

ইউনিট-৭

কাপড় ডাইং ও প্রিন্টিং করার ধারণা ও পদ্ধতি

অধিবেশন-১ : ডাইং এ ব্যবহৃত প্রয়োজনীয় উপকরণ ও ডাইং এর পূর্ব প্রস্তুতির দক্ষতা অর্জন ও মূল্যায়ন

অধিবেশন-২ : কাপড়ে রং, রং করণের তত্ত্ব ও কাপড়ে রং করণ প্রক্রিয়া

অধিবেশন-৩ : ডাইং মেশিনের বৈশিষ্ট্য, শ্রেণিবিভাগ ও কার্যাবলী

অধিবেশন-৪ : টেক্সটাইল প্রিন্টিং এ ব্যবহৃত থিকেনিং এজেন্টের গুণাগুণ, কার্যাবলী ও উপাদানের বর্ণনা

অধিবেশন-৫ : টেক্সটাইল প্রিন্টিং এর প্রয়োজনীয়তা, প্রিন্টিং ফ্লো-চার্ট, প্রিন্টিং কাপড় প্রস্তুত করণ

অধিবেশন-৬ : কাপড়ে প্রিন্টিং করণ প্রক্রিয়া পর্যবেক্ষণ ও মূল্যায়ন

ডাইং এ ব্যবহৃত প্রয়োজনীয় উপকরণ ও ডাইং এর পূর্ব প্রস্তুতির দক্ষতা অর্জন ও মূল্যায়ণ

ভূমিকা

পোশাক মানবসভ্যতার অন্যতম অগ্রগতির প্রতীক ও বাহন। আদিম যুগে মানুষ লতা-পাতা, পশুর চামড়া ইত্যাদি পরিধান করে লজ্জা নিবারণ করতো। এতে তাদের লজ্জা নিবারণ হলে ও গরম ও শীত থেকে রক্ষা পাওয়ার জন্য তাদের ভিন্নতা আনয়নের প্রয়োজন দেখা দিলো। এই প্রয়োজন থেকে মানুষ ধীরে ধীরে আঁশ থেকে সুতা এবং সুতা থেকে কাপড় বুনতে শুরু করলো। মানুষ সৌন্দর্য প্রিয় তাই এভাবে চলতে পারে না। সাদা কাপড়ের চেয়ে রঙিন কাপড় ভালো দেখায় তাই কাপড়কে রং করার ধারণা আসে। প্রথম প্রাকৃতিকভাবে রং করা হতো, পরবর্তীতে মানব তৈরি রাসায়নিক রং দ্বারা কাপড় রং করা শুরু হয়। বর্তমানে প্রাকৃতিক ভাবে রং করা পোশাককে আধুনিক মানুষের বেশি পছন্দ। এই অধিবেশনে আমরা ডাইং এ ব্যবহৃত উপকরণ, কাপড়ে পূর্ব প্রস্তুতি রং এর শ্রেণি বিন্যাস ইত্যাদি নিয়ে আলোচনা হবে।

উদ্দেশ্য

এ অধিবেশন শেষে আপনি...

- টেক্সটাইল ডাইং কী তা বলতে পারবেন;
- কাপড় রং করার জন্য কাপড়ের পূর্ব প্রস্তুতি উল্লেখ করতে পারবেন;
- টেক্সটাইল ডাই বা রঙের বৈশিষ্ট্য বা গুণাগুণ বর্ণনা করতে পারবেন;
- টেক্সটাইল ডাই বা রঙের শ্রেণি বিন্যাস করতে পারবেন।

প্রশিক্ষার্থী শিক্ষকের ভূমিকা:

- NCTB নির্ধারিত টেক্সট বুক এর আলোকে পাঠ পরিকল্পনা তৈরি করবেন।
- টেক্সটাইল ডাইং এর ও অন্যান্য উপকরণের ছবি, চার্ট সংগ্রহ করবেন।
- পাওয়ার পয়েন্ট প্রেজেন্টেশনের মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের মনোযোগ আকর্ষণ করবেন।
- পাঠ সম্পর্কিত ভিডিও প্রদর্শন করতে পারেন।
- শিক্ষার্থীদের মনোযোগ ধরে রাখতে বিভিন্ন অ্যাক্টিভিটির মাধ্যমে শ্রেণি কার্যক্রম পরিচালনা করবেন।

শিক্ষার্থীর ভূমিকা:

- শিক্ষকগণের প্রতি সম্মান প্রদর্শন করবে।
- পরবর্তী পাঠের পূর্ব প্রস্তুতি নিয়ে আসবে এবং বাড়ির কাজ সম্পন্ন করবে।
- শিক্ষার্থীরা শ্রেণি উপযোগী পাঠ সংশ্লিষ্ট উপকরণ নিয়ে আসবে।
- পাঠের উদ্দেশ্য ভালোভাবে বুঝে নিবে।
- শিক্ষকের প্রতিটি নির্দেশনা মনোযোগসহকারে শুনবে এবং নির্দেশনা অনুসরণ করবে।
- বাড়ির কাজ খাতা বা ডায়েরিতে লিখে নিবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ:

- ছবি, চার্ট, পাওয়ার পয়েন্ট প্রেজেন্টেশন কনটেন্ট;
- ইন্টারনেট সংযোগ;
- ওয়েব সাইট থেকে ছবি সংগ্রহ যেমন- <https://bit.ly/35u0Jmk> (date: 09-09-2020)
- ওয়েব সাইট থেকে ভিডিও সংগ্রহ যেমন- <https://bit.ly/2ZLwq7l> (date: 09-09-2020)

পর্ব সমূহ

প্রথমেই মনোযোগ সহকারে “মূল শিক্ষণীয় বিষয়” অংশটি পড়ে নিন। তারপর একে একে পর্বগুলো অনুসরণ করুন।



পর্ব-ক: টেক্সটাইল ডাই বা রঙের বৈশিষ্ট্য বা গুণাগুণ (Properties of Textile Dyes)

টেক্সটাইল ডাই বা রঙ এমন একটি অসম্পৃক্ত অ্যারোমেটিক জৈব যৌগ, যার কতগুলো নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্য গুণাবলি রয়েছে তা নিম্নে আলোচনা করা হলো-

- **রং দেয়ার ক্ষমতা (Intense Colour)**

ডাই এর সর্বোচ্চ টেনটোরিয়াল ইফেক্ট (Tentorial Effieect) থাকতে হবে। এ টেনটোরিয়াল মান নির্ভর করে ক্রোমোফোর ও অক্সোক্রোম এর প্রকৃতির ওপর। এগুলোর মধ্যে ক্রোমফোর হলো কালার বহনকারী গুণ এবং অক্সোক্রোম হলো কালার বৃদ্ধি করার গুণ।

- **দ্রবনীয় (Solubility)**

এটি পানি বা যে কোনো দ্রব্যকে দ্রবীভূত হওয়ার ক্ষমতা। ডাইকে দ্রবীভূত না করে টেক্সটাইল দ্রব্যের ওপর প্রয়োগ করা যায় না। কাজেই প্রত্যেক প্রকার ডাই কোনো না কোনো দ্রবণের মধ্যে দ্রবীভূত হবে।

- **আকর্ষণ ক্ষমতা (Substantivity)**

এটির টেক্সটাইল দ্রব্যের প্রতি আসক্তি রয়েছে এবং সাবস্ট্যানটিভিটির জন্যই বাথ থেকে ডাই আঁশের ভিতর প্রবেশ করে।

- **স্থায়িত্ব (Fastness)**

ফাস্টনেস হলো এমন একটি রেজিস্ট্যান্স যা বিভিন্ন ধরনের প্রভাব থেকে ডাইং ও প্রিন্টিংকে রক্ষা করে। ফাস্টনেস বিভিন্ন প্রকারের হয়।

- কালার (Colour) ফাস্টনেস;
- লাইট (Light) ফাস্টনেস;
- ওয়াশিং (Washing) ফাস্টনেস;
- রাবিং (Rubbing) ফাস্টনেস ইত্যাদি।



পর্ব-খ: টেক্সটাইল ডাই বা রঙের শ্রেণি বিভাগ (Classification according to application)

টেক্সটাইল ডাই স্টাফকে সাধারণত ৩ ভাগে শ্রেণি বিন্যাস করা যায়। যথা-

১. প্রাকৃতিক ভাবে শ্রেণিবিন্যাস (Physical classification)
২. রাসায়নিকভাবে শ্রেণিবিন্যাস (Chemical Classification)
৩. প্রয়োগ পদ্ধতির ওপর ভিত্তি করে শ্রেণিবিন্যাস (Classification of dyestuff according process)

প্রয়োগ পদ্ধতির ওপর ভিত্তি করে ডাই স্টাফকে নিম্ন লিখিত ১৪ ভাগে ভাগ করা যায়। যথা-

১. ডাইরেক্ট ডাই (Direct dye)
২. এসিড ডাই (Acid dye)

৩. বেসিক ডাই (Basic dye)
৪. রি-অ্যাক্টিভ ডাই (Reactive dye)
৫. ভ্যাট ডাই (Vat dye)
৬. অ্যাজইক ডাই (Azoic dye)
৭. অ্যানিলিন ডাই (Aniline dye)
৮. সালফার ডাই (Sulpher dye)
৯. ডিসপার্স ডাই (Disperse dye)
১০. মরডেন্ট ডাই (Mordant dye)
১১. মিনারেল ডাই (Mineral dye)
১২. র্যাপিড এবং ব্যাপিডোজেন ডাই (Rapid and Rafidogen dye)
১৩. ওনিয়াম ডাই (Onium dye)
১৪. পিগমেন্ট ডাই (Pigment dye)

ঔশ ভেদে বিভিন্ন ডাইস্টাফের সাধারণ প্রয়োগ (Common application of different dyestuff)

বিভিন্ন প্রকার ঔশের মধ্যে গুরুত্বপূর্ণ ডাইস্টাফের প্রয়োগ দেখানো হলো-

ডাইস্টাফের নাম	ঔশ ধরণ
• ডাইরেক্ট ডাই	• কটন, ভিসকোস
• এসিড ডাই	• উল, সিল্ক, নাইলন
• সালফার ডাই	• কটন, ভিসকোস
• রি-অ্যাক্টিভ ডাই	• কটন, উল, সিল্ক, ভিসকোস, নাইলন
• ভ্যাট ডাই	• কটন, ভিসকোস, সিল্ক, উল
• বেসিক ডাই	• জুট, অ্যাক্রাইলিক
• ডিসপার্স	• নাইলন, পলিয়েস্টার, অ্যাক্রাইলিক, ট্রাই আসিটেট, ডাই অ্যাসিটেট
• মরড্যান্ড	• কটন, উল, সিল্ক
• পিগমেন্ট	• কটন, ম্যানমেইড ফাইবার
• মিনারেল	• কটন, উল, সিল্ক

মূল শিখনীয় বিষয়



ডাইং এ ব্যবহৃত প্রয়োজনীয় উপকরণ ও ডাইং এর পূর্ব প্রস্তুতির দক্ষতা অর্জন ও মূল্যায়ন

টেক্সটাইল ডাইজ (Textile Dyes or Dyestuff)

টেক্সটাইল সুতা, কাপড়কে রং করা এবং ঐ সকল টেক্সটাইল দ্রব্যাদি রং করার জন্য কিছু রং, রাসায়নিক ও সাহায্যকারী দ্রব্যাদি ব্যবহার করার প্রয়োজন হয়। যে সকল পদার্থে ক্রোমোফোর গ্রুপ (Chromophore group) অর্থ যে অংশ রং বহন করে তা বোঝায় এবং অক্সোক্রোম গ্রুপ অর্থ দ্রবণীয় গুণাগুণ (Auxochrome group) বিদ্যমান থাকে যা আঁশ, সুতা, কাপড় তথা টেক্সটাইল দ্রব্যের ওপর প্রয়োগ করার ফলে ঐ দ্রব্যের ভেত ও রাসায়নিক গুণাগুণের পরিবর্তন ঘটে এবং দ্রব্যটি আলোকরশ্মির সাহায্যে প্রতিফলিত হলে রঙিন দেখায় তাকে টেক্সটাইল রং বা ডাইজ বলে। যে সকল পদার্থে শুধু ক্রোমোফোর গ্রুপ বিদ্যমান থাকে অর্থাৎ যে অংশ রং বহন করে এবং পানিতে দ্রবণীয় নয় তাকে পিগমেন্ট বলে। এটা কোনো আঠালো পদার্থ দ্বারা কাপড়ে লাগিয়ে দিতে হয়। অপরদিকে অনেকগুলো রংকে একসাথে বলে হয় ডাইজস্টাফ। কোনো বস্তুকে রং করতে হলে সেই রং পদার্থের (টেক্সটাইল ডাই বা রঞ্জক হতে জাত) তার অনুগুলোর নিম্নলিখিত গুণাগুণ অবশ্যই থাকতে হবে। যেমন-

- অত্যন্ত দ্রুততার সাথে আঁশের অভ্যন্তরে প্রবেশ করার ক্ষমতা থাকতে হবে;
- আঁশের পরিমার সিস্টেমের মধ্যে ঢুকতে হবে; এবং
- পরিমার সিস্টেমের অভ্যন্তরে রঙের অনুগুলোকে হয় দৃঢ়ভাবে লেগে থাকতে হবে অথবা নিরাপদভাবে আটকে থাকতে হবে অথবা রাসায়নিক বিক্রিয়া করে আঁশের পলিমারের সাথে স্নগযুক্ত হতে হবে।

কাপড় রং করার জন্য কাপড়ের পূর্ব প্রস্তুতি

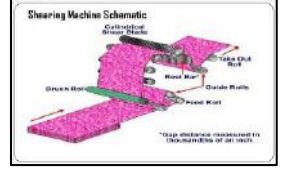
কাপড়ে ডাইং করতে হলে প্রথমে রং করণ উপযোগী করে নিতে হয়। যাকে আমরা পূর্ব প্রস্তুতি বলে থাকি। নিম্নে কাপড় ডাইং ও প্রিন্টিং করার পূর্ব প্রস্তুতির প্রক্রিয়া নিয়ে আলোচনা করা হলো-

