – यह केवल एक ही तंतु से निर्मित होता है। इसके रेशे मजबूत व मुलायम होते हैं। इन रेशों से बने धागे बुनाई के वस्त्र, फर्नीचर इत्यादि वस्त्रों के लिए प्रयुक्त होते हैं।

**बहु रेशीय** – एक रेशीय धागों के विपरीत इसमें एक रेशीय धागों के कई धागों को मिलाकर उन्हें एक साथ बंट कर बहु रेशीय धागा बनाया जाता है।

**स्टैपल रेशे (छोटे रेशे)** – प्राकृतिक व कृत्रिम रेशे जिन्हें इंच में नापा जाता है जिनकी लंबाई प्रायः 3/4 इंच से 18 इंच तक होती है स्टैपल रेशे (छोटे रेशे) कहलाते हैं। प्राकृतिक रेशों में सिल्क को छोड़कर सभी रेशे छोटे रेशे होते हैं। इन रेशों को बट कर ऐंठन देकर अविरल लंबाई का धागा तैयार किया जाता है। इनसे निर्मित धागों को सपन चनदद्ध यार्न भी कहा जाता है। लंबे या छोटे रेशे को ऐंठन देकर बटकर ही धागे को निकाला जाता है। इससे धागे को मजबूती प्राप्त होती है। ऐसा धागा महीन, सूक्ष्म, बारीक व मजबूत होता है।

**धागा निर्माण की विभिन्न अवस्थायें**– रेशे वस्त्र निर्माण की महत्वपूर्ण इकाई है। अतः रेशे से धागा निर्माण करते समय विभिन्न प्रक्रियाओं की आवश्यकता होती है। सामान्यतः यह निम्न प्रक्रियाओं से होकर गुजरता है—

ब्लोरूम – धुनाई– खीचना– कंधी करना या धुमाव देना– कताई

**1–ब्लोरूम blowroom)** – यह सूती धागा निर्माण का प्रथम चरण है । इसके अंतर्गत रूई की गांठों को खोलकर धूल व रेत कण, गंदगी इत्यादि को साफ किया जाता है। तत्पश्चात् यह धुनाई प्रक्रिया के लिये तैयार होता है।

**2–धुनाई (Carding)** – इस प्रक्रिया के अंतर्गत अन्य कई रेशों या एक ही वर्ग के रेशे को एक साथ मिलाकर धुनाई की जाती है इससे इसकी सभी प्राकृतिक गंदगी , धूल कण व अशुद्धियों को दूर किया जाता है । इसके द्वारा अत्यंत छोटे रेशे भी अलग हो जाते हैं। धुनाई प्रक्रिया से रेशे बिल्कुल समानान्तर व सीधे हो जाते हैं जिससे अग्रिम प्रक्रिया सहज हो जाती है।

**3–खीचना (Drawing)**– इसके अंतर्गत पोनियों को समानांतर व व्यवस्थित किया जाता है । इस प्रक्रिया के पश्चात् रही गंदगी भी यहां साफ हो जाती हैं। इसमें लंबे रेशों से उच्च कोटि के वस्त्र बनाये जाते हैं । छोटे रेशे यहां छंटकर अलग हो जाते हैं। इस प्रक्रिया के द्वारा धागे की मौलिक लंबाई से कई गुना बढ़ जाती है।

**4–कंधी करना(Combing)**– उच्च कोटि के वस्त्र निर्माण हेतु ड्राइंग के पश्चात् कंधी की जाती है। इससे छोटे रेशे अलग हो जाते हैं कॉंबिंग के द्वारा कंधी किये रेशे अधिक मजबूत, समान, चमकदार कोमल व स्वच्छ हो जाते हैं। इनके छोटे रेशों द्वारा निम्न कोटि के वस्त्र बनाये जाते हैं।

**5–धुमाव देना (Roving)**– उपर्युक्त प्रक्रिया द्वारा तैयार पोनी को घुमाकर ऐंठन दिया जाता है। यही प्रक्रिया रोइंग कहलाती है। इससे पोनी की मजबूती बढ़ जाती है। साथ ही रेशे जो अभी तक समानान्तर थे वे पास आकर एक दूसरे पर घूम जाते हैं।

