७. संस्करण प्रक्रिया

सांगा पाहू.

- *तुम्ही काही संस्करण प्रक्रियेची नावे सांगू शकाल का?*
- *कोणत्याही प्रकारचे संस्करण न केलेले कापड तुम्ही पाहिले आहे का?*
- *कापडावर संस्करण प्रक्रिया करणे तुम्हाला जरूरीचे वाटते का?*

चला तर मग, संस्करण प्रक्रियेशी निगडीत अजून माहिती आपण या पाठात मिळवूया.

धाग्यापासून जे वस्त्र बनते त्याला 'ग्रे कापड' (असंस्कारित वस्त्र) असे संबोधतात. येथे ग्रे कापडाचा अर्थ कापडाचा रंग करडा असा नसून त्यावर इतर कोणत्याही प्रक्रिया न झालेले कापड असा आहे. कित्येक औद्योगिक उपयोगांसाठी ते याच स्थितीत वापरले जाते. ग्रे कापड हे उपयुक्त दर्जाचे व आकर्षक नसते. त्यामुळे पेहेराव, गृहसजावट इत्यादी उपयोगांसाठी वापरण्यास अयोग्य असते. त्याची विक्रयशीलता कमी असते. कापड आकर्षक व उपयुक्त दर्जाचे बनविण्यासाठी व त्याची विक्रयशीलता वाढविण्यासाठी त्यावर विविध संस्करण प्रक्रिया केल्या जातात.

७.१ : परिचय

"धाग्यांपासून वस्त्र तयार झाल्यावर ते बाजारात पोहोचेपर्यंत ज्या प्रक्रिया त्याच्यावर केल्या जातात त्याला संस्करण प्रक्रिया (Finishes) असे म्हणतात." कापडाचा दर्जा व त्याची विक्रयशीलता ही बऱ्याच अंशी त्यावर केल्या गेलेल्या संस्करणावर अवलंबून असते. त्यामुळे दिवसेंदिवस वस्त्रोद्योगात संस्करण प्रक्रियेचे महत्त्व वाढत आहे.

सामान्यपणे ज्या गिरण्यात कापड तयार होते तेथेच त्याच्यावर संस्करण प्रक्रिया केल्या जातात तर काहीवेळा फक्त संस्करण करण्यासाठी वेगळ्या गिरण्या (converting mills) असतात.

७.२ : संस्करण प्रक्रियेची उद्दिष्टे

अनेक प्रकारच्या संस्करण प्रक्रिया कापडांवर करता येतात. ऑरगंडीचा कडकपणा, धोतराचा तलमपणा, फ्लॅनेलचा मऊ उबदारपणा, छत्रीच्या कापडाची जलरोधकता, कापडावर काढलेल्या खडीचा आकर्षकपणा हा सर्व संस्करण प्रक्रियेचा परिणाम होय.

❖ **वस्त्राला आवश्यक असणारा दर्जा व त्याच्या उपयोगानुसारच त्यावर विशिष्ट तेवढ्याच संस्करण प्रक्रिया केल्या जातात. त्याचे मुख्य उद्देश पुढील प्रमाणे.**

१. **कापड स्वच्छ करणे:** या संस्करणामुळे कापडातील अशुद्धी जसे मेण, शरीरावरील तेल, खळ, बुरशी प्रतिबंधक घटक इ. काढून टाकली जातात व कापड स्वच्छ केले जाते. यामध्ये स्कॉवरिंग, विरंजन, निर्गोंदीकरण इ. संस्करण प्रक्रियांचा समावेश होतो. या संस्करणाने कापडाचे स्वरूप सुधारते व किमान दर्जा प्राप्त होतो.

२. **कापडाचे सौंदर्यमूल्य वाढविणे:** सौंदर्यमूल्य वाढविणाऱ्या (Aesthetic finishes) संस्करणात शास्त्र व कला या दोहोंचा मिलाफ झालेला दिसतो. अशा मिलाफाने कापडाचे दृश्य स्वरूप आकर्षक बनून कापडाचे सौंदर्यमूल्य वाढण्यास मदत होते व वस्त्राची

विक्रयशीलताही उत्तम होते. या प्रकारच्या संस्करणामुळे वस्त्रांमध्ये चमक, ड्रेप, पोत, परिणामकारकता यामध्ये बदल घडलेला आढळतो. मर्सरायझेशन, ग्लेझिंग इत्यादी संस्करणांचा यामध्ये समावेश होतो.

३. **वस्त्रतंतूमध्ये उपजत नसणारे गुणधर्म त्यात निर्माण करणे:** या संस्करणाने कापडाच्या दृष्य स्वरूपात बदल होत नाही तर या गटातील संस्करणाने विशिष्ट कार्यानुरूप कापडात उपजत नसणारे गुणधर्म त्यात निर्माण केले जातात. वस्त्र वापरताना उद्‌भवणाऱ्या विविध समस्या व गटातील संस्करणाच्या वापराने सोडविता येतात. जलरोधक, अग्निरोधक इत्यादी प्रकारच्या संस्करणांचा यात समावेश होतो.

४. **वस्त्र जास्त टिकाऊ होण्यासाठी त्याचे विविध गुणधर्म सुधारणे:** या प्रकारचे संस्करण केल्याने कापडावर घर्षणक्षमता वाढते, तसेच कापडाची जैविक प्रतिकारकता सुधारून कापड दीर्घकाळ टिकते. यामध्ये उपयोगिता मूल्य वाढविणारे मॉथ रेझिस्टंट, क्रिज रेझिस्टंट इ. प्रकारच्या संस्करणांचा समावेश होतो.