• গ্রে কাপড় পরীক্ষা (Inspection of gray fabric)	• ডি-সাইজিং (Desizing)
• স্টিচিং (Stitching)	• স্কাওয়ারিং (Scouring)
• সিয়্যারিং বা ক্রোপিং (Shearing or cropping)	• ব্লিচিং (Bleaching)
• ব্রাশিং (Brushing)	• সাওয়ারিং (Souring)
• সিনজিং (Singeing)	• ওয়াশিং (Washing)

গ্রে কাপড় পরীক্ষা (Inspection of gray fabric): তাঁত থেকে কাপড় নামানোর পর ইম্পেকশন টেবিলে উৎপাদিত কাপড় পরীক্ষা নিরীক্ষা করা হয়। পরীক্ষা কালীন সময় কাপড়ে মেরামতযোগ্য ত্রুটি পাওয়া গেলে তাহা ত্রুটিমুক্ত করা হয় এবং মেরামত অযোগ্য কাপড় পাওয়া গেলে তাহা বাদ দিয়ে কাপড় নির্বাচন করা হয়।

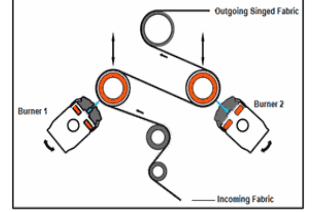
স্টিচিং (Stitching): তাঁত থেকে প্রাপ্ত কাপড় বেশি দৈর্ঘ্যের হয় না। এ কাপড়কে ওয়েট প্রসিসিং এর সুবিধার জন্য জোড়া দেয়া হয়। একটি কাপড়ের সাথে অন্য একটি কাপড়ের প্রস্থ বরাবর জোড়া দেয়াকে স্টিচিং বলে। স্টিচিং-এর ফলে কাপড় দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি করা হয়।

সিয়্যারিং বা ক্রোপিং (Shearing or cropping): গ্রে কাপড়ের পৃষ্ঠে হেঁড়া সুতা লেগে থাকে বা টানা ও পড়েন সুতার হেঁড়া মাথা বুলে থাকে। এগুলোকে কাঁচি বা ব্লে ডের দ্বারা কেটে দূর করার প্রক্রিয়াকেই সিয়্যারিং বা ক্রোপিং বলে।



ব্রাশিং (Brushing): তাঁত থেকে কাপড় সংগ্রহের পর কাপড়ের পৃষ্ঠে লেগে থাকা ধূলাবালি (Dirt and Dust), ক্ষুদ্র আঁশ দূর করা ও কাপড়ের গায়ে শায়িত প্রজেক্টিং ফাইবার দূর করার জন্য এবং অন্যান্য আলাগা অপদ্রব্য (Impurities) সিনিজিং করার পূর্বে ব্রাশের সাহায্যে দূর করাকে ব্রাশিং বলে।

সিনিজিং (Singeing): গ্রে কাপড়ের পৃষ্ঠে অবস্থিত যে সমস্ত প্রজেকটিং ফাইবার, হেয়ারি ফাইবার এবং ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র সুতার মাথা বেরিয়ে থাকে তা পুড়িয়ে ফেলার পদ্ধতিকে সিনিজিং বলে। সিনিজিং এর ফলে কাপড়ের পৃষ্ঠ মসৃণ, সুস্বাদু ও পরিষ্কার হয়। এত কাপড়ের উজ্জ্বলতাও বেড়ে যায়।



ডি-সাইজিং (Desizing): সুতা বা কাপড়ের মাড় দেয়াকে আমরা সাইজিং (Sizing) বলে থাকি। সুতা বা কাপড় থেকে মাড় উঠানোকে ডিসাইজিং বলা হয়। সাধারণত কাপড় বোনার (Weaving) সুবিধার জন্য টানা সুতায় (Warp) মাড় দেয়া হয়। কারণ বুননের সময় টানা সুতায় অনেক টান পড়ে। তাই টানা সুতা যাতে কাপড় বোনার সময় ছিঁড়ে না যায় সে জন্য শক্তিশালী করতে হয়। টানা সুতা শক্তিশালী করার জন্য মাড় (Sizing Material) ব্যবহার করা হয়। টেক্সটাইল বিভিন্ন প্রকারের মাড় (Sizing Material) ব্যবহার করা হয়ে থাকে। যেমন- চালের গুঁড়া, ময়দা, আলু, বালি, সাগু, কাসা বা ইত্যাদি মাড় হিসেবে ব্যবহৃত হয়।



ব্লিচিং (Bleaching)

বস্ত্র শিল্পে ব্লিচিং এর গুরুত্ব অপরিসীম। সাধারণত প্রাণিজ এবং উদ্ভিদজাত তন্তুগুলিতে প্রাকৃতিকভাবে বিভিন্ন প্রকারের রঙ থাকে যার ফলে আঁশ বা তন্তুগুলো রঙিন দেখায়। তাছাড়া আঁশের গায়ে আরো অনেক ধরনের আবর্জনা ও ময়লা লেগে থাকে। তাই প্রাকৃতিক আঁশের এই রং এবং লেগে থাকা আবর্জনা পরিষ্কার করে শুভ্র-সুন্দর করা প্রয়োজন। তা না হলে পরবর্তী প্রপেসিং এ সুতা বা কাপড়ে ইচ্ছানুযায়ী ডাইং বা প্রিন্টিং করা যায় না। যে পদ্ধতিতে টেক্সটাইল আঁশের প্রাকৃতিক রং দূর করে সাদা শুভ্র করার প্রক্রিয়াকে ব্লিচিং বলে। সাধারণত ব্লিচিং করতে ক্লোরিন, ব্লিচিং পাউডার, সোডিয়াম হাইপোক্লোরাইড, সোডিয়াম পারবোবেট, পটাশিয়াম পার ম্যাঙ্গানেট, হাইড্রোজেন পারক্সাইড, সোডিয়াম পারক্সাইড, ওজোন, সালফার ডাই অক্সাইড, সোডিয়াম বাই সালফাইড, সোডিয়াম থাইয়ো সালফেট প্রভৃতি।



স্কাওয়ারিং (Scouring)

প্রাকৃতিক আঁশে (Natural Fiber) সাধারণত একধরনের মোম থাকে। বস্ত্র উৎপাদনের সময় ব্যবহৃত কাপড়ে অনেক সময় তেল বা চর্বি জাতীয় পদার্থ বিদ্যমান থাকে। কাপড়ের এই মোম, তেল বা চর্বি জাতীয় পদার্থ দূর করার জন্য যে পদ্ধতি বা প্রক্রিয়া করা হয় তাকে স্কাওয়ারিং বলা হয়। স্কাওয়ারিং হচ্ছে দ্বিতীয় ওয়েট প্রসেস যা টেক্সটাইল দ্রব্যের উপর প্রয়োগ করা হয়। ডিটারজেন্টের সঙ্গে অ্যালকালি যোগে অথবা অ্যালকালি ব্যবহার না করে স্কাওয়ারিং করা হয়। ডিটারজেন্ট হচ্ছে সাবান যা স্কাওয়ারিং করার এজেন্ট হিসেবে ব্যবহার করা হয়। স্কাওয়ারিং করার মূল এজেন্ট হচ্ছে অ্যালকালি। সাধারণত আঁশের প্রাকৃতিক রং এবং পরিচ্ছন্নতা, সুতার কাউন্ট বা নাম্বার এবং সুতার টুইস্ট বা পাক এবং কাপড়ের গঠনের উপর ভিত্তি করে স্কাওয়ারিং করা হয়।



সাওয়ারিং (Souring)

পূর্ববর্তী প্রক্রিয়ায় অ্যালকালি ট্রিটমেন্ট করা কাপড়কে পাতলা এসিডের জলীয় দ্রবণে প্রশমিত (Neutralized) করার পদ্ধতিকে সাওয়ারিং বলে। এখানে এসিড হিসেবে পাতলা হাইড্রোক্লোরিক এসিড বা সালফিউরিক এসিড (১%) ব্যবহৃত হয়।

ওয়াশিং (Washing)

প্রত্যেকটি কেমিক্যাল প্রসেসের পর পরই কাপড় বা সুতাকে গরম বা ঠান্ডা পানি সহযোগে ধৌত করা হয়। এ প্রক্রিয়াকে ওয়াশিং বলে।

ওয়েট প্রসেসিং (ডাইং) এ ব্যবহৃত অত্যাবশ্যকীয় উপাদান সমূহ

এসিড (Acids)

টেক্সটাইল ওয়েট প্রসেসিং শিল্পকারখানায় এসিড এক অত্যাবশ্যকীয় উপাদান হিসেবে বিবেচিত হয়। যে যৌগের অনুতে প্রতিস্থাপনীয় হাইড্রোজেন আছে এবং এই প্রতিস্থাপনীয় হাইড্রোজেন প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে কোনো ধাতু বা ধাতুর মতো ক্রিয়াশীলমূলক দ্বারা আংশিক বা পূর্ণভাবে প্রতিস্থাপিত হয়ে লবন উৎপন্ন করে তাকে এসিড বলে। যে সকল হাইড্রোজেনযুক্ত যৌগ পানিতে দ্রবীভূত আবস্থায় বিয়োজিত হয় ধনাত্মক বা পজেটিভ আয়নরূপে কেবল প্রোটন বা হাইড্রোজেন আয়ন (H^+) দেয় ঐ সকল যৌগকে এসিড বলে।



এ সংজ্ঞাকে এসিডের আধুনিক সংজ্ঞা হিসেবে অভিহিত করা হয়। কয়েকটি এসিডের নাম দেয়া হলো-

হাইড্রোক্লোরিক এসিড (HCl), সালফিউরিক এসিড H_2SO_4 , নাইট্রিক এসিড HNO_3 , ফসফরিক এসিড ($H-COOH$), এসিটিক এসিড (CH_3COOH) ইত্যাদি।

এসিডের ব্যবহার:

টেক্সটাইল ওয়েট প্রসেসিং শিল্পকারখানায় এসিডের ব্যবহার ব্যাপক। কয়েকটি এসিডের ব্যবহার আলোচনা করা হলো।

হাইড্রোক্লোরিক এসিড (HCl): এ এসিড ওয়াশিং ও ডাইং এর কাজে প্রচুর পরিমাণে ব্যবহৃত হয়। ডায়োজোটাইজ করতে এর ব্যবহার অপরিহার্য। সাওয়ারিং করতে এর ব্যবহার যথেষ্ট গ্রহণযোগ্য। এ এসিডের অনেক লবণ টেক্সটাইল শিল্পে ব্যবহৃত হয়।

সালফিউরিক এসিড (H_2SO_4): এ এসিড ওয়াশিং ও মরডেন্ট করতে প্রচুর পরিমাণে ব্যবহৃত হয়। উলেন দ্রব্যাদির কার্বোনাইজিং করতে এর ব্যবহার অপরিহার্য। উলেন দ্রব্যাদি এসিড কালার রং করতে অন্যান্য ডাইং প্রক্রিয়ায় এর ব্যবহার ব্যাপক। এসিডের অনেক লবণ ডাইং সহ অন্যান্য ওয়েট প্রসেসিং এ ব্যবহৃত হয়।

এসিটিক এসিড (CH_3COOH): রেশম ও মার্সেরাইজ সুতা শুল্ক করতে প্রোটিন ফাইবার এবং মিশ্রিত দ্রব্যাদি, ডাই করতে এ এসিড ব্যবহার হয়। এ এসিডের লবণও নানা কাজে ব্যবহৃত হয়।

ফরমিক এসিড ($HCOOH$): উলে এসিড ডাই করতে ও অ্যানিলিন ব্ল্যাক রং করতে এবং মার্সেরাইজিং এর কাজে এ এসিড ব্যবহার করা হয়।

অকজালিক এসিড ($HOOC-COOH$): ডাইং ও বস্ত্রাদি থেকে লোহার দাগ উঠাতে এ এসিড ব্যবহার করা হয়।

লবন (Salt)

এসিডের অনুপস্থিত প্রতিস্থাপনীয় হাইড্রোজেন পরমাণুসমূহকে আংশিক বা পূর্ণভাবে কোনো ধাতু বা ধাতুর ন্যায় ক্রিয়াশীলমূলক দ্বারা প্রতিস্থাপিত করা হলে যে যৌগ উৎপন্ন হয় তাকে লবণ বলে। যেমন-

সোডিয়াম ক্লোরাইড (NaCl), সোডিয়াম বাই সালফেট (NaHSO₄), সোডিয়াম সালফেট (Na₂SO₄), পটাশিয়াম নাইট্রেট (KNO₃) ইত্যাদি।



লবনের ব্যবহার

টেক্সটাইল ওয়েট প্রসেসিং শিল্পকারখানায় লবনের ব্যবহার ব্যাপক। কয়েকটি লবনের ব্যবহার আলোচনা করা হলো।

সোডিয়াম সালফেট (Na₂SO₄): কটনে ফিনিশিং এর জন্য, ডাইরেস্ট ও সালফার ডাইং এর জন্য এবং এসিড ডাই দ্বারা উল রং করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

সোডিয়াম বাই সালফেট (NaHSO₄): সিল্ক ও উল ওয়াশিং এর জন্য এবং ব্লিচিং পাউডার দ্বারা স্কাওয়ারিং করা কাপড় থেকে ক্লোরিন দূর করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

সোডিয়াম হাইড্রোসালফাইট ((Na₂S₂O₄): ভ্যাট ডাই দ্বারা ডাইং এর সময়, প্রোটিন ফাইবার ওয়াশিং এর জন্য এবং সিল্ক, উল ও কটনের রং উঠানোর জন্য অধিকাংশ ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়।