**6–कताई (Spinning)**– यह धागा निर्माण की अंतिम प्रक्रिया होती है। इसे द्वारा वांछित लंबाई व बारीक धागा प्राप्त किया जाता है ऐंठन के द्वारा रेशों की मजबूती बढ़ाई जा सकती है। इसमें रोविंग से तैयार धागे को कताई मशीन पर चढ़ाया जाता है । इसमें कई रोलरों के बीच से निकलता हुआ धागा तैयार होता है। इसमें लगे प्रत्येक रोलर की गति पहले से अधिक होती है। अंतिम रोलर से निकला धागा बुनाई हेतु तैयार होता है।

कताई सामान्यतः दो प्रकार से संपन्न की जाती है–

1 यांत्रिक कताई(Mechanical Spinning)

2 रासायनिक कताई(Chemical Spinning)

**यांत्रिक कताई**– ये दो प्रकार की होती है– परंपरागत विधि, सामान्य यांत्रिक विधि।

**परंपरागत विधि**– परंपरागत विधि द्वारा कताई भी दो पत्रकार से की जाती है– प्रथम तकली व दूसरा चरखा द्वारा ।

**सामान्य यांत्रिक विधि**— इसके अंतर्गत रेशे की बनावट, सूक्ष्मता, वस्त्र की म्रंग के अनुसार कताई की जाती है । इसमें कताई विधि द्वारा गुणवत्ता परिवर्तित की जाती है ।

सामान्य यांत्रिक विधि निम्न छह प्रकार की होती है—

1 रिंग फ्रेम 2 स्वयं ऐंठन देने वाली कताई 3 खुली अंतिम कताई 4 घर्षण कताई 5 ऐंठन रहित कताई 6 इलैक्ट्रोस्टैटिक कताई ।

**रिंग कताई** — यह प्राचीनतम विधि है । रेशों में आपस में सटने की अच्छी क्षमता होती है । जिससे वांछित लंबाई व व्यास का धागा प्राप्त किया जा सकता है । इसमें निम्न दो मशीनों का प्रयोग किया जाता है । — रिंग फ्रेम व म्यूल फ्रेम ।

**1 रिंग फ्रेम**— इस विधि द्वारा कताई से मोटा खुरदरा धागा प्राप्त होता है मशीन द्वारा खीचना , ऐंठन देना , लपेटना इत्यादि कार्य शीघ्रतापूर्वक एक साथ होता है । इसके द्वारा कम समय में अधिक उत्पादन होता है । जिसमें श्रम शक्ति भी कम लगती है । यह सूती , जिनन व उन के लिये उपयुक्त होता है ।

**2 म्यूल फ्रेम**— यह मशीन धीमी गति से कार्य करता है । इसके द्वारा बारीक , सूक्ष्म उच्च कोटि का धागा तैयार किया जाता है । वसर्टेड धागे का निर्माण इसी मशीन पर हाता है । इसमें धागा बनाने की समस्त प्रक्रियायें एक साथ होती हैं ।

**स्वयं ऐंठन देने वाली कताई**— इस तकनीक का प्रयोग आस्ट्रेलिया में उन व संश्लेषित रेशे से बुनाई हेतु धागा निर्माण करने के लिए विकसित किया गया । धागे को मजबूती देने हेतु इस प्रक्रिया में विशेष ऐंठन दिया जाता है । इसके द्वारा दो फोल्ड वसर्टेड धागे का प्रयोग विभिन्न प्रकार से किया जाता है ।

कताई हेतु पोनियों को पहले ऐ रोलर पर चढा कर एक दिशा में तत्पश्चात दूसरी दिशा में घुमाते हैं जिससे धागे दाईं ओर व बायीं ओर ऐंठन आ जाती है । जिससे सुदर व चिकना तथा मजबूत धागा तैयार होता है ।

**खुली अंतिम कताई**— इस विधि के अंतर्गत रोटार कताई द्वारा रेशों को धागे में परिवर्तित किया जाता है । इसलिए इसे रोटार कताई भी कहा जाता है । इसमें पोनियों को तेज गति से चलने वाले रोलर्स के मध्य से गुजारा जाता है । जहां से ये धागे के रूप में तैयार हो कर निकलता है । जिसे बॉबिन में लपेट लिया जाता है । । रोटार डिजाइन ही खुली अंतिम कताई प्रक्रिया का आधार होता है । प्रत्येक तरह के रेशों के लिए विभिन्न प्रकार के रोटार डिजाइन की आवश्यकता होती है । जिससे उत्पाद की गुणवत्ता बनी रहती है । इसमें मोटा व फज्जीदार धागा तैयार होता है । इस विधि से कम लागत व कम समय में अधिक उत्पादन होता है ।