७.३ : संस्करण प्रक्रियेचे वर्गीकरण

I. संस्करण प्रक्रियांचे वेगवेगळ्या प्रकारे वर्गीकरण केले जाते. जे लोक वस्त्रप्रक्रियांशी संबंधित आहेत ते संस्करणाचे रासायनिक व यांत्रिक अशा दोन गटात वर्गीकरण करतात. यालाच अनुक्रमे ओले व कोरडे संस्करण असेही संबोधतात.

रासायनिक संस्करण (Chemical Finishes) :

रासायनिक संस्करणात स्टार्च, तेल व मेद, रबर, लॅटेक कृत्रिम रेझिन्स इ. चा थर कापडावर दिला जातो तसेच विविध रासायनिक पदार्थ जसे, अल्क, आम्ल, विरंजके यासारख्या रासायनिक पदार्थांची कापडाबरोबर अभिक्रिया होते. उदा. मर्सरायझेशन व विरंजन.

यांत्रिक संस्करण (Mechanical Finishes) :

या प्रकारच्या संस्करणात धातूच्या चकत्या, ब्रश, जड रूळ सच्छिद्र रूळ, दाते असलेले रूळ इत्यादी यांत्रिक गोष्टींचा वापर करतात. उदा. कॅलेंडरिंग व ब्रशिंग इ.

II संस्करण कापडावर किती काळ टिकून रहाते यावरून संस्करणाचे स्थायी (कायमस्वरूपी), टिकाऊ, अर्धटिकाऊ व अस्थायी असे वर्गीकरण केले जाते.

तक्ता क्र. ७.१ : संस्करण प्रक्रियेचे वर्गीकरण

खालील घटकानुसार	प्रकार			
प्रक्रियेनुसार	रासायनिक संस्करण (ओले संस्करण)		यांत्रिक संस्करण (कोरडे संस्करण)	
टिकाऊपणा नुसार	स्थायी संस्करण	टिकाऊ संस्करण	अर्धटिकाऊ संस्करण	अस्थायी संस्करण
अंतिम उपयोगानुसार	मूलभूत संस्करण / सर्वसाधारण संस्करण		उपयोगिता मुल्य वाढविणारे संस्करण	

अ) **स्थायी / कायमस्वरूपी संस्करण (Permanent finishes)** – हे संस्करण वस्त्र फाटेपर्यंत कायम रहाते व त्याची मूळ परिणामकारकता शेवटपर्यंत कमी होत नाही. उदा. मर्सरायझेशन.

ब) **टिकाऊ संस्करण (Durable Finishes)** – हे संस्करण वस्त्र फाटेपर्यंत रहाते व याची मूळ परिणामकारकता शेवटपर्यंत कमी होत नाही. उदा. जलरोधक संस्करण.

क) अर्धटिकाऊ संस्करण (Semi durable Finishes) – हे संस्करण धुलाई किंवा निर्जल, धुलाई अनेक वेळा केली तरी कापडावर टिकून रहाते व पूर्णपणे नाहिसे होत नाही. उदा. खळ देणे.

ड) अस्थायी संस्करण (Temporary Finishes) – हे संस्करण धुलाई किंवा निर्जल धुलाई यामुळे कापडावरून पूर्णपणे नाहिसे होते. उदा. इस्त्री करणे.

III वस्त्रांच्या अंतिम उपयोगाशी व वस्त्रविक्री यांच्याशी निवडीत असणारे तसेच डिझायनर्स संस्करण प्रक्रियेचे मुलभूत संस्करण व उपयोगिता मूल्य वाढविणारे संस्करण अशा दोन प्रमुख प्रकारात वर्गीकरण करतात.

मुलभूत संस्करण / सर्वसाधारण संस्करण (Basic finishes) –

कोणत्याही कापडावर या गटातील संस्करण करणे आवश्यक आहे. या प्रक्रिया केल्यानंतरच इतर अन्य गटांतील संस्करण प्रक्रिया कापडावर केल्या जातात. या संस्करणांना मूलभूत संस्करण 'सर्वसाधारण संस्करण' असे म्हणतात. हे संस्करण सर्वसाधारणपणे डोळ्याला किंवा स्पर्शाला जाणवत नाही, तरीही या प्रक्रियांमुळे कापडाचे दृश्य स्वरूप सुधारते व कापडांना किमान उपयुक्त दर्जा प्राप्त होतो.

उदा. स्कॉवरिंग, विरंजन, सॅनफोरायझेशन इ.

उपयोगितामूल्य वाढविणारे संस्करण (Special Purpose finishes) –

या गटातील संस्करण केल्याने विशिष्ठ कार्यानुरूप कापडात उपजत नसणारे गुणधर्म त्यात निर्माण केले जातात. या संस्करणाचा मुख्य उद्देश कापडाचे उपयोगितामुल्य सुधारणे हे आहे.

उदा. जलरोधक संस्करण व अग्निरोधक संस्करण इ.

७.४ विविध प्रकारच्या संस्करण प्रक्रिया

संस्करण या संकल्पनेच्या अभ्यासानंतर त्यात उल्लेख केलेल्या काही मुलभूत व उपयोगितामूल्य वाढविणाऱ्या संस्करण प्रक्रियांचा आता विस्ताराने अभ्यास करू.