সোডিয়াম হাইপোক্লোরাইড (NaOCl): ব্লিচিং এর কাজে ব্যবহার হয়।

সোডিয়াম এসিটেট (CH₃COONa): উলকে এসিড এবং ডাইরেস্ট ডাই দ্বারা রং করতে এবং উল ও সিল্কের রং উঠানোর জন্য ব্যবহার করা হয়।

ব্লিচিং পাউডার [Ca(OCl)Cl]: কটন ব্লিচিং এর জন্য, ডিসচার্জ প্রিন্টিং এর জন্য এবং উলের জমাট বাঁধা রোধ করার জন্য ব্যবহার করা হয়।

সোডিয়াম ক্লোরেট (NaClO₃): ব্লিচিং এর জন্য অ্যানিলিন ব্লাক ডাই দ্বারা ডাইং ও প্রিন্টিং করতে ব্যবহার করা হয়।

সোডিয়াম ক্লোরাইড (NaCl): ইহা সাধারণ লবন। রিয়েক্টিভ ডাই দ্বারা কটন কাপড় রং করার সময় রং দূত কাপড়ে প্রবেশের জন্য ইলেক্ট্রোলাই হিসেবে ব্যবহৃত হয়। ডিসাইজিংয়ের সময়ও ব্যবহৃত হয়।

সোডিয়াম নাইট্রাইট (NaNO₂): এটা অ্যাজো কালার ডাইং এ ডায়েজোটাইজ করতে, ডাইরেস্ট ডাই ফুটিয়ে তুলতে এবং এজো ও দ্রব্য ভ্যাট কালার রং করতে এটার প্রয়োগ অপরিহার্য।

ক্ষারক (Bases)

যে যৌগের অণুতে অক্সাইড, বা হাইড্রোক্সাইড আয়ন থাকে এবং যা এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে শুধু লবন ও পানি উৎপন্ন করে, তাকে ক্ষারক বলে। যেমন-

সোডিয়াম অক্সাইড (Na₂O), সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড (NaOH), ক্যালসিয়াম অক্সাইড (CaO), ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড [Ca(OH)₂] ইত্যাদি।

ক্ষার (Alkali)

পানিতে অতি মাত্রায় দ্রবণীয় ধাতব হাইড্রোক্সাইড ও ধনাত্মক যৌগমূলকের হাইড্রোক্সাইডকে অ্যালকালি বা ক্ষার বলে। ক্ষারসমূহ পানিতে সহজেই আয়নিক হয়ে ঋনাত্মক আয়নরূপে কেবল হাইড্রোক্সিল আয়ন দেয় এবং সহজেই বিক্রিয়ায় অংশ দিতে পারে। ক্ষারগুলোকে কস্টিকও বলা হয়। যেমন-

কস্টিক সোডা বা সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড (NaOH), কস্টিক পটাশ বা পটাশিয়াম হাইড্রোক্সাইড (KOH), কস্টিক অ্যামোনিয়া বা অ্যামোনিয়াম হাইড্রোক্সাইড (NH₄OH), লিথিয়াম হাইড্রোক্সাইড (LiOH), সিজিয়াম হাইড্রোক্সাইড (CsOH) ইত্যাদি।

ক্ষার এর ব্যবহার

টেক্সটাইল ওয়েট প্রসিসিং শিল্পকারখানায় অ্যালকালি প্রচুর পরিমাণে ব্যবহৃত হয়।

কস্টিক সোডা বা সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড (NaOH): টেক্সটাইল দ্রব্য স্কাওয়ারিং করতে, মার্সেরাইজিং করার জন্য, ডাইং করার জন্য, ডাই স্টাফ ও সামান প্রস্তুত করার জন্য এবং সেলুলোজ থেকে রেয়ন প্রস্তুত ইত্যাদি কাজে ব্যবহৃত হয়। এ ছাড়া বিভিন্ন ওয়াশিং এর কাজেও ব্যবহৃত হয়।

ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড [Ca(OH)₂]: পানির খরতা দূরীকরণে, ব্লিচিং পাউডার ও কস্টিক সোডা তৈরি করতে, মরডেন্ট এবং ইন্ডিগো ভ্যাট তৈরি করতে ব্যবহৃত হয়। এছাড়া কটন ওয়াশিং এর জন্যও ব্যবহৃত হয়।

সারসংক্ষেপ:

টেক্সটাইল সুতা, কাপড়কে রং করা এবং ঐ সকল টেক্সটাইল দ্রব্যাদি রং করার জন্য কিছু রং, রসায়নিক ও সাহায্যকারী দ্রব্যাদি ব্যবহার করার প্রয়োজন হয়। যে সকল পদার্থে ক্রোমোফোর গ্রুপ (Chromophore group) অর্থ যে অংশ রং বহন করে তা বোঝায় এবং অক্সোক্রোম গ্রুপ অর্থ দ্রবণীয় গুণাগুণ (Auxochrome group) বিদ্যমান থাকে যা আঁশ, সুতা, কাপড় তথা টেক্সটাইল দ্রব্যের ওপর প্রয়োগ করার ফলে ঐ দ্রব্যের ভৌত ও রাসায়নিক গুণাগুণের পরিবর্তন ঘটে এবং দ্রব্যটি আলোকরশ্মির সাহায্যে প্রতিফলিত হলে রঙিন দেখায় তাকে টেক্সটাইল রং বা ডাইজ বলে। কাপড়ে ডাইং ও প্রিন্টিং করতে হলে রং করণ উপযোগী করে নিতে হয়। যাকে আমরা পূর্ব প্রস্তুতি বলে থাকি। কাপড় রং করার পূর্বে যা করতে হবে- গ্রে কাপড় পরীক্ষা (Inspection of gray fabric), স্টিচিং (Stitching), সিয়্যারিং বা ক্রোপিং (Shearing or Cropping), ব্রাশিং, (Brushing), সিনজিং (Singeing), ডি-সাইজিং (Desizing), স্কাওয়ারিং (Scouring), ব্লিচিং (Bleaching), সাওয়ারিং (Souring), ওয়াশিং (Washing) ইত্যাদির সাহায্যে প্রক্রিয়াজাত করে নিতে হবে, যেন দ্রুত রং কাপড়ে লেগে যায় এবং তা বেরিয়ে না আসে। ওয়েট প্রসেসিং প্রক্রিয়ায় রঞ্জক পদার্থ ছাড়াও অত্যাবশ্যকীয় কিছু উপাদান ব্যবহৃত হয়। যেমন- এসিড (Acid), লবন (Salt), ক্ষারক (Bases), ক্ষার (Alkali) ইত্যাদি। টেক্সটাইল ডাই বা রঙের কিছু বৈশিষ্ট্য বা গুণাগুণ থাকতে হয়। যেমন- রং বা ডাই করার জন্য সে উপাদান ব্যবহার করবে তাতে অত্যন্ত দ্রুততার সাথে আঁশের অভ্যন্তরে প্রবেশ করার ক্ষমতা থাকতে হবে। কাপড় বা বস্ত্রের ধরণ অনুসাথে টেক্সটাইল ডাই বা রংকে নিম্ন লিখিত ভাগে ভাগ করা যায়। যথা-ডাইরেক্ট ডাই (Direct dye), এসিড ডাই (Acid dye), বেসিক ডাই (Basic dye), রি-অ্যাক্টিভ ডাই (Reactive dye), ভ্যাট ডাই (Vat dye), অ্যাজইক ডাই (Azoic dye), অ্যানিলিন ডাই (Aniline dye), সালফার ডাই (Sulphur dye), ডিসপার্স ডাই (Disperse dye), মরডেন্ট ডাই (Mordant dye), মিনারেল ডাই (Mineral dye), র্যাপিড এবং ব্যাপিডোজেন ডাই (Rapid and Rafidogen dye), ওনিয়াম ডাই (Onium dye), পিগমেন্ট ডাই (Pigment dye) ইত্যাদি।



মূল্যায়ন:

<ol style="list-style-type: none">১. টেক্সটাইল ডাইজ কী?২. কাপড় রং করার জন্য কাপড়ের পূর্ব প্রস্তুতি উল্লেখ?৩. টেক্সটাইল ডাই বা রঙের বৈশিষ্ট্য বা গুণাগুণ বর্ণনা করুন।৪. টেক্সটাইল ডাই বা রঙের শ্রেণি বিন্যাস উল্লেখ করুন।৫. আঁশভেদে টেক্সটাইল ডাইস এর সাধারণ প্রয়োগ উল্লেখ করুন।	উত্তর: ----- ----- ----- -----
--	---

বাড়ির কাজ:

নমুনা:

জব সিট তৈরি: তোমার বাসায়/বাড়িতে রয়েছে এমন কিছু ফ্রেবিকে স্কাওয়ারিং (Scouring) করে একটি প্রতিবেদন তৈরি করবে।

অথবা, শিক্ষক নিজের পছন্দ মত বাড়ির কাজ ও অ্যাসাইনমেন্ট প্রদান করবেন।

পরবর্তী অধিবেশনের প্রস্তুতি:

আমরা আগামী অধিবেশনে “কাপড়ে রং, রংকরণের তত্ত্ব ও রং করণ প্রক্রিয়া” নিয়ে আলোচনা করবো।

তথ্যসূত্র:

1. Link: <https://bit.ly/3bGVzVc> (date: 09-09-2020), এসএসসি (ডোকেশনাল) শিক্ষাক্রম নবম-দশম শ্রেণির সকল ট্রেড বই সমূহ
2. ডাইং টেকনোলজী (Dyeing Technology), মোঃ আবদুল কাদের বেপারী, ইনস্ট্রাক্টর (কারিগরি), দিনাজপুর টেক্সটাইল ইনস্টিটিউট, পুলহাট
3. জেনারেল টেক্সটাইল প্রসেসিং (GTP), ইঞ্জি: এ.কে.এম. ফজলুল হক, অধ্যক্ষ, টেক্সটাইল ইঞ্জিনিয়ারিং কলেজ, নোয়াখালী।

কাপড়ে রং, রং করণের তত্ত্ব ও কাপড়ে রং করণ প্রক্রিয়া

ভূমিকা

প্রত্যেক পণ্য তৈরির প্রধান উপকরণ হচ্ছে কাঁচামাল। পোশাক তৈরির ক্ষেত্রে যেসকল উপাদান বা উপকরণ ব্যবহার করা হয়ে থাকে তাকে আমরা কাঁচামাল বলে থাকি। সাধারণত কাঁচামালের উপর নির্ভর করে পোশাকের কোয়ালিটি বা মান। কাঁচামাল ছাড়া পোশাক তৈরি করা সম্ভব নয়। মোটকথা পোশাক তৈরি করার জন্য সংগ্রহকৃত সকল উপাদানই হচ্ছে পোশাকের প্রয়োজনীয় কাঁচামাল।

উদ্দেশ্য

এ অধিবেশন শেষে আপনি-

- ডাই বা রংকরণ তত্ত্ব (Theory of Dyeing) বলতে পারবেন;
- ডাইং প্রক্রিয়ার ফ্লো-চার্ট তৈরি করতে পারবেন;
- বিভিন্ন প্রকার ডাইং প্রক্রিয়ার বৈশিষ্ট্য বা গুণাগুণ উল্লেখ করতে পারবেন;
- বিভিন্ন প্রকার ডাই দ্বারা রং করার সাধারণ নিয়ম বর্ণনা করতে পারবেন।

প্রশিক্ষণার্থী শিক্ষকের ভূমিকা:

- NCTB নির্ধারিত টেক্সট বুক এর আলোকে পাঠ পরিকল্পনা তৈরি করবেন।
- টেক্সটাইল ডাইজের ফ্লো-চার্ট তৈরি করবেন অথবা সংগ্রহ করবেন।
- পাওয়ার পয়েন্ট প্রেজেন্টেশনের মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের মনোযোগ আকর্ষণ করবেন।
- পাঠ সম্পর্কিত ভিডিও প্রদর্শন করতে পারেন।
- শিক্ষার্থীদের মনোযোগ ধরে রাখতে বিভিন্ন অ্যাক্টিভিটির মাধ্যমে শ্রেণি কার্যক্রম পরিচালনা করবেন।

শিক্ষার্থীর ভূমিকা:

- শিক্ষকগণের প্রতি সম্মান প্রদর্শন করবে।
- পরবর্তী পাঠের পূর্ব প্রস্তুতি নিয়ে আসবে এবং বাড়ির কাজ সম্পন্ন করবে।
- শিক্ষার্থীরা শ্রেণি উপযোগী পাঠ সংশ্লিষ্ট উপকরণ নিয়ে আসবে।
- পাঠের উদ্দেশ্য ভালোভাবে বুঝে নিবে।
- শিক্ষকের প্রতিটি নির্দেশনা মনোযোগসহকারে শুনবে এবং নির্দেশনা অনুসরণ করবে।
- বাড়ির কাজ খাতা বা ডায়েরিতে লিখে নিবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ:

- ছবি, ফ্লো-চার্ট, পাওয়ার পয়েন্ট প্রেজেন্টেশন কনটেন্ট;
- ইন্টারনেট সংযোগ;
- ওয়েব সাইট থেকে ছবি সংগ্রহ যেমন- <https://bit.ly/35u0Jmk> (date: 09-09-2020)
- ওয়েব সাইট থেকে ভিডিও সংগ্রহ যেমন- <https://bit.ly/2ZLwq7I> (date: 09-09-2020)

পর্ব সমূহ

প্রথমেই মনোযোগ সহকারে “মূল শিক্ষণীয় বিষয়” অংশটি পড়ে নিন। তারপর একে একে পর্বগুলো অনুসরণ করুন।



পর্ব-ক: রং বা ডাই

প্রিয় শিক্ষার্থী! বন্ধুরা পোশাকের ব্যবহার জানার জন্য নিচের ছবিগুলো লক্ষ করি।



চিত্র: ৭.২.১ (ডাই বা রং এবং রং করণ প্রক্রিয়া)