**घर्षण कताई**— इस तकनीक का अविष्कार डॉ. अर्नस्ट फेहरर द्वारा किया गया । यह अधिक

अंक का धागा बनाने के लिए प्रयुक्त होता है । इसमें घर्षण विधि द्वारा ऐंठन देकर कंधी की हुई पोनियों की कताई की जाती है । इसमें निम्न तीन प्रक्रियाओं के द्वारा धागा बनता है—

- 1 रेशों को डालना
- 2 रेशों का एकीकरण
- 3 ऐंठन डालना

कताई हेतु दो लंबवत छिद्रयुक्त ड्रम का प्रयोग किया जाता है । इस ड्रम में हवा के प्रवाह से रेशों को प्रवेश कराया जाता है। दोनों ड्रमों को घुमाने से घर्षण पैदा होता है जिससे धागा तैयार किया जाता है। तत्पश्चात् इसमें ऐंठन विधि द्वारा ऐंठन प्रक्रिया अपनाई जाती है।

**ऐंठन रहित कताई**— इस विधि में सर्वप्रथम रेशों को एक दूसरे के समानांतर रखकर इन पर आपस में चपकने वाले पदार्थ का छिड़काव किया जाता है इससे रेशे आपस में चिपक कर मजबूत होजाते हैं। इस विधि में धागे का निर्माण करते समय ऐंठन की प्रक्रिया नहीं अपनाई जाती । इसमें कताई निम्न प्रक्रिया द्वारा की जाती है—

- 1 रोविंग फाइबर से गीला करके खींच लिया जाता है।
- 2 खींचे हुए पोनियों पर चिपकने वाले पदार्थ का छिड़काव किया जाता है बाद में लपेट जिया जाता है।
- 3 चिपकने वाला पदार्थ से युक्त पोनियों को पुनः एकत्रित करने के लिए भाप दिया जाता है।

**रासायनिक कताई** — फिलामेंट रेशा अटूट निरंतर लंबाई का धागा होता है सभी मानवकृत व सिल्क का रेशा प्राकृतिक रूप से फिलामेंट होता है। मानवकृत फिलामेंट रेशे की छोटे छोटे टुकड़ों में काटकर सामान्य कताई विधि द्वारा स्पन धागा बनाया जाता है। मानव निर्मित फिलामेंट धागा रासायनिक विधि द्वारा तैयार किया जाता है। रेशा तैयार करने के लिए रासायनिक पदार्थ के गाढ़े घोल को स्पिनरेट के छिद्रों से निकाला जाता है। स्पिनरेट के छिद्रों से निकले धागे को बटकर ऐंठन देकर इच्छानुसार लंबाई का धागा तैयार किया जाता है जिसे स्पूल पर लपेट लिया जाता है।

रासायनिक कताई निम्नसनुसार विभिन्न विधियों से की जाती है।

**आद्र कताई**— रेयान रेशों की कताई हेतु यह विधि अधिक उपयुक्त है इसकी कताई के लिए उपयुक्त रासायनिक घोल को स्पिनरेट के छेदों से निकाला जाता है । जिससे अधिक लंबाई का फिलामेंट धागा तैयार होता है स्पूल पर लपेटने से पूर्व इन्हें धोया व सुखाया जाता है । यह रेशा रासायनिक बाथ में कता होता है इसलिए इसे आद्र कताई कहते हैं।

**शुष्क कताई** — इस विधि का प्रयोग ऐसीटेट रेयॉन के लिए किया जाता है इसकी कताई के लिए उपयुक्त रासायनिक घोल कोलायडल घोल को स्पिनरेट के वायु चेंबर से वाष्पीकृत होकर ठोस रेशे के रूप में परिवर्तित हो जाता है जिसे ऐंठन देकर कताई द्वारा धागा तैयार किया जाता है इस धागे को स्पूल पर लपेट जिया जाता है।