७.४.१ मुलभूत संस्करण

तक्ता क्र. ७.२ मूलभूत संस्करण प्रक्रिया

कापडावरचे संस्करण	कार्य
• ब्रशिंग	आखूड, सुटे तंतू कापडाच्या पृष्ठभागावरून काढणे.
• कॅलेडरिंग	कापडाचा पृष्ठभाग सपाट व गुळगुळीत करणे.
• प्रेसिंग	कापडाचा पृष्ठभाग सपाट व चमकदार बनवणे.
• स्कॉवरिंग	मळ, तेल, स्टार्च इ. कापडातील अशुद्धी काढणे.
• सिन्जिंग	पृष्ठभागावरील तंतूची टोके जाळणे.
• खळ देणे	कापडाला कडक व चमकदार पोताचे बनवणे.
• निगोंदीकरण	रेशीम तंतूवरील नैसर्गिक गोंद काढणे.
• वजन वाढविणे	नैसर्गिक गोंद काढल्यामुळे रेशमी तंतूंचे कमी झालेले वजन वाढविणे.
• सॅन्फोरायझिंग	कापड आटवणे
• चमक मंद करणे	कापडाची चमक कमी करणे.
• मर्सरायझेशन	सेल्युलोजजन्य तंतूंच्या कापडाची चमक, मजबुती व आर्द्रता शोषकता वाढविणे.
• विरंजन	कापड पांढरे शुभ्र करणे.

❖ **ब्रशिंग (Brushing)**

हे यांत्रिक प्रकारचे संस्करण आहे. या संस्करणाने कापडाच्या पृष्ठभागावरील लहान, सुटे तंतू काढून टाकले जातात. अत्यंत बारीक दाते असलेल्या रुळांमधून कापड पुढे सरकवले जाते व त्यामुळे पृष्ठभागावरील लहान सुटे तंतू काढले जातात. पाईल विणीच्या रचनेत पाईल एकसारख्या उंचीची कापली जाण्यासाठी ब्रशिंगच्या साहाय्याने सर्व फासे पृष्ठभागावर उभे केले जातात. हे संस्करण सर्वसाधारणपणे स्टेपल तंतूंपासून बनलेल्या कापडांसाठी केले जाते. यामुळे कापडाचा पृष्ठभाग गुळगुळीत व एकसारखा दिसतो.

❖ सिन्जिंग (Singeing)

मागावरून आलेल्या कापडाच्या पृष्ठभागावर तंतूंची सुटी टोके वर डोकावत असतात. त्यामुळे अशा कापडांचा पृष्ठभाग सदोष दिसतो. कापडाचा पृष्ठभाग गुळगुळीत व नियमित दिसण्यासाठी त्यावर सर्वप्रथम ही पूर्वप्रक्रिया केली जाते. या प्रक्रियेत कापडावरील तंतूची सुटी टोके जाळली जातात व कापडाचा पृष्ठभाग स्वच्छ व नियमित होतो. कापडाचा पृष्ठभाग त्यामुळे इतर संस्करण व छपाई प्रक्रिया करण्यायोग्य होतो.

ह्या प्रक्रियेत कापड सर्वप्रथम पन्ह्यात पूर्ण उलगडून सपाट धरले जाते व त्याला चुण्या नाहीत याची खात्री केली जाते. त्यानंतर कापडाच्या पृष्ठभागावर ब्रश फिरवून तंतूची टोके उभी केली जातात. कापड ज्वालांवरून किंवा गरम रूळांवरून अतिशय जलदपणे पुढे सरकवले जाते. कापड पुढे जाण्याचा वेग २१० ते २५० मीटर/मिनिट एवढा असतो. ज्वालांवरून अतिशय जलद फिरविल्यामुळे कापडाला हानी पोहचत नाही. नंतर ते पाण्याच्या टाकीमधून पुढे सरकते व जड रूळांमधून पुढे सरकवून पिळले जाते.

चित्र क्र. ७.१ : सिन्जिंग

सर्व सुती कपड्यांसाठीहे संस्करण केले जाते. कित्येक वेळा आखूड तंतू पासून बनविलेल्या रेऑन (स्पन रेऑन) कापडांना सुद्धा हे संस्करण केले जाते. रेशमी व लोकरी कापडावर सिन्जिंग प्रक्रिया करत नाहीत. कारण उष्णतेने हे तंतू एकमेकांना चिकटतात. तापसंज्ञाशील संश्लेषित तंतूंच्या कापडावर सिन्जिंग ही प्रक्रिया करत नाहीत. कारण तंतूची पृष्ठभागावर आलेली सुटी टोके वितळवून पृष्ठभाग खरखरीत व अनाकर्षक दिसतो. हे रासायनिक प्रकारचे संस्करण आहे कारण यात ऑक्सिडीकरणाची प्रक्रिया होते.

❖ स्कॉवरिंग (Scouring)

कापडाला मर्सरायझेशन, रंगविणे व छपाई प्रक्रिया करण्यापूर्वी स्कॉवरिंग व विरंजन या पूर्व प्रक्रिया केल्या जातात. या प्रक्रियांमुळे कापडातील सर्व अशुद्धी काढली जाते. अन्यथा छपाई रंगविणे इ. प्रक्रिया सदोष होतील.

स्कॉवरिंग या संस्करणात अल्कयुक्त द्रावण दाबाखाली काही काळ कापडातून खेळविले जाते. द्रावकाचे तापमान व त्यात असणारे घटक कापडातील तंतूंच्या प्रकारावर अवलंबून असते. हे संस्करण सुती कपड्यांसाठी अल्कांच्या माध्यमात केले जाते व त्यासाठी साबण अथवा सिंथेटिक डिटर्जंट वापरला जातो. रेशमी व लोकरी कपड्यांना उदासीन किंवा किंचित आम्लयुक्त डिटर्जंटचा वापर केला जातो.