উপরের ছবিগুলো সুতা ও কাপড় রং করার সাথে সম্পর্কিত। আপনি কী পোশাকের সাথে সম্পর্কিত নিজস্ব কোন অভিজ্ঞতা বর্ণনা করতে পারেন? আপনার ডায়েরি বা বাড়ির কাজের খাতায় সংক্ষিপ্তভাবে বর্ণনা লিখুন। পররতী টিউটোরিয়াল সেশনে অন্যদের কাজগুলো দেখে ধারণা করে নেবেন।



পর্ব- খ: বিভিন্ন প্রকার ডাইং প্রক্রিয়ার বৈশিষ্ট্য বা গুণাগুণ

প্রত্যেক প্রকার ডাইং এর নিজস্ব কিছু বৈশিষ্ট্য রয়েছে। নবম-দশম (ভোকেশনাল) ডাইং, প্রিন্টিং অ্যান্ড ফিনিশিং বিষয়ে বিস্তারিত আলোচনা রয়েছে। আপনারা প্রত্যেকটি ডাইং প্রক্রিয়ার বৈশিষ্ট্যগুলো দেখে নিবেন। নিম্নে উদাহরণ হিসেবে এসিড ডাই এর গুণাগুণ বা বৈশিষ্ট্য আলোচনা করা হলো-

- উল ফাইবারের প্রতি এসিড ডাইয়ের সরাসরি আর্কষণ আছে এবং উল ফাইবার ডাইং এ বেশি ব্যবহৃত হয়;
- সেলুলোজ ফাইবারের উপর পুরোপুরি ভাবে এসিড ডাই করা যায় না;
- ডাইরেস্ট ডাই এর মত অনেক এসিড ডাই আছে যাদের সেলুলোজ ফাইবারে ভালোভাবে রং করা যায়;
- কিন্তু সেলুলোজ ফাইবারে ফাস্টনেস গুণাগুণ ভাল হয় না;
- পলি-অ্যামাইড (নাইলন) ফাইবারের প্রতি এসিড ডাইয়ের বেশ আসক্তি রয়েছে;
- এসিড ডাই পানিতে দ্রবণীয় এবং এসিডের মাধ্যমে প্রয়োগ করা হয়;
- এই ডাই দ্বারা পলি-অ্যামাইড (নাইলন) রং করলে সকল বর্ণের উজ্জ্বল শেড পাওয়া যায়;
- এর লাইট ফাস্টনেস খুব ভালো এবং ওয়েট ফাস্টনেস মোটামুটি ভাল;
- এর প্রয়োগ পদ্ধতি অপেক্ষাকৃত সহজ এবং এর মূল্যও তুলনা মূলকভাবে কম;
- এটাই একমাত্র ডাই যা সবচেয়ে বেশি নিঃশোষিত হয় এবং রং করার পর ডাইবাথকে পরিষ্কার রাখে।



পর্ব- গ: ডাই বা রংকরণ তত্ত্ব (Theory of Dyeing)

টেক্সটাইল দ্রব্যের সাথে রং বা ডাইয়ের সংযুক্তিকরণ পদ্ধতি বা প্রক্রিয়াকে টেক্সটাইল ডাইং বা রংকরণ তত্ত্ব বলে।
আঁশ রঙিন হবার জন্য ডাইং প্রক্রিয়া মূলত নিম্নলিখিত তত্ত্বগুলো মেনে চলে-

- ডাই বাথ থেকে ডাই আঁশের পৃষ্ঠে এবং আঁশের পৃষ্ঠ থেকে ভিতরের দিকে স্থানান্তর হয়;
- আঁশ বাহিরের পৃষ্ঠ দিয়ে ডাইকে এর অভ্যন্তরে শোষণ করে ভিতরের দিকে স্থানান্তর করে;
- আঁশের আন্তঃপৃষ্ঠের (inter surface) সাপেক্ষে বহিস্তঃপৃষ্ঠ (Outer surface) থেকে আঁশের মধ্যে ডাই ছড়িয়ে যায়;
- হাইড্রোজেন বন্ধন অথবা অন্য কোন রাসায়নিক বল (Chemical force) বা কো-ভ্যালেন্ট (Co-valent) বন্ড দ্বারা আঁশের অনুগুলোর (Fibre molecule) সাথে ডাইয়ের অনুগুলো আটকে যায়।

উপরোক্ত তত্ত্বগুলো শুধুমাত্র পানিতে দ্রবণীয় ডাই-এর ক্ষেত্রে প্রযোজ্য। কিন্তু পানিতে অদ্রবণীয় ডাইয়ের ক্ষেত্রে নিম্নের তত্ত্বগুলো প্রযোজ্য-

- আঁশগুলো রাসায়নিক বন্ধন দ্বারা ডাইয়ের সাথে সংযুক্ত হয়;
- এনট্রোপি (Entropy) এর দ্বারা এ শর্ত অনুসরণযোগ্য যা আঁশের মধ্যে শক্তি বিশ্লিষ্ট করে।

মূল শিখনীয় বিষয়



কাপড়ে রং, রংকরণের তত্ত্ব ও কাপড়ে রং করণ প্রক্রিয়া

রং বা ডাইং (Dyeing) এর সংজ্ঞা

রং বা ডাইং হলো এমন একটি প্রক্রিয়া যার মাধ্যমে কোনো টেক্সটাইল দ্রব্যের উপর Dyestuff প্রয়োগ করে তার ভৌত ও রাসায়নিক গুণাগুণ পরিবর্তন করা হয় এবং অনুপ্রবেশের মাধ্যমে দ্রব্যের সমস্ত জায়গায় সুসম ও সমভাবে রঙের প্রভাব (Uniform and even colour effect) তৈরি করে।

ডাইং এর ফ্লো-চার্ট তৈরি

টেক্সটাইল দ্রব্যটি কোন ধরনের আঁশের তৈরি তার উপর ডাইং প্রসেস নির্ভর করে এবং ডাইং করণ প্রক্রিয়াটি কিছু অত্যাৱশ্যকীয় ধাপ অনুসরণ করে সুস্পন্ন করতে হয়।

শিক্ষার্থী বন্ধুরা, আসুন আমরা নিচে কটন কাপড়ের ডাইং ফ্লো-চার্ট লক্ষ্য করি-



চার্ট: ৭.২.১ (ডাইং করণ প্রক্রিয়ার ফ্লো-চার্ট)

বিভিন্ন প্রকার ডাই দ্বারা রং করার সাধারণ নিয়ম

প্রত্যেক প্রকার ডাইং এর নিজস্ব কিছু বৈশিষ্ট্য রয়েছে। নবম-দশম (ভোকেশনাল) ডাইং, প্রিন্টিং অ্যান্ড ফিনিশিং বিষয়ে বিস্তারিত আলোচনা রয়েছে। আপনারা প্রত্যেকটি ডাইং প্রক্রিয়ার প্রয়োগ পদ্ধতি দেখে নিবেন। নিম্নে উদাহরণ হিসেবে ভ্যাট ডাই (Vat Days) এর বিস্তারিত আলোচনা করা হলো-

ভ্যাট ডাই (Vat Days)

প্রাচীনকালে রিডিউসিং অ্যাজেন্ট সহজলভ্য ছিল না। তাই প্রকৃতি থেকে প্রাপ্ত ভ্যাট ডাইকে একটি কাঠের পাত্রের মধ্যে জৈব পদার্থ দ্বারা Fermentation করে Reduced করা হতো। এই কাঠের পাত্রকে ভ্যাট বলা হয় এবং তখন থেকে ভ্যাট ডাইয়ের নামকরণ হয়েছে।

ভ্যাট ডাইয়ের বৈশিষ্ট্য বা গুণাগুণ

- ভ্যাট ডাই পানিতে অদ্রবনীয়;
- এটা বিজারিত (Reduced) অবস্থায় দ্রবনীয় হয়। সাধারণত সোডিয়াম হাইড্রোসালফাইট এবং সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড দ্বারা বিজারিত করা হয়;
- এটা সাধারণত সেলুলোজিক ফাইবার রং করতে ব্যবহার করা হয়;
- এটার ফাস্টনেস গুণাগুণ (ওয়েট ফাস্টনেস, লাইট ফাস্টনেস, রাবিং ফাস্টনেস, ক্লোরিং ফাস্টনেস ইত্যাদি) খুবই ভালো, অর্থাৎ রং পাকা হবে;
- সাধারণত সাইট সেডের জন্য ব্যবহার করা হয়;
- ভ্যাট ডাইয়ের দাম তুলনা মূলক বেশি;
- ভ্যাট ডাইয়ের জন্য ভ্যাটিং এর প্রয়োজন হয়;
- বর্ণের বিকাশ সাধনের জন্য অক্সিডেশনের প্রয়োজন হয়;
- গ্রীষ্ম প্রধান দেশগুলোতে (Tropical Country) জনগণের জন্য এই ধরনের রং খুবই উপযোগী।

প্রয়োগ পদ্ধতি অনুযায়ী ভ্যাট ডাইকে চার ভাগে ভাগ করা হয়েছে। যথা-

1. I.N (Indanthrene Normal hot Process) Vat dyes or Method-1
2. I.W (Indanthrene Warm Process) Vat dyes or Method-2
3. I.K (Indanthrene Cold Process) Vat dyes or Method-3
4. I.N (Special) Vat dyes for black shade.

Trade Name of Dyes-

Insoluble Vat Dyes: Kalidon, Indanthren, Sandothrenc, Civanon, Solanthren, Navion, Mikanthren etc.

ভ্যাটিং (Vatting)

অদ্রবণীয় ভ্যাট ডাইকে দ্রবণীয় করার প্রক্রিয়াকে ভ্যাটিং বলে। অদ্রবণীয় ভ্যাট ডাইকে সোডিয়াম হাইড্রোসালফাইট দ্বারা বিক্রিয়া করিয়া লিউকো ভ্যাটে পরিণত করা হয় অতঃপর একে কস্টিক সোডার সাথে বিক্রিয়া করিয়া লিউকো ভ্যাটয়ের সোডিয়াম লবণে পরিণত করে দ্রবণীয় করার এই প্রক্রিয়াকে ভ্যাটিং বলে।

অদ্রবণীয় ভ্যাট ডাইয়ের প্রয়োগ (Application of insoluble Vat Dyes)

চারটি ধাপে ভ্যাটকে ফাইবারে প্রয়োগ করা হয়-

১. দ্রবীভূতকরণ (Dissolving)

অদ্রবণীয় ডাইকে রিডিউসিং অ্যাজেন্ট দ্বারা লিকো-কম্পাউন্ড ও পরে লিকো-সল্ট এ পরিণত করা হয় যা পানিতে দ্রবণীয়;

২. ইম্প্রিগনেশন (Impregnation)

ফাইবারের ভিতর ডাইকে চুষে নেওয়া এবং ফাইবারের গায়ে আটকে দেওয়া;

৩. অক্সিডেশন (Oxidation)

অক্সিডেশনের মাধ্যমে ফাইবারের ভিতর রং এর দ্রবণকে অদ্রবণীয় অবস্থায় আনা হয়;

৪. পরিশেষ ক্রিয়া (After Treatment)

পরিশেষ ক্রিয়া দ্বারা ডাইয়ের ফাস্টনেস বৃদ্ধি করা হয়।

ভ্যাটিং করার সাধারণ নিয়ম (General Methods of Vatting)

লং লিকার রেশিও অপেক্ষা স্টক ভ্যাট (Stock Vat) পদ্ধতিতে ডাই রিডাকশন করলে অর্থনৈতিক দিক দিয়া ভালো সুফল পাওয়া যায়। সকল প্রকার ভ্যাট ডাই এ মৃদু পানি ব্যবহার করা উচিত। খাতব আয়ন যেমন- ক্যাসিয়াম, ম্যাগনেশিয়াম ইত্যাদি দ্বারা দ্রবীভূত লিউকো ভ্যাট প্রভাবিত হয়। যা ভ্যাট ডাইয়ের সহিত অল্প দ্রবণীয় অথবা অদ্রবণীয় লিউকো ভ্যাট ডাই প্রভাবিত হয়। যা ভ্যাট ডাইয়ের সহিত অল্প দ্রবণীয় অথবা অদ্রবণীয় লিউকো কম্পাউন্ড তৈরি করে। যদি Soft water available না হয়, তাহা হলে পানির খরতা দূর করার জন্য sequestering agents' যোগ করা প্রয়োজন হয়। ডাইবাথে দ্রবীভূত অক্সিজেন সোডিয়াম ডাইথায়োনাইট বা সোডিয়াম হাইড্রোসালফাইট দ্বারা দূর করা হয়।

তিনটি পদ্ধতিতে অদ্রবণীয় ভ্যাট ডাইকে দ্রবণীয় করা যায়। যথা-

পদ্ধতি-১

এই পদ্ধতিতে উচ্চ গাঢ়ত্বের অ্যালকালি, উচ্চ ভ্যাটিং তাপমাত্রা এবং উচ্চ ডাইং তাপমাত্রার প্রয়োজন হয়। এখানে ভালো ভাবে রং শোষিত হয় এবং কোনো কোনো ইলেক্ট্রোলাইটিস প্রয়োগ করার প্রয়োজন হয়।

পদ্ধতি-২

এই পদ্ধতিতে মাঝারি ধরনের অ্যালকালি, রিডিউসিং বা ভ্যাটিং এবং ডাইং এ কম তাপমাত্রার প্রয়োজন হয়। কিন্তু পরিপূর্ণ Exhaustion এ কিছু লবন বা সল্ট যোগ করা প্রয়োজন হয়।

পদ্ধতি-৩

এই ক্ষেত্রে কম গাঢ়ত্বের অ্যালকালি, কম ভ্যাটিং এবং ডাইং তাপমাত্রার প্রয়োজন হয়। কিন্তু ডাই Exhaustion এ অধিক পরিমাণ লবণের প্রয়োজন হয়।

এক ডাই থেকে অন্য ডাইয়ের ভ্যাটিং এবং ভ্যাটিং তাপমাত্রা ভিন্নতর হয়ে থাকে। উপরের পদ্ধতিগুলোর ভ্যাটিং এবং ডাইং তাপমাত্রা Society of dyers and colourists প্রদত্ত তথ্য হতে দেওয়া হলো-