**पिघली कताई—** पिघली कताई पॉलिएस्टर के लिए उपयुक्त होती है। इस विधि में रेशे के चिप्स को पिघलया जाता है तत्पश्चात् इस पिघले घोल को सिपनिरेट के छिद्रों से निकाला जाता है जहां ठंडा हो कर ये सख्त हो जाते हैं जिन्हें खीचकर ऐंठन द्वारा वांछित लंबाई व व्यास का धागा प्राप्त होता है पॉलिमर चिप्स प्राप्त होते हैं जिन्हें हवा वाले चेंबर से निकाला जाता है। सूखने पर टिवस्टिंग व कताई प्रक्रिया द्वारा धागा तैयार कर स्पूल में लपेट लिया जाता है।

**बायो कंपोनेंट कताई—** बायो कंपोनेंट कताई में समान पॉलिमर के दो विभिन्न प्रकार को सिपनिरेट से निकाला जाता है ऐसी कताई में पॉलिमर को अलग अलग सिपनिरेट के छिद्रों से निकालकर ऐंठन दे कर धागा तैयार कर स्पूल में लपेट लिया जाता है।

**प्रश्न 2—** निम्न को समझाइये —

1 धागे की ऐंठन

2 यार्न की गणना

**उत्तर—**

**धागे की ऐंठन—** छोटे या लंबे रेशों को बटकर धागा तैयार किया जाता है ऐंठन व बटाई का मुख्य उद्देश्य धागे व वस्त्र की मजबूती व उसकी कार्यक्षमता में वृद्धि करना होता है। वस्त्र की मजबूती, टिकाउपन और सुदरता धागों की दी गई प्रति इंच ऐंठन पर आधारित होती है।

लंबे रेशे जैसे सभी मानव निर्मित व सिल्क रेशों में अत्यधिक ऐंठन की आवश्यकता नहीं होती है। इससे इनकी प्राकृतिक गुणवत्ता प्रभावित होती है जबकि छोटे रेशों जैसे कपास प्लिनन उन इत्यादि रेशों को आपस में बट कर मजबूत व अटूट उन का धागा तैयार किया जाता है जिसमें इसकी बद्धता व मजबूती बनी रहे। वस्त्र निर्माण में ताने की मजबूती बाने के धागे से अधिक रखी जाती है। इसका मुख्य कारण बुनाई के दौरान ताने पर झटके रगड़, इत्यादि का प्रभाव पड़ना होता है। जबकि बाने के धागे का प्रयोग केवल भराई के लिए होता है। अतः तुलनात्मक रूप से बाने के धागे पर ऐंठन कम होती है।

धागे की गुणवत्ता प्रति इंच ऐंठन देखी जाती है। ऐंठन के आधार पर धागे को निम्न तीन श्रेणियों में विभाजित किया गया है।—

**न्यूनतम ऐंठन युक्त धागा —** मुलायम सतह वाले वस्त्रों पर इस प्रकार की ऐंठन दी जाती है। इसे सॉफ्ट टिवस्टेड यार्न भी कहा जाता है। इसमें ऐंठन प्रति इंच 0 से 3 टिवस्ट पर इंच होती है।

**मध्यम ऐंठन युक्त धागा**— कोमल सतह वाले वस्त्रों पर इस तरह की ऐंठन दी जाती है इस तरह के ऐंठन से धागा मजबूत मुलायम व प्रत्यास्थापूर्ण होता है । ऐंठन प्रति इंच 3 से 7 होती है ।

अधिक ऐंठन — क्रेप वस्त्रों पर इस प्रकार की ऐंठन दी जाती है। सामान्यतः— 7 से 12 ऐंठन प्रति इंच दी जाती है। ऐंठन 2 प्रकार की होती है।—

1 बाई ओर की ऐंठन

2 दाई ओर की ऐंठन

**बाई ओर की ऐंठन**— जब पोनियों को घड़ी की उल्टी दिशा में घुमाया जाता है तो इसका घुमाव अंग्रेजी के एस अक्षर के समान दिखता है। इसलिए इसे एस टिवस्ट कहा जाता है।

**दाई ओर की ऐंठन**— दाई ओर से ऐंठन देने के लिए इसे घड़ी की दिशा में घुमाया जाता है जो अंग्रेजी के जैड अक्षर की आकृति बनाता है ।