या प्रक्रियेनंतर कापडामध्ये असलेली नैसर्गिक अशुद्धी (मेण, तेल) तसेच धागा उत्पादन करताना जडलेली अशुद्धी (तेल, खळ, बुरशी प्रतिबंधक घटक) काढून टाकली जाते. या प्रक्रियेमुळे कापडाला रासायनिक किंवा भौतिक दृष्ट्या कोणतीही हानी न पोहोचता नंतर केल्या जाणाऱ्या संस्करणासाठी कापड जास्तीत जास्त आर्द्रताशोषक बनविले जाते. हे रासायनिक प्रकारचे संस्करण आहे.

❖ विरंजन (Bleaching)

स्कॉवरिंग प्रक्रियेनंतर विरंजन करतात. विरंजन तंतू, धागा व वस्त्र या पैकी कोणत्याही टप्प्यावर करतात. रंगविणे व छपाई या प्रक्रियांआधी कापड पांढरे शुभ्र करण्यासाठी हे संस्करण केले जाते. कापडावर पडलेले डाग तर धुलाई प्रक्रियेत निघाले नाहीत तर ते काढण्यासाठीसुद्धा विरंजनाचा उपयोग केला जातो. विरंजनासाठी वापरलेल्या रसायनांची निवड काळजीपूर्वक करावी अन्यथा त्यामुळे कापडास हानी पोहचते. विरंजन प्रक्रिया दोन प्रकारच्या विरंजकांपासून केली जाते. १) ऑक्सिडीकारक विरंजक २) हारक विरंजक.

ऑक्सिडीकारक विरंजक (Oxidising Bleaches) – सामान्यपणे ही विरंजके सेल्युलोजजन्य तंतू जसे, सुती, लिनन, इ. साठी वापरतात. उदा. हायड्रोजन पेरॉक्साईट (H_2O_2), सोडीयम हायपोक्लोराइट ($NACIO_3$) किंवा जवेली वॉटर इ.

हारक विरंजक (Reducing Bleaches) – सामान्यपणे प्राणिजतंतूंसाठी (प्रथिनजन्य) ह्या प्रकारची विरंजक वापरली जातात. उदा. सोडिअम हायड्रोसल्फाईट ($Na_2S_2O_4$) सलफ्युरस आम्ल इत्यादी.

चित्र क्र. ७.२ : विरंजन

रेशीम किंवा लोकरी तंतूंना हायड्रोजन पेरॉक्साइड या ऑक्सिडीकारक विरंजकाने विरंजन करतात. पण क्लोरिनयुक्त विरंजके वापरल्याने कापडाची मजबुती कमी होऊन कापडावर हानिकारक परिणाम होतो. विरंजन हे रासायनिक प्रकारचे संस्करण आहे.

खळ देणे. (Sizing)

कापडाला स्टार्च पावडर किंवा रेझिन लावण्याला खळ देणे असे म्हणतात. ताण्याच्या धाग्यांना विणण्यापूर्वी खळ दिली जाते, त्यामुळे विणण्याच्या प्रक्रियेत त्यास कोणतीही हानी होत नाही. सर्व सुती कपड्यांना स्टार्च करतात. स्टार्चमुळे कपड्यांना चमकदारपणा, कडकपणा, गुळगुळीतपणा वजन व मजबुती प्राप्त होते व कपडे कमी मळतात. सुती कापडांना विक्री करण्याअगोदर हलक्या प्रमाणात खळ देतात. खळ देण्याने कापडाचा पोत सुधारतो. हलक्या दर्जाच्या कापडाला जास्त प्रमाणात खळ दिल्यास ते उत्तम दर्जाचे वाटते, कारण कापडाच्या विणीतील जागा स्टार्चमुळे बुजविल्या जातात व त्यामुळे कापड घट्ट विणीचे वाटते. हे तात्पुरत्या प्रकारचे संस्करण आहे कारण ते धुलाई प्रक्रियेमुळे कापडावरून निघून जाते, तसेच हे संस्करण रासायनिक प्रकारचे आहे कारण यामध्ये विविध रासायनिक पदार्थांचा कापडावर थर दिला जातो.

मर्सरायझेशन

मर्सरायझेशन हे संस्करण मुख्तत: सेल्युलोजजन्य तंतू जसे सुती, सुती संमिश्र धागे व काही वेळा लिनन तंतूना मोठ्या प्रमाणावर केले जाते.

या संस्करणामुळे सुती तंतूच्या अनेक भौतिक व रासायनिक गुणधर्मामध्ये सुधारणा होते.

मर्सरायझेसन प्रक्रियेमुळे सेल्युलोजजन्य तंतूची चमक, मजबुती आर्द्रताशोषकता, रंगशोषकता, पोत, लवचिकता या गुणधर्मांमध्ये सुधारणा होते.

इतिहासात डोकावून बघताना –

जॉन मर्सर
(२१ फेब्रुवारी १७९१ – ३० नोव्हेंबर १८६६

'जॉन मर्सर' या ब्रिटीश शास्त्रज्ञाला कापडाचे रंगकाम यामध्ये विशेष रुची होती. सुती कापडावर कॉस्टिक सोड्यांच्या (NaoH) परीणामांचा अभ्यास करताना या रासायनिक प्रक्रियेमुळे सुती तंतूचे अनेक गुणधर्म सुधारतात हे त्याला आढळून आले. 'मर्सरायझेशन' ही संज्ञा त्याच्या नावावरून पुढे रूढ झाली.

मर्सरायझेशन प्रक्रिया पुढील प्रमाणे करतात.