টেবিল-১

পদ্ধতি	ভ্যাটিং তাপমাত্রা	ডাইং তাপমাত্রা
• ১	• ৬০°	• ৬০°
• ২	• ৫০°	• ৫০°
• ৩	• ৪০°	• ২০°

Table: 7.2.1 (Society of dyers and colourists)

টেবিল-২

Dyeing Method	1	2	3
Dye, single strength (%) for Vatting	5	5	5
Water (Liters)	23	23	23
Water (Gallons)	5	5	5
Caustic Soda 70 ⁰ Tw (24.5%) (liter)	1.4	1.4	1.4
Sodium dithionite/Na-hydrosulphite (Kg)	0.57	0.57	0.57
(lb)	1.25	1.25	1.25
Addition to Dyebath			
Caustic Soda 70 ⁰ Tw (24.5%) (liter)	9	2.3	2.3
Sodium dithionite/Na-hydrosulphite (Kg)	--	--	--
(lb)	--	--	--
Sodium dithionite/Na-hydrosulphite or common salt (Kg)	-	4.5	18
(lb)	-	10	40

Table: 7.2.2 (Quoted form ICI instruction)

ভ্যাটিং বাথ তৈরিকরণ প্রক্রিয়া

ভ্যাটিং বা রিডাকশন বাথ তৈরি করার জন্য প্রথমে প্রয়োজনীয় ডিসপার্সিবল পাউডার ডাইকে পানির সাথে Dilute করা হয়। সমভাবে ডিসপার্স না হওয়া পর্যন্ত নাড়ানী দ্বারা নাড়তে হবে এবং তাপমাত্রা টেবিল-১ এ উল্লেখিত তিনটি পদ্ধতি অনুযায়ী বৃদ্ধি করতে হবে (পদ্ধতি-১ অনুযায়ী ৬০°C)। এখন টেবিল-২ এর পদ্ধতি- ১ অনুযায়ী প্রয়োজনীয় পরিমাণ সোডিয়াম হাইড্রোসালফাইড (১৪.৯গ্রাম/লিটার) যোগ করে ধীরে ধীরে সোডিয়াম ডাইথায়োনেট বা সোডিয়াম হাইড্রোসালফাইট (২৪.৭৮ গ্রাম/লিটার) যোগ করতে হবে। এই রিডাকশন সম্পন্ন হতে ১০-১৫ মিনিট সময় লাগবে। সাধারণ ডাই বা রং এর ওজনের ১০-২০ গুণ মৃদু পানিতে ভ্যাটিং দ্রবণ তৈরি করা হয়।

ভ্যাট ডাই প্রয়োগের বিভিন্ন পদ্ধতি-

- প্রচলিত ভ্যাট ডাই কালার পদ্ধতি;
- পিগমেন্ট প্যাডিং পদ্ধতি;
 - প্যাড জিগ পদ্ধতি
 - প্যাড স্টিম পদ্ধতি

ভ্যাট এসিড পদ্ধতি

পিগমেন্ট প্যাডিং পদ্ধতি (Pad-Dry-Pad alkali-Setam dyeing method) দেখানো হলো-

ধাপ	বিবরণ
১.	Padding at 60 ⁰ c with vat dyes with vat dyes= 2- 3% Non-ionic dispersing agent (T.R.oil) = 0.1- 0.2% and Thickener = 1- 2%
2.	Dry at 55- 60 ⁰ c
3.	Pad at 60 ⁰ c with caustic soda (flake)- 1- 2%; Common salt and sodium hydrosulphite – 2- 3%
4.	Steam fixation 30- 60 Sec. at 100-102 ⁰ c
5.	Wash-off (Rinsing – Soaping – rinsing)

ভ্যাট ডাই দ্বারা কন্টিনিউয়াস পদ্ধতিতে কটন কাপড় রংকরণ

Pad-Dry-Pad (alkali)-Setam dyeing method

প্যাড স্টিম প্রসেস একটি ক্রমাগত প্রক্রিয়া। বেশি পরিমাণ কাপড় ভ্যাট ডাই দ্বারা রং করার প্রয়োজন হলে এই পদ্ধতিতে করা হয়। এই পদ্ধতিতে কাপড়কে প্রথমে পিগমেন্ট প্যাডিং করা হয়। অতঃপর ডাইং করে কস্টিক সোড়া ও সোডিয়াম হাইড্রোসালফাইট দ্বারা কেমিক্যাল প্যাডিং করা হয়। এখানে ডাই দ্রবীভূত হয়ে রিডাকশন হয়। এরপর দাইকে কাপড়ে ফিক্সেশনের জন্য স্টিম চেম্বারে ৩০- ৬০ সেকেন্ড সময়ে ১০০-১২০⁰c তাপমাত্রায় রাখার ফলে দ্রব্য রঞ্জিত দ্রব্যকে Wash-off (Rinsing-Soaping-Rinsing) করা হয়।

সারসংক্ষেপ:

টেক্সটাইল দ্রব্যের সাথে রং বা ডাইয়ের সংযুক্তিকরণ পদ্ধতি বা প্রক্রিয়াকে টেক্সটাইল ডাইং বা রংকরণ তত্ত্ব বলে। আঁশ রঙিন হবার জন্য ডাইং প্রক্রিয়া মূলত কিছু নির্দিষ্ট তত্ত্ব মেনে রং বা ডাইং হয়ে থাকে। যেমন- ডাই বাথ থেকে ডাই আঁশের পৃষ্ঠে এবং আঁশের পৃষ্ঠ থেকে ভিতরের দিকে স্থানান্তর হয়। আঁশ বাহিরের পৃষ্ঠ দিয়ে ডাইকে এর অভ্যন্তরে শোষণ করে ভিতরের দিকে স্থানান্তর করে। আঁশের আন্তঃপৃষ্ঠের (inter surface) সাপেক্ষে বহিস্তঃপৃষ্ঠ (Outer surface) থেকে আঁশের মধ্যে ডাই ছড়িয়ে যায়। হাইড্রোজেন বন্ধন অথবা অন্য কোন রাসায়নিক বল (Chemical force) বা কো-ভ্যালেন্ট (Co-valent) বন্ড দ্বারা আঁশের অনুগুলোর (Fibre molecule) সাথে ডাইয়ের অনুগুলো আটকে যায়। এই তত্ত্বগুলো শুধুমাত্র পানিতে দ্রবণীয় ডাই-এর ক্ষেত্রে প্রযোজ্য। কিন্তু পানিতে অদ্রবণীয় ডাইয়ের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য তত্ত্ব হলো- আঁশগুলো রাসায়নিক বন্ধন দ্বারা ডাইয়ের সাথে সংযুক্ত হয়। এনট্রোপি (Entropy) এর দ্বারা এ শর্ত অনুসরণযোগ্য যা আঁশের মধ্যে শক্তি বিস্তারিত করে। ডাইং করণের সময় প্রক্রিয়াটি কিছু অত্যাৱশকীয় ধাপ অনুসরণ করতে হয়। যেমন গ্রে-কাপড় ইম্পেকশন, ফেব্রিক স্টিচিং, সিয়্যারিং ও ক্রোপিং, সনজিং, ডি-সাইজিং, স্কাওয়ারিং, সাওয়ারিং, ব্লিচিং, ডাইং, মার্সেরাইজিং, ডাইং, স্টেনটারিং, সানফোরাইজিং, ক্যালেন্ডারিং, ফোল্ডিং, প্যাকিং, বেইলিং ও মার্কেটিং ইত্যাদি। এই অধিবেশনে আমরা উদাহরণ হিসেবে ভ্যাট ডাইং এর প্রক্রিয়া দেখানো হয়েছে। ভ্যাট ডাই করতে গেলে কিছু বৈশিষ্ট্য বা গুণাগুণ জানা আবশ্যিক। প্রয়োগ পদ্ধতি অনুসারে ভ্যাট ডাইকে চার ভাগে ভাগ করা হয়েছে। যথা- 1. N (Indanthrene Normal hot Process) Vat dyes or Method-, 12. W (Indanthrene Warm Process) Vat dyes or Method-2, 3. I.K (Indanthrene Cold Process) Vat dyes or Method-3, 4. I.N (Special) Vat dyes for black shade. প্রতিটি ডাই প্রক্রিয়ায় কিছু নির্দিষ্ট নিয়ম, বিধি নিষেধ রয়েছে। তা ভালো ভাবে রপ্ত করতে পারলে দক্ষতার সাথে কাপড়ে রং করা সহজ হয়ে যায়।



মূল্যায়ন:

<ol style="list-style-type: none">১. ডাই বা রংকরণ তত্ত্ব (Theory of Dyeing) উল্লেখ করুন।২. ভ্যাট ডাই এর বৈশিষ্ট্য বা গুণাগুণ উল্লেখ করুন।৩. ডাইং প্রক্রিয়ার ফ্লো-চার্ট তৈরি করুন।৪. ভ্যাটিং কী এবং কয়টি পদ্ধতিতে করা হয় ব্যাখ্যা করুন।৫. ভ্যাট বাথ তৈরি করার নিয়ম বর্ণনা করুন।৬. ভ্যাট ডাই দ্বারা কন্টিনিউয়াস পদ্ধতিতে কটন কাপড় রংকরণ প্রক্রিয়া বর্ণনা করুন।	উত্তর: ----- ----- ----- ----- ----- -----
--	---

বাড়ির কাজ:

নমুনা:

জব সিট তৈরি: তোমার বাসায়/বাড়িতে ঠান্ডা পদ্ধতিতে একটি “টি-শার্টে ভ্যাট ডাই” করে প্রতিবেদন তৈরি করবে।

অথবা, শিক্ষক নিজের পছন্দ মত বাড়ির কাজ ও অ্যাসাইনমেন্ট প্রদান করবেন।

পরবর্তী অধিবেশনের প্রস্তুতি:

আমরা আগামী অধিবেশনে “ডাইং মেশিনের বৈশিষ্ট্য, শ্রেণিবিভাগ ও কার্যাবলী” নিয়ে আলোচনা করবো।

তথ্যসূত্র:

1. Link: <https://bit.ly/3bGVzVc> (date: 09-09-2020), এসএসসি (ভোকেশনাল) শিক্ষাক্রম নবম-দশম শ্রেণির সকল ট্রেড বই সমূহ
2. ডাইং টেকনোলজী (Dyeing Technology), মোঃ আবদুল কাদের বেপারী, ইনস্ট্রাক্টর (কারিগরি), দিনাজপুর টেক্সটাইল ইনস্টিটিউট, পুলহাট
3. জেনারেল টেক্সটাইল প্রসেসিং (GTP), ইঞ্জি: এ.কে.এম. ফজলুল হক, অধ্যক্ষ, টেক্সটাইল ইঞ্জিনিয়ারিং কলেজ, নোয়াখালী।

ডাইং মেশিনের বৈশিষ্ট্য, শ্রেণিবিভাগ ও কার্যাবলী

ভূমিকা

কাপড়কে রঙিন ও আর্কষণীয় এবং দৃষ্টি নন্দন করতে টেক্সটাইল ডাইং গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। এই ডাইং প্রক্রিয়াকে দূতকরণ, সময় বাঁচানো এবং ভালো কোয়ালিটির রঙিন সুতা বা কাপড় পাওয়ার জন্য ডাইং মেশিনের প্রয়োজন হয়। ডাইং মেশিন প্রতিটি কার্যক্রম একটি নির্দিষ্ট প্রক্রিয়া অনুসরণ করে করা হয়। বিশেষ করে ডাইং মেশিন তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণের ব্যবস্থা থাকার কারণে কাঙ্ক্ষিত পরিমাণে তাপ প্রয়োগ করে ডাইং প্রক্রিয়া সহজে সম্পন্ন করা সম্ভব।

উদ্দেশ্য

এ অধিবেশন শেষে আপনি...