## उत्तर 2— धागे का अंक—

वस्त्र निर्माण की मूल यसामग्री धागा होता है धागा तैयार करने के लिए कच्ची सामग्री के रूप में रेशे का प्रयोग किया जाता है कच्ची सामग्री से निर्मित धागे की लंबाई व वजन में एक निश्चित संबंध होता है इन्ही संबंधों के द्वारा धागे का वनज लंबाई मोटाई व व्यास ज्ञात किया जाता है इनको ज्ञात करने के लिए यार्न काउंट की विभिन्न पद्धतियों का प्रयोग किया जाता है।

धागे का काउंट एक अंकीय गणना है। जिसके द्वारा धागे की बारीकी व मोटाई ज्ञात की जाती है इसके द्वारा धागे के प्रति इकाई लंबाई व वनज के मध्य संबंधों को ज्ञात किया जाता है इनही सूचक अंक के द्वारा धागे की मोटाई व आकार का अनुमान लगाया जाता है। धागे की सूक्ष्मता व बारीकी को ज्ञात करने के लिए कई अंक पद्धति प्रचलित हैं जो निम्नानुसार हैं—

धागे का अंक —

स्थिर लंबाई पद्धति — प्रत्यक्ष

स्थिर वनज पद्धति — अप्रत्यक्ष

**स्थिर लंबाई पद्धति — प्रत्यक्ष** — इस पद्धति के अंतर्गत धागे की लंबाई को स्थिर रखकर उसके वनज को मापा जाता है अतः परिणामस्वरूप प्राप्त वनज ही इसमें इकाई होता है। इस पद्धति में अंक निर्धारण के दौरान सभी प्रकार के धागों की लंबाई स्थिर होती है जबकि वनज सूक्ष्मता

व बारीकी के आधार पर अलग अलग होता है अतः गणना हेतु निम्न फार्मूले का प्रयोग किया जाता है।

अंक – वजन / लंबाई

अंक पद्धति	लंबाई की इकाई	वजन की इकाई
टैक्स पद्धति	1000 मीटर	ग्राम की संख्या
डैनियर	9000 मीटर	ग्राम की संख्या
डैसीटैक्स	10000 मीटर	ग्राम की संख्या
मिलीटैक्स	1000 मीटर	मिलीग्राम
किलोटैक्स	1000 मीटर	किलोग्राम की संख्या
जूट काउंट	14000 गज	पौण्ड

इस पद्धति को डैनियर से भी जाना जाता है।

1000 मीटर की लंबाई में धागे का वनज जितना होता है वही उस धागों का टैक्स होता है। जैसे 40टैक्स मतलब 100 मीटर की लंबाई के धागे का वनज 40 ग्राम है। यह धागे के मोटे या पतले होने को प्रदर्शित करता है।

अप्रत्यक्ष या स्थिर वनज पद्धति – इस पद्धति के अंतर्गत धागे का वनज स्थिर रखकर उसकी लंबाई मापी जाती हैं। अतः धागे के भार की प्रति इकाई की लंबाई ही धागे का अंक होता है। इस पद्धति में सभी प्रकार के धागों का वनज स्थिर होता है जबकि धागे की बारीकी के आधार पर लंबाई परिवर्तित होती है। इसमें निम्न फार्मूले द्वारा गणना की जाती है।

अंक– लंबाई / वजन

स्थिर वजन पद्धति तालिका–

अंक पद्धति	लंबाई की इकाई	वजन की इकाई
अंग्रेजी सूती अंक	840 गज	1 पौण्ड
मैट्रिक काउंट	1000 मीटर	1 किलो
उनी काउंट	256 गज	1 पौण्ड

उनी काउंट	1 गज	1 औंस
वर्सटेड काउंट	560 गज	1 पौण्ड
लिनेन	300 गज	1 पौण्ड

अतः इसमें 1पौण्ड में 840 गज लंबा धागा होता है। जिसका वनज 1 पौण्ड होता है।

इस पद्धति में जितना अधिक अंक का धागा होगा, वह उतना ही बारीक महीन व कोमल होगा। इस प्रणालील में वर्सटेड लिनेन सूती धागे की गणना की जाती है।

-----