प्रथमत: कपडा पाण्यात पूर्णपणे भिजवला जातो. कापडाचे २०% ते २३% कॉस्टिकसोड्याच्या द्रावणात संपृक्वीकरण केले जाते. यानंतर संपृक्त कापड जड रूळांमधून फिरविले जाते. त्यामुळे द्रावण कापडात नियमितपणे शोषले जाते व जास्तीचे द्रावण पिळून निघते. संपृक्त कापड काही विशिष्ट काळ रुळांभोवती गुंडाळून ठेवले जाते. त्यामुळे मर्सरायझेशन प्रक्रिया होण्यास पुरेसा वेळ मिळतो. पुढील पायरीत कापड यांत्रिक पद्धतीने ताणून धरले जाते (टेंटरिंग). यानंतर कापड पाण्यातून अनेक वेळा खळबळून धुतले जाते. कापड पाण्याने धुतल्यावरही त्यात अल्काचा काही अंश राहण्याची शक्यता असते. त्यासाठी कापडावर उदासीकरणाची प्रक्रिया करून कापड धुतले जाते. सर्वांत शेवटी वाळलेले कापड रूळांभोवती गुंडाळले जाते. मर्सरायझेशन हे रासायनिक संस्करण आहे.

सॅन्फोरायझिंग (Sanforising)

कापड विणण्याच्या प्रक्रियेत कापडावरील तंतूवर कायम ताण राहतो. विणण्याची प्रक्रिया पूर्ण झाल्यावर तंतू आपल्या पूर्व स्थितीमध्ये जातात व कापड आकसते. कापडाचे आक्रसणे कमी करण्यासाठी कापडावर सॅन्फोरायझेशन हे संस्करण केले जाते. या प्रक्रियेत कापड गार पाण्यात बुडविले जाते व मग लगेचच गरम पाण्यात बुडविले जाते. त्यानंतर शेवटी कापडावर वाफविणे ही क्रिया केली जाते.

सर्व प्रथम हे संस्करण सुती कापडाचे आक्रसणे कमी करण्यासाठी विकसित केले गेले. यासंदर्भातील प्रमाणित पद्धती करण्याचे श्रेय क्ल्यूट, पीबॉडी व कंपनी यांना जातो. या संस्कारणाला सॅन्फोरायझिंग हे व्यापारी नाव तेव्हापासून रूढ झाले व असे संस्करण केलेल्या वस्त्रांना प्री-शंक, फुल्ली शंक किंवा शिंक प्रुफ असे लेबल लावले जाते.

चित्र क्र. ७.3 : सॅन्फोरायझिंग मशिन

निगोंदिकरण, वजन वाढविणे व चमक मंद करणे या मूलभूत संस्करण प्रक्रिया या आधील प्रकरणात अभ्यासल्या आहेत. त्यामुळे या प्रकरणात पुनरावृत्ती टाळली आहे. (रेशीम हे प्रकरण बघा.)

कॅलेंडरिंग (Calendaring) :

कॅलेंडरिंग हे यांत्रिक संस्करण असून सर्व नैसर्गिक व मानवनिर्मित तंतूंना केले जाते. लोकरीच्या कापडासाठी कॅलेंडरिंग ही संज्ञा न वापरता प्रेसिंग ही संज्ञा रूढ आहे. वस्त्र निर्मिती मधील विविध प्रक्रियांमुळे कापडे हे अत्यंत अनाकर्षक व चुरगळलेल्या स्थितीमध्ये असते.

चित्र क्र. ७.4 : कॅलेंडरिंग मशिन

कॅलेंडरिंग या संस्करणात कापड हे जड रूळांमधून फिरवले जाते. या रूळांना कॅलेंडर असे संबोधतात. या संस्करणामुळे कापडाचा पृष्ठभाग नियमित व गुळगुळीत बनला जातो. तसेच त्याला चमक प्राप्त होते. या संस्करणाची इस्त्री करणे या क्रियेशी तुलना करता येईल. परंतु इस्त्रीपेक्षा कॅलेंडरिंगमध्ये कापडावर जास्त प्रमाणात दाब दिला जातो. ज्या रूळांमधून कापड फिरवले जाते त्यातील एक रूळ हा कठीण व गरम असतो तर दुसरा रूळ हा तुलनेने मऊ असतो.

७.५ : उपयोगिता मूल्य वाढविणारे संस्करण (Special Purpose Finishes/ Functional Finishes)

सर्वसाधारणपणे वस्त्रांवर वापरली जाणारी काही उपयोगितामूल्य वाढविणारी संस्करणे खालील प्रमाणे.

तक्ता क्र. ७.३

उपयोगितामुल्य वाढविणारी संस्करणे

अ) कापडाच्या टिकाऊपणात सुधारणा करणारी संस्करणे	i) अब्रेशन रेझिस्टंट संस्करण ii) ॲन्टिस्लिप संस्करण
ब) वस्त्राची सुधारकता वाढविणारी संस्करणे	i) ॲब्सार्बट संस्करण ii) वॉटरप्रुफ (जलरोधक) संस्करण
क) वस्त्रांचा वापर करताना सुरक्षा देणारी संस्करणे	i) फ्लेम रिटार्डंट (अग्निरोधक) संस्करण

ड) निगराणी करण्यास सोपी असणारी वस्त्रे	i) क्रिज रेझिस्टंट संस्करण ii) ड्युरेबल प्रेस/वॉश ॲन्ड वेअर संस्करण iii) स्टेन ॲन्ड स्पॉट रेझिस्टंट संस्करण
इ) वातावरणातील घटकांचा प्रतिकार करणारी संस्करणे	i) फ्यूम फेड रेझिस्टंट संस्करण
ई) जैवीक प्रतिकार करणारी संस्करणे	i) मॉथ प्रुफ / (किटक रोधक) रेझिस्टंट संस्करण ii) मेलड्यु प्रुफ / (बुरशी रोधक) रेझिस्टंट संस्करण iii) पर्स्पिरेशन रेझिस्टंट संस्करण

बाजारामध्ये इंग्रजी लेबल्स आढळतात म्हणून मुद्दाम त्या संज्ञा ठेवल्या आहेत. त्यातील जी संस्करणे जास्त प्रमाणात वापरतात त्यांचे मराठी प्रतीशब्द कंसात दिले आहेत.