- ডাইং মেশিনের শ্রেণিবিভাগ বলতে পারবেন;
- ডাইং মেশিনের বৈশিষ্ট্য বলতে পারবেন;
- উল্লেখিত ডাইং মেশিনের গঠন ও কার্যপ্রণালী বলতে পারবেন;
- উল্লেখিত ডাইং মেশিনের সুবিধা-অসুবিধা বলতে পারবেন।

প্রশিক্ষার্থী শিক্ষকের ভূমিকা:

- NCTB নির্ধারিত টেক্সট বুক এর আলোকে পাঠ পরিকল্পনা তৈরি করবেন।
- টেক্সটাইল ডাইং মেশিনের ছবি সংগ্রহ করবেন।
- পাওয়ার পয়েন্ট প্রেজেন্টেশনের মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের মনোযোগ আকর্ষণ করবেন।
- পাঠ সম্পর্কিত ভিডিও প্রদর্শন করতে পারেন।
- শিক্ষার্থীদের মনোযোগ ধরে রাখতে বিভিন্ন অ্যাক্টিভিটির মাধ্যমে শ্রেণি কার্যক্রম পরিচালনা করবেন।

শিক্ষার্থীর ভূমিকা:

- শিক্ষকগণের প্রতি সম্মান প্রদর্শন করবে।
- পরবর্তী পাঠের পূর্ব প্রস্তুতি নিয়ে আসবে এবং বাড়ির কাজ সম্পন্ন করবে।
- শিক্ষার্থীরা শ্রেণি উপযোগী পাঠ সংশ্লিষ্ট উপকরণ নিয়ে আসবে।
- পাঠের উদ্দেশ্য ভালোভাবে বুঝে নিবে।
- শিক্ষকের প্রতিটি নির্দেশনা মনোযোগসহকারে শুনবে এবং নির্দেশনা অনুসরণ করবে।
- বাড়ির কাজ খাতা বা ডায়েরিতে লিখে নিবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ:

- ডাইং মেশিনের ছবি, পাওয়ার পয়েন্ট প্রেজেন্টেশন কনটেন্ট;
- ইন্টারনেট সংযোগ;
- ওয়েব সাইট থেকে ছবি সংগ্রহ যেমন- <https://bit.ly/3kbOtem> (date: 09-09-2020)
- ওয়েব সাইট থেকে ভিডিও সংগ্রহ যেমন- <https://bit.ly/2RqcH8h> (date: 09-09-2020)

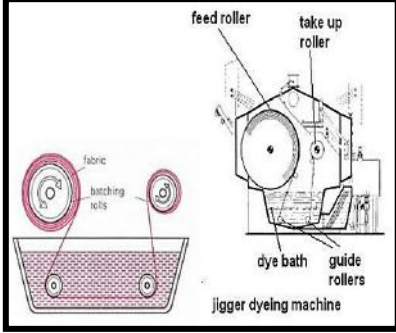
পর্বসমূহ

প্রথমেই মনোযোগ সহকারে “মূল শিক্ষণীয় বিষয়” অংশটি পড়ে নিন। তারপর একে একে পর্বগুলো অনুসরণ করুন।



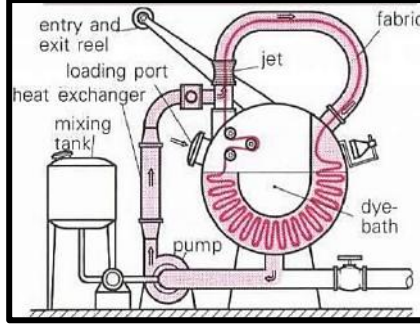
পর্ব-ক: বিভিন্ন প্রকার ডাইং মেশিন

প্রিয় শিক্ষার্থী বন্ধুরা ডাইং করার জন্য নিচের ছবিগুলো লক্ষ করি।



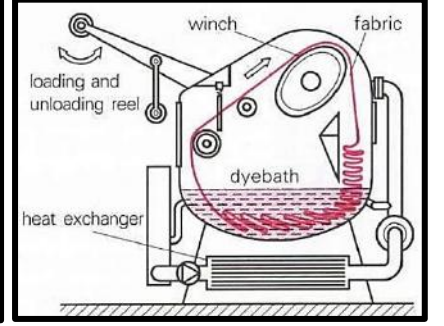
চিত্র: ৭.৩.১

Jigger dyeing machine



চিত্র: ৭.৩.২

Jet dyeing machine



চিত্র: ৭.৩.৩

Winch dyeing machine



চিত্র: ৭.৩.৪ Yarn dyeing machine (Hanks & Cones)

উপরের ছবিগুলো রং করণ সম্পর্কিত কোন দিকগুলো ফুটে উঠেছে? আপনি ডাইং এর সাথে সম্পর্কিত নিজস্ব কোন অভিজ্ঞতা বর্ণনা করতে পারেন? আপনার ডায়েরি বা বাড়ির কাজের খাতায় সংক্ষিপ্তভাবে বর্ণনা লিখুন। পররতী টিউটোরিয়াল সেশনে অন্যদের কাজগুলো দেখে ধারণা নিন।



পর্ব-খ: ডাইং মেশিনের বৈশিষ্ট্য বা গুণাগুণ

প্রতিটি মেশিনের মতো ডাইং মেশিনের নিজস্ব কিছু বৈশিষ্ট্য রয়েছে তা নিম্নে উল্লেখ করা হলো-

- রং দ্রবণ যাতে সহজে এবং সমভাবে ফাইবারের মধ্যে প্রবেশ করতে পারে, তার জন্য মেশিনে রং দ্রবণের যথেষ্ট চলাচলের (Sufficient movement) ব্যবস্থা থাকতে হবে;
- যদিও রং প্রবেশের জন্য যথেষ্ট চলাচলের ব্যবস্থা অবশ্যই প্রয়োজন, তবুও এট এমন তীব্রতা থাকা উচিত নয়, যাতে মিহি দ্রব্য বা ফাইবার বা কাপড় ক্ষতিগ্রস্ত হয় অথবা উলেন ফাইবারগুলো ভেঙে যাওয়ার কারণ হবে;

- মেশিনটি অবশ্যই এমন পদার্থ দ্বারা তৈরি হবে যাতে এর মধ্যে এসিড এবং অ্যালকালি দ্বারা দীর্ঘ সময় যাবত বয়েলিং করা যায়;
- মেশিনের তাপ ব্যবস্থাপনা এমন হতে হবে যাতে লিকারের সর্বত্রই তুলনামূলকভাবে সুষম তাপমাত্রাকে নিয়ন্ত্রণ করা যায় বা বজায় থাকে;
- মেশিনে ঘন রং দ্রবণ যোগ করার এমন কিছু ব্যবস্থা থাকতে হবে, যার মাধ্যমে রং দ্রবণ ঔঁশ বা কাপড়ের সংস্পর্শে আসার পূর্বেই প্রয়োজনীয় পরিমাণ পাতলা হয়ে যায়;
- বাষ্পশক্তি এবং এসিডের ক্ষতিকর কার্যাবলীর কারণে মেশিনের সকল চলনশীল যন্ত্রাংশ এবং ইলেকট্রিক মোটরের কোনো ক্ষতি না হতে পারে, এমন ব্যবস্থা থাকতে হবে;
- ডাইং মেশিন থেকে যাতে সহজে এবং কম সময়ে লিকার ভর্তি বা নিষ্কাশন হতে পারে তার জন্য বড় ধরণের Outlet and Inlet Valve থাকতে হবে;
- একটি স্টিমবাহিত প্যাচানো স্টিম নল থাকতে হবে, যার মধ্য দিয়ে ঠান্ডা পানিও প্রবাহিত করানো যায়;
- কিছু অটোমেটিক তাপ নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা থাকতে হবে যা লিকারকে বয়েল করার জন্য অথবা অন্য কোনো পূর্ব নির্ধারিত সর্বোচ্চ তাপমাত্রা নেওয়ার জন্য নির্দিষ্ট হারে তাপ সরবরাহ করতে সাহায্য করে;
- সহজেই যাতে দ্রব্যকে ঠান্ডা ও গরম করা যায় এমন ব্যবস্থা থাকতে হবে;
- মেশিনে ঢাকনার ব্যবস্থা থাকতে হবে, যাতে বাইরের খুলাবালি দ্রব্যের কোনো ক্ষতি করতে না পারে।



মূল শিখনীয় বিষয়

ডাইং মেশিনের বৈশিষ্ট্য, শ্রেণিবিভাগ ও কার্যাবলী

ডাইং মেশিনের শ্রেণিবিভাগ

ডাইং মেশিনকে ম্যাটেরিয়াল ধরণ অনুসারে তিনভাগে করা হয়। যথা-

১. ফাইবার ডাইং মেশিন
২. ইয়ার্ন ডাইং মেশিন
৩. ফেব্রিক ডাইং মেশিন

ইয়ার্ন ডাইং মেশিনকে আবার ৫ভাগে ভাগ করা যায়। যথা-

১. কোণ ডাইং
২. চীজ ডাইং
৩. হ্যাংক ডাইং
৪. কপ ডাইং
৫. বীম ডাইং

ফেব্রিক ডাইং মেশিনকে আবার ৪ভাগে ভাগ করা যায়। যথা-

১. জিগার ডাইং
২. উইং উইঞ্চ ডাইং
৩. জেট ডাইং
৪. বীম ডাইং

জেট ডাইং মেশিনের গঠন ও কার্যপ্রণালী

এই পর্যায়ে প্রত্যেক প্রকার ডাইং মেশিনের নিজস্ব গঠন ও কার্যাবলী রয়েছে। নবম-দশম (ভোকেশনাল) ডাইং, প্রিন্টিং অ্যান্ড ফিনিশিং বই-এ বিস্তারিত আলোচনা রয়েছে। আপনারা প্রত্যেকটি ডাইং মেশিনের গঠন ও কার্যাবলী সমূহ জেনে নিবেন। নিম্নে উদাহরণ হিসেবে গঠন ও কার্যাবলী আলোচনা করা হলো-

জেট ডাইং মেশিনের গঠন (Construction of Jet Dyeing Machine)

জেট ডাইং মেশিন একটি সম্পূর্ণ বন্ধ vessel মেশিন। এ মেশিনে দুটি মুখ থাকে। এক মুখ দিয়ে কাপড় প্রবেশ করিয়ে অন্য মুখ দিয়ে বের করে এনে সেলাই করে দিতে হয়। নিচের দিকে একটা Jet থাকে যার সাথে Jet throttle valve থাকে। এটা heat exchanger যুক্ত pamp এর সাথে সংযুক্ত। ফলে লিকার পাম্পের সাহায্যে heat exchanger-এর মধ্য দিয়ে যাওয়ার সময় গরম হয়ে যায়। ফলে dye penetration বা কাপড়ে রং প্রবেশ কার্যক্রম ভালো হয়। প্রথমে ডাই লিকার দ্বারা vessel সম্পূর্ণ করা হয়। তারপর পাম্পের সাহায্যে লিকারের মধ্যে circulate করানো হয়ে থাকে। ফলে কাপড় tabular vessel এর মধ্যে dyeing হয়ে থাকে। এই মেশিনের ধারণ ক্ষমতা সাধারণত ১৫০ কেজি ওজনের হয় এবং তাপমাত্রা সাধারণত 140°C, pressure upto 5kg/sq.cm থাকে।

জেট ডাইং মেশিনের কার্যপ্রণালী (Working principle of Jet Dyeing machine)

জেট ডাইং মেশিনে লিকার এবং দ্রব্য (কাপড়) উভয়কেই circulate করানো হয়ে থাকে। Jet throttle valve-এর সাহায্যে ধীরে ধীরে লিকারকে দ্রবের উপর স্প্রে (spray) করা হয়। ফলে দ্রব্যকে rope আকারে মেশিনে চালানো হয়।

উল্লেখিত জেট ডাইং মেশিনের সুবিধা ও অসুবিধা

সুবিধা (Advantages)

- এই মেশিনে সুষমভাবে ডাইং (uniform dyeing) হয়;
- Knitted fabric dyeing করা হয়;
- M:L ratio খুব কম হয় ও লিকার বার বার কাপড়ের উপর স্প্রে (spray) করার ফলে ডাইং ভালো হয়;
- স্বল্প সময়ে প্রচুর রং করা যায়, রং করার গুণগত মান উন্নত হয় এবং উৎপাদন খরচ কম হয়।

অসুবিধা (Disadvantages)

- Tension এর ফলে কাপড় বেশি সম্প্রসারিত হয় যা কাপড়ের জন্য ক্ষতিকর;
- কোন কোন কাপড়ের ভাঁজ নষ্ট হয়ে যেতে পারে।

জেট ডাইং মেশিনের কিছু ত্রুটি হওয়ার কারণ

• Patchiness

খুব high rate dyeing এর ফলে inadequate migration এর কারণে এই fault এর উদ্ভব ঘটে। ফলে কাপড়ের দৈর্ঘ্য বরাবর colour variation ঘটে;

• Streakiness

Fabric rope এর ভিতর দিয়ে inadequate migration এর কারণে এই fault এর উদ্ভব ঘটে। ফলে কাপড়ের দৈর্ঘ্য বরাবর colour variation ঘটে;

• Destortion of the fabric structure

প্রক্রিয়ার পর সংকুচিত fabric-কে relax এর জন্য রেখে দেওয়ার ফলে এই fault এর সৃষ্টি হয়। ফলে কাপড়ে হালকা অথবা dark mark দেখা যায়।

সারসংক্ষেপ:

টেক্সটাইল দ্রব্যে রং বা ডাই করতে হলে কাপড় বা সুতার ধরণ, রঙের ধরণ ও রঙের পদ্ধতির উপর ভিত্তি করে ডাইং মেশিন নির্বাচন করতে হয়। প্রতিটি মেশিনের মতো ডাইং মেশিনের নিজস্ব কিছু বৈশিষ্ট্য রয়েছে। যেমন- রং দ্রবণ যাতে সহজে এবং সমভাবে ফাইবারের মধ্যে প্রবেশ করতে পারে, তার জন্য মেশিনে রং দ্রবণের যথেষ্ট চলাচলের (Sufficient movement) ব্যবস্থা থাকতে হবে। যদিও রং প্রবেশের জন্য যথেষ্ট চলাচলের ব্যবস্থা থাকা আবশ্যিক, তবুও এট এমন তীব্রতা থাকা উচিত নয়, যাতে মিহি দ্রব্য বা ফাইবার বা কাপড় ক্ষতিগ্রস্ত হয় অথবা উলেন ফাইবারগুলো ভেঙে যাওয়ার কারণ হবে। মেশিনটি অবশ্যই এমন পদার্থ দ্বারা তৈরি হবে যাতে এর মধ্যে এসিড এবং অ্যালকালি দ্বারা দীর্ঘ সময় যাবত বয়েলিং করা যায়। মেশিনের তাপ ব্যবস্থাপনা এমন হতে হবে যাতে লিকারের সর্বত্রই তুলনামূলকভাবে সুষম তাপমাত্রাকে নিয়ন্ত্রণ করা যায় বা বজায় থাকে। মেশিনে ঘন রং দ্রবণ যোগ করার এমন কিছু ব্যবস্থা থাকতে হবে, যার মাধ্যমে রং দ্রবণ ঝাঁশ বা কাপড়ের সংস্পর্শে আসার পূর্বেই প্রয়োজনীয় পরিমাণ পাতলা হয়ে যায়। এসিডের হতে রক্ষা পাওয়া, সহজে ও কম সময়ে লিকার ভর্তি ও নিষ্কাশন ব্যবস্থা থাকা, স্টিমহিত প্যাচানো স্টীম নল থাকা, ঠান্ডা

পানি প্রবাহের ব্যবস্থা থাকা, অটোমেটিক নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা থাকা, মেশিন পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন রাখার ব্যবস্থা থাকা ইত্যাদি। প্রতিটি ডাইং মেশিনের গঠন ও কার্যপ্রণালীতে ভিন্নতার সাথে সাথে রং করণ প্রক্রিয়া ভিন্ন হয়ে থাকে। প্রতিটি ডাইং মেশিনের কিছু সুবিধা-অসুবিধা রয়েছে। তথাপি যেসকল মেশিন থেকে ভালো মানের ডাইং পাওয়া যায় সে সকল মেশিন বেশি পরিমাণে ব্যবহৃত হয়ে থাকে।



মূল্যায়ন:

<ol style="list-style-type: none">১. ডাইং মেশিনের শ্রেণিবিভাগ আলোচনা করুন।২. ডাইং মেশিনের বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করুন।৩. উল্লেখিত ডাইং মেশিনের গঠন ও কার্যপ্রণালী বর্ণনা করুন।৪. উল্লেখিত ডাইং মেশিনের সুবিধা-অসুবিধা বর্ণনা করুন।	উত্তর: ----- ----- -----
---	--

বাড়ির কাজ:

নমুনা:

অপারেশন সিট তৈরি: একটি ডাইং মেশিনের কীভাবে “রং করণ প্রণালী” পর্যবেক্ষণ করে প্রতিবেদন তৈরি করবে।

অথবা, শিক্ষক নিজের পছন্দ মত বাড়ির কাজ ও অ্যাসাইনমেন্ট প্রদান করবেন।

পরবর্তী অধিবেশনের প্রস্তুতি:

আমরা আগামী অধিবেশনে “প্রিন্টিং এ ব্যবহৃত থিকেনিং এজেন্টের গুণাগুণ, কার্যবলী ও উপাদানের বর্ণনা” নিয়ে আলোচনা করবো।

তথ্যসূত্র:

1. Link: <https://bit.ly/3bGVzVc> (date: 09-09-2020), এসএসসি (ভোকেশনাল) শিক্ষাক্রম নবম-দশম শ্রেণির সকল ট্রেড বই সমূহ
2. ডাইং টেকনোলজী (Dyeing Technology), মোঃ আবদুল কাদের বেপারী, ইনস্ট্রাক্টর (কারিগরি), দিনাজপুর টেক্সটাইল ইনস্টিটিউট, পুলহাট
3. জেনারেল টেক্সটাইল প্রসেসিং (GTP), ইঞ্জি: এ.কে.এম. ফজলুল হক, অধ্যক্ষ, টেক্সটাইল ইঞ্জিনিয়ারিং কলেজ, নোয়াখালী।

টেক্সটাইল প্রিন্টিং এ ব্যবহৃত থিকেনিং এজেন্টের গুণাগুণ, কার্যবলী ও উপাদানের বর্ণনা

ভূমিকা

যে সকল পদার্থ আনবিক ওজন বিশিষ্ট যৌগ যা পানির সাথে মিশ্রিত হয়ে ঘন আঠালো পদার্থ উৎপন্ন করে তাকে থিকেনিং এজেন্ট (Thickening agent) বলে। থিকেনার প্রিন্টিং পেস্টের একটি অত্যাবশ্যকীয় উপাদান। এটা প্রিন্টিং এর ডিজাইন অনুসারে কাপড়ের সুনির্দিষ্ট স্থানে রংসমূহকে ধরে রাখে যাতে অযাচিতভাবে রং ছড়াতে না পারে। এছাড়া এরা রং এর অনুকে কাপড়ের মধ্যে স্থায়ীভাবে ফিক্সেশন না হওয়া পর্যন্ত রং যাতে উচ্চ তাপে বা ঘর্ষণে নষ্ট না হয় সেভাবে রংকে ধরে রাখে। থিকেনারের ভিসকোসিটি এমন থাকা প্রয়োজন যাতে এর সাথে প্রয়োজনীয় পরিমাণ পানি, রং ও অন্যান্য রাসায়নিক দ্রব্যাদি মিশ্রিত করার পরও নষ্ট হয়ে না যায় এবং এটি প্রিন্টিং এর সময় যথাযথ ভাবে কাজ করে। সাধারণত থিকেনারের ভিসকোসিটি প্রিন্টিং পেস্টের ভিসকোসিটির চেয়ে বেশি থাকে। যাতে প্রয়োজনীয় পরিমাণ রং, রাসায়নিক দ্রব্যাদি পানির সাথে তরলীকরণ হয়ে প্রিন্টিং পেস্টের জন্য কাঙ্ক্ষিত প্রিন্টিং ভিসকোসিটিতে রূপ নেয়।

উদ্দেশ্য

এ অধিবেশন শেষে আপনি...

- প্রিন্টিং-এ ব্যবহৃত থিকেনিং এজেন্টের সংজ্ঞা দিতে পারবেন;
- প্রিন্টিং-এ ব্যবহৃত থিকেনিং এজেন্টের বৈশিষ্ট্য বা গুণাবলী উল্লেখ করতে পারবেন;
- প্রিন্টিং-এ ব্যবহৃত থিকেনারের কার্যবলী বর্ণনা করতে পারবেন;
- প্রিন্টিং পেস্টের উপাদানসমূহের বিবরণ দিতে পারবেন।

প্রশিক্ষণার্থী শিক্ষকের ভূমিকা:

- NCTB নির্ধারিত টেক্সট বুক এর আলোকে পাঠ পরিকল্পনা তৈরি করবেন।
- টেক্সটাইল প্রিন্টিং এর থিকেনিং এজেন্ট সম্পর্কে পাওয়ার পয়েন্ট প্রেজেন্টেশনের মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের মনোযোগ আকর্ষণ করবেন।
- পাঠ সম্পর্কিত ভিডিও প্রদর্শন করতে পারেন।
- শিক্ষার্থীদের মনোযোগ ধরে রাখতে বিভিন্ন অ্যাক্টিভিটির মাধ্যমে শ্রেণি কার্যক্রম পরিচালনা করবেন।

শিক্ষার্থীর ভূমিকা:

- শিক্ষকগণের প্রতি সম্মান প্রদর্শন করবে।
- পরবর্তী পাঠের পূর্ব প্রস্তুতি নিয়ে আসবে এবং বাড়ির কাজ সম্পন্ন করবে।
- শিক্ষার্থীরা শ্রেণি উপযোগী পাঠ সংশ্লিষ্ট উপকরণ নিয়ে আসবে।
- পাঠের উদ্দেশ্য ভালোভাবে বুঝে নিবে।
- শিক্ষকের প্রতিটি নির্দেশনা মনোযোগসহকারে শুনবে এবং নির্দেশনা অনুসরণ করবে।
- বাড়ির কাজ খাতা বা ডায়েরিতে লিখে নিবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ:

- ছবি, ফ্লো-চার্ট, পাওয়ার পয়েন্ট প্রেজেন্টেশন কনটেন্ট;
- ইন্টারনেট সংযোগ;
- ওয়েব সাইট থেকে ছবি সংগ্রহ যেমন- <https://bit.ly/3iNG4gZ> (date: 09-09-2020)
- ওয়েব সাইট থেকে ভিডিও সংগ্রহ যেমন- <https://bit.ly/33LkN1h> (date: 09-09-2020)

পর্ব সমূহ

প্রথমেই মনোযোগ সহকারে “মূল শিক্ষণীয় বিষয়” অংশটি পড়ে নিন। তারপর একে একে পর্বগুলো অনুসরণ করুন।



পর্ব-ক: প্রিন্টিং-এ ব্যবহৃত থিকেনিং এজেন্টের

প্রিয় শিক্ষার্থী বন্ধুরা, কাপড় প্রিন্টিং করার জন্য ঘাম, পেস্ট, বাইন্ডার, থিকেনার জাতীয় কিছু পদার্থের প্রয়োজন হয়। নিচের ছবিগুলো লক্ষ করি।



চিত্র: ৭.৪.১ (প্রিন্টিং এর থিকেনিং এজেন্ট)

উপরের ছবিগুলো কাপড় প্রিন্টিং এর সাথে সম্পর্কিত কোন দিকগুলো ফুটে উঠেছে? আপনি কী প্রিন্টিং এর সাথে সম্পর্কিত নিজস্ব কোন অভিজ্ঞতা বর্ণনা করতে পারেন? আপনার ডায়েরি বা বাড়ির কাজের খাতায় সংক্ষিপ্তভাবে বর্ণনা লিখুন। পরবর্তী টিউটোরিয়াল সেশনে অন্যদের কাজগুলো দেখে ধারণা করে নেবেন।



পর্ব-খ: প্রিন্টিং-এ ব্যবহৃত থিকেনিং এজেন্টের বৈশিষ্ট্য বা গুণাবলী

প্রিয় প্রশিক্ষণার্থী বন্ধুরা, টেক্সটাইল প্রিন্টিং এ ব্যবহৃত থিকেনিং এজেন্টের কিছু বৈশিষ্ট্য বা গুণাবলির রয়েছে। টেক্সটাইল প্রিন্টিং এ ব্যবহৃত থিকেনিং এজেন্টের কি কি বৈশিষ্ট্য বা গুণাবলির রয়েছে তা লিখবেন এবং পরবর্তীতে মূল পাঠের সাথে মিলিয়ে নিবেন। নিচে কিছু উদাহরণ দেওয়া হলো-

- এটি ভৌত ও রাসায়নিক কার্যে যথেষ্ট স্থায়ীত্বশীল হওয়া প্রয়োজন;
- প্রিন্টিং পেস্ট তৈরি জন্য রাসায়নিক দ্রব্যাদি যেমন- ডাইস্টাফ, অক্সিডাইজিং এজেন্ট, রিডিউসিং এজেন্ট, অ্যালকালি, ইলেকট্রোলাইটস, ওয়েটিং এজেন্টস ইত্যাদির সাথে সহঅবস্থান অর্থাৎ সামঞ্জস্যপূর্ণ থাকতে হবে।

কাজ-১: ৭.৪.১ (থিকেনিং এজেন্টের বৈশিষ্ট্য বা গুণাগুণ)



পর্ব-গ: টেক্সটাইল প্রিন্টিং-এ ব্যবহৃত থিকেনারের কার্যবলী (Functions of thickener)

থিকেনারের কার্যবলী নিয়ে আলোচনা করা হলো-

- ডাই পেস্টের মধ্যে রং এবং অন্যান্য ক্যামিক্যালসমূহকে সমভাবে আটকে থাকতে সাহায্য করে;
- প্রিন্টিং পেস্টকে কাপড় থেকে চাকলা ধতে উটতে বাধা প্রদান করে;
- থিকেনারের প্রিন্টিং পেস্টকে নমনীয় এবং ভিসকোসিটি বৃদ্ধি করে;

- এটি কাপড়ের মধ্যে কালরের প্রধান বাহক হিসেবে কাজ করে;
- থিকেনার কালারকে ফাইবারে ফিক্সেশন এবং এর ভিতরে প্রবেশ করতে বাধা প্রদান করে;
- থিকেনার রং এর নিদিষ্ট জায়গা ধরে রাখে এবং রং বিহীন জায়গায় রং ছড়িয়ে যেতে বাঁধা দেয়;
- স্টিমিং এর সময় বাষ্প থেকে আর্দ্রতা গ্রহণ করে ডাইকে কাপড়ের মধ্যে স্থানান্তর করতে সাহায্য করে;
- থিকেনার ভিসকাস হওয়ার ফলে প্রিন্টিং পেস্টকে রোলারের খোদাই করা অংশের মধ্যে কম সময়ে লেগে যায়;
- থিকেনার প্রিন্টিং পেস্টে ব্যবহৃত অন্যান্য সহায়ক ও কেমিক্যালের সাথে কোনো বিক্রিয়া করে না;
- এটি প্রিন্টিং এর ডিজাইন অনুসারে রংকে কাপড়ের নিদিষ্ট স্থানে ধরে রাখে যাতে তাপে ও ঘর্ষণে নষ্ট না হয়;
- থিকেনার প্রিন্টিং পেস্টলে মসৃণ ও সামঞ্জস্যপূর্ণ করে প্রিন্টিং করতে সাহায্য করে।



পর্ব-ঘ: টেক্সটাইল প্রিন্টিং পেস্টের উপাদান (Ingredients of printing paste)

প্রিয় প্রশিক্ষার্থী বন্ধুরা, টেক্সটাইল প্রিন্টিং সুনির্দিষ্ট কিছু উপাদান রয়েছে। টেক্সটাইল প্রিন্টিং এ ব্যবহৃত কি কি উপাদান রয়েছে তার বর্ণনা লিখবেন এবং পরবর্তীতে মূল পাঠের সাথে মিলিয়ে নিবেন। নিচে একটি উদাহরণ দেওয়া হলো-

- ডাই স্টাফস বা পিগমেন্টস- ডাই স্টাফস এক ধরনের অসম্পৃক্ত জটিল যৌগ। এর মধ্যে কিছু কেমিক্যাল গ্রুপ যেমন- (Azo) (-N=N-) কিটো (Keto (>C=O) ইত্যাদি থাকে। এই গ্রুপকে ক্রোমোফোর গ্রুপ বলে। যে সকল পদার্থের মধ্যে ক্রোমোফোর গ্রুপ বিদ্যমান থাকে এবং যা কোনো বস্তুর উপর প্রয়োগ করার ফলে ঐ বস্তুর রাসায়নিক ও ভৌত গুণাগুণের পরিবর্তন হয়ে থাকে এবং বস্তু আলোকরশ্মির সাহায্যে প্রতিফলিত হয়ে রঙিন দেখায় তাকে ডাই স্টাফ বলে।

কাজ-২: ৭.৪.২ (প্রিন্টিং পেস্টের উপাদান)

মূল শিখনীয় বিষয়



টেক্সটাইল প্রিন্টিং এ ব্যবহৃত থিকেনিং এজেন্টের গুণাগুণ, কার্যবলী ও উপাদানের বর্ণনা

থিকেনিং এজেন্টের সংজ্ঞা (Definition of thickening agent)