उपयोगितामूल्य वाढविणाऱ्या संस्करणांची माहिती घेतल्यावर आता काही संस्करणे तपशीलात शिकूया.

❖ **जलरोधक संस्करण (Waterproof finish) हे संस्करण रासायनिक आहे.**

एखाद्या वस्त्रातून जेव्हा पाण्याचा एकही थेंब व हवा आरपार जाऊ शकत नाही तेव्हा त्या वस्त्रावर केलेल्या संस्करणाला खऱ्या अर्थाने, जलरोधक संस्करण असे संबोधतात. या प्रकारच्या संस्करणाचे उत्तम उदाहरण म्हणजे पोलीसदल व अग्निशामकदलात वापरले जाणारे रबराचे आवरण असणारे रेनकोट होय.

आधुनिक काळात **व्हिनाईल रेझिन** व सिंथेटिक रबर वापरून हे संस्करण केले जाते. नैसर्गिक रबराच्या तुलनेत जलरोधक संस्करणासाठी हे चांगले आहे. कारण याची वातावरण प्रतिकारकता तुलनेने चांगली आहे. हे संस्करण केलेल्या कापडाचा वापर प्रवासाच्या सामानाची ने आण करताना त्याच्या आच्छादनासाठी प्रामुख्याने केला जातो. पेहेरावाच्या वस्त्रांसाठी हे संस्करण असुखकारक वाटते कारण, यामुळे कापडातील छिद्रे पूर्णपणे बुजविली जातात.

चित्र क्र. ७.५ : जलरोधक संस्करणाची वस्त्रे

❖ **सूक्ष्म सच्छिद्र जलरोधक संस्करण (Microporous waterproof Finish)**

या विशिष्ट तऱ्हेचे संस्करण केलेल्या कापडावर आतील बाजूने अतिपातळ पापुद्र्याप्रमाणे एक थर दिला जातो. या पापुद्र्याचा थर जरी घनस्वरूपात असला तरी त्यावर असंख्य सुक्ष्म छिद्रे असतात व ही छिद्रे अतिशय सूक्ष्म असल्यामुळे त्यातून वारा व पाऊस आरपार जाऊ शकत नाही. परंतु कापडातून वाफ सहजपणे निसटून जाऊ शकते. त्यामुळे ही कापडे वापरण्यास सुखकारक वाटतात. हे संस्करण केलेली कापडे रेनकोट व पावसाळ्यात वापरल्या जाणाऱ्या विविध पोशाखांसाठी जसे जाकिटे, पावसाळी टोप्या, हातमोजे यासाठी जास्त उपयुक्त असतात.

❖ **अग्निरोधक संस्करणे (Flame-retardant finish)**

नेहमीच्या दैनंदिन वापरातील सर्व वस्त्रे ज्वाला किंवा उष्णतेने पेट घेऊन नाश पावतात. काच व ॲसबेस्टॉस तंतू हे उच्च उष्णतेच्या किंवा आगीच्या संपर्कात आले तरी त्यावर कोणताही हानिकारक परिणाम होत नाही आणि म्हणून हे दोन तंतू खऱ्या अर्थाने अग्निरोधक आहेत असे म्हणता येईल. वस्त्रतंतूला अग्निरोधक संस्करण अजूनही विकसित झाले नाही. आजकाल केल्या जाणाऱ्या अग्निरोधक संस्कारणाचा

मुख्य उद्देश अग्नीला प्रतिकार करणे किंवा आग लागल्यास ती वस्त्रांमध्ये पसरण्यास प्रतिकार करणे एवढाच मर्यादित आहे. दैनंदिन वापरातील वस्त्रांना या संस्करणाची गरज भासत नाही, परंतु काही वस्त्रांना जिथे त्यांचा आगीशी सातत्याने संपर्क येतो तेथे हे संस्करण करणे आवश्यक आहे. हे संस्करण केलेल्या वस्त्रांचा वापर अग्निशामक दलातील लोकांचे गणवेश, दारूगोळ्याच्या कारखान्यात व कोळसा खाणीत काम करणाऱ्या कामगाराच्या गणवेशासाठी, तसेच संरक्षण दलातील विविध उपयोगांसाठी प्रामुख्याने केला जातो.

इंटरनेट माझा मित्र

संरक्षण दलामध्ये अग्निरोधक संस्करण आवश्यक असलेल्या वस्त्रांची संपूर्ण माहिती मिळवा.

चित्र क्र. ७.६ : अग्निरोधक संस्करण केलेली वस्त्रे

रंजक माहिती !

ॲस्फाल्ट (रस्ते बनविण्यासाठी वापरात येणारा डांबरासारखा काळा पदार्थ) या पदार्थाचा जलरोधक पदार्थ म्हणून वापर होत होता. ही नोंद इ.स. पूर्व ६००० इतकी पुरातन आहे.

❖ कीटकरोधक संस्करण (Moth proof finish)

रेशीम व लोकर या सारख्या प्रथिनजन्य तंतूंना कीटकांपासून सहजपणे हानी पोहोचते. रेशीम व लोकर या दोन्हीची तुलना केल्यास, लोकर व अन्य विशेष केसतंतूंना (Speciality fibers) रेशमाच्या तुलनेत जास्त हानी पोहोचते कारण या तंतूत असणारे **केरॅटिन** हे विशिष्ट प्रथिन रेशमी तंतूमध्ये असणाऱ्या **फायब्रॉइन** या प्रथिनांपेक्षा कीटकांना जास्त पसंत आहे. कार्पेट बिटल्स हे विशिष्ट कीटक मात्र वर नमूद केलेले दोन्ही प्रथिनपदार्थ पसंत करतात.

हे संस्करण प्रथिनजन्य तंतूच्या वस्त्रांना केल्यास ते वस्त्र कीटकांना अन्न म्हणून खाण्यास अत्यंत अयोग्य बनते. यामुळे एक तर कीटक हे अन्न खाऊन मृत होता किंवा न खाता उपासमारीने मृत होतात. या प्रकारचे संस्करण स्थायी व अस्थायी अशा दोन्ही प्रकारात उपलब्ध असते.

चित्र क्र. ७.७ : किटकरोधक संस्करण केलेली वस्त्रे

चित्र क्र. ७.८ : किटकामुळे हानी पोहेचलेले वस्त्र

चला माहिती मिळवू या!

बाजारपेठेत उपलब्ध असणाऱ्या कीटकरोधक पिशव्या व किटकरोधक रिपेलंटस् यांची माहिती मिळवा.

❖ बुरशीरोधक संस्करण (Mildew-proof finish)

हे संस्करण प्रामुख्याने सेल्युलोजजन्य तंतूपासून बनणाऱ्या कापडासाठी जसे सुती, लिनन, रेऑन व त्यापासून बनणाऱ्या संमिश्र कापडांसाठी केले जाते.

स्टार्च केलेले सुती कपडे जर दमट राहिले तर त्यावर बुरशीचे काळे डाग पडतात. तसेच दमट कपडे बंद जागेत राहिल्यास त्यांना कुबट वास येऊन ते कुजतात.

हे संस्करण केलेल्या सेल्युलोजजन्य तंतूवर बुरशीमुळे हानिकारक परिणाम होत नाही व ते दीर्घकाळ टिकतात.

चित्र क्र. ७.९ : बुरशीरोधक संस्करण केलेली वस्त्रे

तक्ता ७.४

मूलभूत संस्करण व उपयोगितामूल्य वाढविणारे संस्करण यातील फरक

	मूलभूत संस्करण		उपयोगितामूल्य वाढविणारे संस्करण
१.	कोणत्याही कापडावर या गटातील पूर्वप्रक्रिया करणे आवश्यक आहे. या प्रक्रिया केल्यानंतरच इतर अन्य गटातील संस्करण प्रक्रिया कापडावर केल्या जातात.	१.	सर्वसाधारण गटातील संस्करणानंतर या गटातील संस्करण कापडावर केले जाते.
२.	या गटातील संस्करणाचा मुख्य उद्देश कापडाला किमान दर्जा प्राप्त करून देणे हा आहे. उदा. सिनजिंग, विरंजन इ.	२.	या गटातील संस्करणाचा मुख्य उद्देश कार्यानुरूप कापडात उपजत नसणारे गुणधर्म त्यात निर्माण करणे हा आहे. उदा. अग्निरोधक संस्करण, जलरोधक संस्करण इ.

तुमची बौद्धिक क्षमता वापरा :

अ) खालील तक्त्यामध्ये संस्करणे व त्यांचे कार्य दिले आहे. यामध्ये असलेल्या रिकाम्या जागी योग्य शब्द/वाक्य भरून तक्ता पूर्ण करा.

	संस्करण	कार्य
१.	कॅलेंडरिंग	
२.		कापडातील अशुद्धी काढणे
३.	विरंजन	
४.	निर्गोंदीकरण	
५.		सेरीसीन गोंद काढल्यामुळे रेशमी तंतूचे कमी झालेले वजन वाढविणे.

ब) खालील चौकट समानअर्थी शब्द वापरून पूर्ण करा.

१. ओले संस्करण – [ ] संस्करण

२. यांत्रिक संस्करण – [ ] संस्करण

३. [ ] संस्करण – मूलभूत संस्करण

क) काही संस्करणातील अक्षरांची अदलाबदल केली आहे. हे संस्करण ओळखा व अक्षरांची अदलाबदल करून अर्थपूर्ण शब्द रिकाम्या जागेत लिहा.

१. रं न वि ज – ____________

२. गों क नि ण दी र – ____________

३. झे म रा श र्स य न – ____________

४. झिं सा ग य – ____________

स्वाध्याय

वस्तुनिष्ठ प्रश्न

I अ) सुयोग्य जोड्या जुळवा.

	'अ' गट		'ब' गट
१	बुरशीरोधक संस्करण	अ.	कापड कडक होते.
२	विरंजन	ब.	सेल्युलोजजन्य तंतू
३	सिनंजिंग	क.	अशुद्धी काढणे
४	स्कॉवरिंग	ड.	पृष्ठभागावरील तंतूंची टोके जाळणे
		इ.	कपडा पांढरा शुभ्र करणे.

ब) सुयोग्य जोड्या जुळवा.

	'अ' गट		'ब' गट
१	कीटकरोधक संस्करण	अ.	तापसंज्ञाशील तंतू
२	सॅनफोरायझिंग	ब.	कडकपणा
३	सायझिंग	क.	जैविक प्रतिकार
४	कॅलेडरिंग	ड.	लांबीत आटवणे
		इ.	इस्त्री करण्याशी साध्यर्म्य

II. खालील विधाने चूक का बरोबर ते लिहा.

१. सिनजिंग या संस्करणामुळे कपडा आटत नाही.

२. ब्रशिंगमुळे कापडावरील सुटे तंतू काढले जातात.

३. निर्गोंदीकरणामुळे रेशमी तंतूचे वजन वाढते.

४. प्रथिनजन्य तंतूंना मेलड्यूप्रुफ (बुरशीरोधक) हे संस्करण वापरले जाते.

५. निर्गोंदीकरण प्रक्रियेत रेशमी तंतूवरील गोंद काढला जातो.

III. सुयोग्य पर्याय निवडून वाक्य पूर्ण करा.

१. उपयोगितामूल्य वाढविणाऱ्या संस्करणामुळे कापडाला प्राप्त होते.

अ) पोत ब) झोळ
क) विशेष गुणधर्म

२. असे संस्करण ज्यामध्ये आम्ल, अल्क व विरंजक इ. चा वापर केला जातो.

अ) भौतिक संस्करण
ब) रासायनिक संस्करण
क) यांत्रिक संस्करण

३. या संस्करण प्रक्रियेमुळे कापडाची निगा राखणे सोपे जाते.

अ) खळ देणे ब) चुणीविरोधक
क) स्कॉवरिंग

४. कोणत्याही प्रक्रिया न केलेल्या कापडाला असे संबोधले जाते.

अ) ग्रे कापड ब) पांढरे कापड
क) कच्चे कापड

५. मूलभूत संस्करण प्रक्रियेनंतर कापडातून नाहीसा होणारा घटक.

अ) अशुद्धी ब) जडपणा
क) चमक

६. या वस्त्रांना जलरोधक संस्करण करतात.

अ) गालिचे ब) रेनकोट
क) ब्लँकेट

७. या वस्त्रांना अग्निरोधक संस्करण केले जाते.

अ) लॅबकोट ब) छत्री
क) पडदे

८. ह्या तंतूला किटकांमुळे हानी पोहोचते.

अ) सुती ब) रेशीम
क) लोकर

९. हे संस्करण पृष्ठभागावरील तंतूंची सुटी टोके जाळते.

अ) सॅन्फोरायझिंग ब) सिनजिंग
क) स्कॉवरिंग

१०. या संस्करणामुळे कापड कडक होते.

अ) स्टार्चिंग ब) विरंजन
क) ब्रशिंग

लघुत्तरी प्रश्न

- **फक्त नावे लिहा.**

१. उपयोगिता मूल्य वाढविणाऱ्या संस्करणांची दोन उदाहरणे लिहा.

२. मर्सरायझेशन संस्करण नंतर तंतूचे सुधारणारे दोन गुणधर्म लिहा.

३. ऑक्सिडीकारक व हारक विरंजकाचे प्रत्येकी एक उदाहरण लिहा.

४. मूलभूत संस्करणाची दोन उदाहरणे लिहा.

५. अग्निरोधक संस्करण केली जाणाऱ्या वस्त्रांची दोन उदाहरणे लिहा.

६. जलरोधक संस्करण केली जाणाऱ्या वस्त्रांची दोन उदाहरणे लिहा.

- **कारणे लिहा.**

१. प्रथिनजन्य तंतूसाठी क्लोरीनयुक्त विरंजक वापरत नाहीत.

२. दारूगोळ्याच्या कारखान्यात काम करणाऱ्या कामगारांच्या गणवेशाला अग्निरोधक संस्करण देतात.

३. लोकरी कपड्यांना कीटकरोधक संस्करण दिले जाते.

४. रेशमी तंतूना निर्गोंदीकरण केले जाते.

५. तापसंज्ञाशील तंतूपासून बनलेल्या कापडांना सिन्‌जिंग प्रक्रिया वापरत नाही.

६. प्रथिनजन्य तंतूना किटकरोधक संस्करण केले जाते.

७. सर्व कापडांना कॅलेंडरींग संस्करण आवश्यक आहे.

- **फरक स्पष्ट करा.**

मूलभूत संस्करण व उपयोगिता मूल्य वाढविणारे संस्करण.

अ खालील संस्करणांचे मूलभूत संस्करण व उपयोगिता मूल्य वाढविणारे संस्करण या दोन गटात वर्गीकरण करा.

अ) जलरोधक संस्करण ब) स्कॉवरिंग क) निर्गोंदीकरण ड) बुरशीरोधक संस्करण इ) स्टार्चिंग

ब) खालील संस्करणाचे रासायनिक संस्करण व यांत्रिक संस्करण या दोन गटात वर्गीकरण करा.

अ) ब्रशिंग ब) विरंजन

क) मर्सरायझेशन ड) कॅलेंडरिंग

- **टिपा लिहा.**

१. कॅलेंडरिंग

२. मर्सरायझेशन

३. मूलभूत संस्करण

४. सिन्‌जिंग

५. सॅन्फोरायझेशन

६. स्कॉवरिंग

७. विरंजन

८. उपयोगितामूल्य वाढविणारे संस्करण

९. अग्निरोधक संस्करण

१०. जलरोधक संस्करण

११. कीटकरोधक संस्करण

दिर्घोत्तरी प्रश्न

१. संस्करण प्रक्रियेचे उद्‌देश स्पष्ट करा.

२. मूलभूत संस्करण ही संकल्पना स्पष्ट करा व मर्सरायझेशन प्रक्रिया स्पष्ट करा.

३. उपयोगिता मूल्य वाढविणारे संस्करण ही संकल्पना स्पष्ट करा व कीटकरोधक संस्करण स्पष्ट करा.

स्वयंअध्ययन/प्रकल्प

१. कापडावरील लेबल्सचे निरीक्षण करा व कोणती मुलभूत संस्करणे त्यावर केली आहेत याची माहिती मिळवा.

२. तुमचे कुटुंब व मित्रपरिवार यांना लोकरीच्या कपड्यांच्या काळजीविषयी सज्ञान करा.