যে সকল পদার্থ আনবিক ওজন বিশিষ্ট যৌগ যা পানির সাথে মিশ্রিত হয়ে ঘন আঠালো পদার্থ উৎপন্ন করে তাকে থিকেনিং এজেন্ট (Thickening agent) বলে। থিকেনার প্রিন্টিং পেস্টের একটি অত্যাৱশ্যকীয় উপাদান। এটা প্রিন্টিং এর ডিজাইন অনুসারে কাপড়ের সুনির্দিষ্ট স্থানে রংসমূহকে ধরে রাখে যাতে অযাচিতভাবে রং ছড়াতে না পারে। এছাড়া এরা রং এর অনুকে কাপড়ের মধ্যে স্থায়ীভাবে ফিক্সেশন না হওয়া পর্যন্ত রং যাতে উচ্চ তাপে বা ঘর্ষণে নষ্ট না হয় সেভাবে রংকে ধরে রাখে।

প্রিন্টিং-এ ব্যবহৃত থিকেনিং এজেন্টের বৈশিষ্ট্য বা গুণাবলী

টেক্সটাইল প্রিন্টিং-এ ব্যবহৃত একটি ভালো থিকেনারের যে সকল গুণাবলী থাকা প্রয়োজন তা নিম্নে উল্লেখ করা হলো-

- এটি ভৌত ও রাসায়নিক কার্যে যথেষ্ট স্থায়ীত্বশীল হওয়া প্রয়োজন;
- প্রিন্টিং পেস্ট তৈরি জন্য রাসায়নিক দ্রব্যাদি যেমন- ডাইস্টাফ, অক্সিডাইজিং এজেন্ট, রিডিউসিং এজেন্ট, অ্যালকালি, ইলেকট্রোলাইটস, ওয়েটিং এজেন্টস ইত্যাদির সাথে সহঅবস্থান অর্থাৎ সামঞ্জস্যপূর্ণ থাকতে হবে।
- প্রিন্টিং এর পর সমভাবে শুকানো গুণ থাকতে হবে যাতে রং সূক্ষ্মভাবে এ ডিজাইনের বাইরে অযাচিতভাবে ছড়িয়ে না পড়ে এবং ডিজাইনের তীক্ষ্ণতা নিশ্চিত হয়;
- থিকেনারের অবশ্যই ভিসকোসিটি, পরিবাহিতা, সমভাবে দূরীভূত হওয়া ইত্যাদি ভৌত ও রাসায়নিক গুণাবলী থাকতে হবে। রোলার প্রিন্টিং এর সময় খোদাই করা ডিজাইনের মধ্যে লেগে থাকার ক্ষমতা থাকতে হবে। তবে এ পরিবাহিতা এমন হবে যাতে প্রিন্টিং পেস্ট খোদাই এর মধ্যে অত্যন্ত কম সময়ের জন্য থাকে, এটি প্রিন্টিং পেস্টকে এমনভাবে খোদাইয়ের মধ্যে ধরে রাখাবে যাতে পেস্ট কাপড়ে স্থানান্তরিত হয়;
- স্টিমিং প্রক্রিয়ায় ডাই স্থায়ীকরণের সময় এটি যেন বাষ্প থেকে আদ্রতা সংগ্রহ করে রং সমূহকে কাপড়ে স্থায়ীভাবে স্থানান্তর করতে পারে;
- ব্যবহৃত ডাইস্টাফের প্রতি এর কোনো আসক্তি থাকতে পারবে না এবং ডাইকে কাপড়ে স্থানান্তিত থেকে বাধার সৃষ্টি করতে পারবে না;
- স্টিমিং এর সময় যে অতিরিক্ত পানি গ্রহণ করে তা দ্বারা যেন রং অণুসমূহ প্রিন্টেড স্থানের সীমানা অতিক্রম করতে না পারে থিকেনারের সে ক্ষমতা থাকতে হবে;
- স্টিমে রং স্থায়ী হওয়ার পর অবশিষ্ট থিকেনারকে সহজেই যাতে কাপড়ে থেকে ধৌত করে দূরে রাখা যায় থিকেনারের সে গুণ থাকতে হবে;
- প্রিন্টিং হওয়ার পর ব্যবহৃত মাধ্যমগুলো যেমন- ব্লক, রোলার, স্ক্রীন ইত্যাদিকে যেন সহজেই পরিষ্কার করা যায়;
- থিকেনারসমূহ যেন সস্তা ও সহজলভ্য হয়;
- থিকেনারের নিজস্ব কোনো বর্ণ থাকতে পারে না;
- এটি রাসায়নিক ভাবে নিষ্ক্রিয় থাকতে হবে;
- এটি এমন গুণের অধিকারি হবে যাতে কাপড়ের সাথে উত্তমরূপে লেগে থাকে ইত্যাদি।

টেক্সটাইল প্রিন্টিং পেস্টের উপাদানের বিবরণ

- **ডাই স্টাফস বা পিগমেন্টস-** ডাই স্টাফস এক ধরণের অসম্পূর্ণ জটিল যৌগ। এর মধ্যে কিছু কেমিক্যাল গ্রুপ যেমন- (Azo) (-N=N-) কিটো (Keto) (>C=O) ইত্যাদি থাকে। এই গ্রুপকে ক্রমোফোর গ্রুপ বলে। যে সকল পদার্থের মধ্যে ক্রমোফোর গ্রুপ বিদ্যমান থাকে এবং যা কোনো বস্তুর উপর প্রয়োগ করার ফলে ঐ বস্তুর রাসায়নিক ও ভৌত গুণাগুণের পরিবর্তন হয়ে থাকে এবং বস্তু আলোকরশ্মির সাহায্যে প্রতিফলিত হয়ে রঙিন দেখায় তাকে ডাই স্টাফ বলে।
- **ওয়েটিং এজেন্ট-** ডাই স্টাফসমূহকে পানিকে দ্রবণীয় করার জন্য পানির পৃষ্ঠটান কমানো প্রয়োজন। অন্যথায় ডাই স্টাফগুলো ভিজবে বা এবং নানা সমস্যা সৃষ্টি হবে। যে দ্রব্য ব্যবহার করা হলে পানির সারফেস টেনশন কমে যায় তাদেরকে ওয়েটিং এজেন্ট বলা হয়। যেমন- টি আর অয়েল।
- **থিকেনার-** থিকেনার হলো উচ্চ আনবিক ওজন বিশিষ্ট যৌগ, যারা পানির সাথে মিলিত হয়ে ঘন আঠালো দ্রবণ বা পেস্ট তৈরি করতে পারে। এদেরকে প্রিন্টিং গামও বলা হয়।
- **ফেনা রোধকারী পদার্থ-** প্রিন্টিং পেস্টে থিকেনারের সাথে বিবিধ ওয়েটিং এজেন্ট মিশ্রণের ফলে বিশেষত রোলার প্রিন্টিং ও স্ক্রীন প্রিন্টিং এর ক্ষেত্রে পেস্টসমূহ ব্যবহারের সময় ও যান্ত্রিক উপায়ে নাড়াচাড়া করার সময় বেশ ফেনার সৃষ্টি হয়। তাই সিলকন, ডিফোমারম ইত্যাদি ওয়েটিং এজেন্ট ব্যবহার করা হয়।
- **দ্রাবক সমভাবে দ্রবীভূতকারী দ্রব্যাদি-** ডাই এর উচ্চ ক্ষমতাসম্পন্ন পেস্টে ডাই মলিকুলগুলো যাতে পরস্পরের সাথে মিলিত হয়ে জোট বা দানা না বাঁধতে পারে সে জন্য প্রিন্টিং পেস্ট তৈরিতে সলভেন্ট বা ডিসপারসিং এজেন্ট ব্যবহার করা হয়। যেমন- এসিটোন, গ্লিসারিন, অ্যালকোহল, ইউরিয়া ফরমালডিহাইট ইত্যাদি ব্যবহৃত হয়।
- **অক্সিডাইজিং এবং রিডিউসিং এজেন্ট-** কিছু কিছু ডাই যেমন- ভ্যাট, অ্যাজো, অ্যানিলিন ব্লাক ইত্যাদি দ্বারা প্রিন্ট করা কাপড়ে দাই স্থায়ীকরণের জন্য প্রিন্টিং পেস্টে অক্সিডাইজিং এজেন্ট ব্যবহার করা হয়।
- **প্রভাবক এবং অক্সিজেনবাহী দ্রব্য-** স্টিমিং প্রক্রিয়ার মাধ্যমে প্রিন্টেড কাপড়ে ডাই পঁাকা করার জন্য কিছু প্রভাবক ব্যবহার করা হয়। যেমন-পটাশিয়াম ফেরোসায়ানাইট, কপার সালফাইট ইত্যাদি প্রভাবক হিসেবে ব্যবহৃত হয়।
- **এসিড এবং অ্যালকালি-** কিছু নির্দিষ্ট ডাইস্টাফ দ্বারা প্রিন্টেড কাপড়ের কালার ডেভেলপ করার জন্য এসিড প্রয়োজন। এছাড়া প্রিন্টিং পেস্টে শক্তিশালী অ্যালকালি বা মাঝারি ধরনের অ্যালকালি ব্যবহৃত হয়।
- **ক্যারিয়ার ও সুয়েলিং এজেন্ট-** ডিসপার্স ডাই ডাই দ্বারা পলিয়েস্টার কাপড় প্রিন্টিং করার সময় ফাইবারে ডাইয়ের অনুপ্রবেশ বৃদ্ধি করার জন্য ক্যারিয়ার ব্যবহার করা হয়। এর কাজ হলো ফাইবারকে ভিজিয়ে ফুলিয়ে তোলা যাতে ফাইবারে ভিতরে সহজে রং প্রবেশ করতে পারে।
- **বিবিধ দ্রব্য-** কাপড় প্রিন্টিং এর ধরন, প্রাণালি, ডাই স্টাফের শ্রেণি ইত্যাদির ওপর নির্ভর করে আরো কিছু কিছু রাসায়নিক দ্রব্য প্রিন্টিং পেস্টে যোগ করা হয়। যেমন- ভ্যাট ডাই দ্বারা প্রিন্টিং করার সময় রিডিউসিং ক্ষমতাসম্পন্ন জটিল যৌগ রঞ্জোলাইট সি ইত্যাদি।

সারসংক্ষেপ:

টেক্সটাইল দ্রব্য প্রিন্টিং করতে হলে কাপড় বা সুতার ধরণ, রঙের ধরণ ও রঙের পদ্ধতির উপর ভিত্তি করে ডাই ও প্রিন্টিং স্টাইল নির্বাচন করতে হয়। এটি ভৌত ও রাসায়নিক কার্যে যথেষ্ট স্থায়ীত্বশীল হওয়া প্রয়োজন। প্রিন্টিং পেস্ট তৈরি জন্য রাসায়নিক দ্রব্যাদি যেমন- ডাইস্টাফ, অক্সিডাইজিং এজেন্ট, রিডিউসিং এজেন্ট, অ্যালকালি, ইলেকট্রোলাইটস, ওয়েটিং এজেন্টস ইত্যাদির সাথে সহঅবস্থান অর্থাৎ সামঞ্জস্যপূর্ণ থাকতে হবে। প্রতিটি প্রিন্টিং প্রক্রিয়ায় নিজস্ব কিছু বৈশিষ্ট্য রয়েছে। যেমন- প্রিন্টিং এর পর সমভাবে শুকানো গুণ থাকতে হবে, থিকেনারের অবশ্যই ভিসকোসিটি, পরিবাহিতা, সমভাবে দ্রবীভূত হওয়া ভৌত ও রাসায়নিক গুণাবলী থাকতে হবে। স্টিমিং প্রক্রিয়ায় ডাই স্থায়ী হতে হবে। ব্লক, রোলার, স্ক্রীন ইত্যাদিকে যেন সহজেই পরিষ্কার করার ব্যবস্থা থাকে। অবশ্যই থিকেনারসমূহ যেন সস্তা ও সহজলভ্য হয়। টেক্সটাইল প্রিন্টিং পেস্টের উপাদানে ডাই স্টাফস এর মধ্যে কিছু কেমিক্যাল গ্রুপ যেমন- (Azo) (-N=N-) কিটো

(Keto ($>C=O$) ইত্যাদি থাকতে হবে। ওয়েটিং এজেন্ট, থিকেনার, ফেনা রোধকারী পদার্থ, দ্রাবক সমভাবে দ্রবীভূতকারী দ্রব্যাদি, অক্সিডাইজিং এবং রিডিউসিং এজেন্ট, প্রভাবক এবং অক্সিজেনবাহী দ্রব্য, এসিড এবং অ্যালকালি, ক্যারিয়ার ও সুয়েলিং এজেন্ট ইত্যাদি উপাদান এবং বিবিধ দ্রব্য যেমন- ভ্যাট ডাই দ্বারা প্রিন্টিং করার সময় রিডিউসিং ক্ষমতাসম্পন্ন জটিল যৌগ রঞ্জোলাইট সি ইত্যাদি থাকতে হয়। এতে করে প্রিন্টিং কার্যাবলী সুসম্পন্ন হয়।



মূল্যায়ন:

<ol style="list-style-type: none">১. প্রিন্টিং-এ ব্যবহৃত থিকেনিং এজেন্টের সংজ্ঞা লিখুন।২. প্রিন্টিং-এ ব্যবহৃত থিকেনিং এজেন্টের বৈশিষ্ট্য বা গুণাবলী উল্লেখ করুন।৩. প্রিন্টিং-এ ব্যবহৃত থিকেনারের কার্যাবলী বর্ণনা করুন।৪. প্রিন্টিং পেন্টের উপাদানসমূহের বিবরণ দিন।	উত্তর: ----- ----- ----- -----
--	---

বাড়ির কাজ:

নমুনা:

জব সিট তৈরি: একটি ডাইং মেশিনের কীভাবে “প্রিন্টিং করার জন্য থিকেনিং এজেন্ট প্রস্তুত প্রণালী” পর্যবেক্ষণ করে প্রতিবেদন তৈরি করবে।

অথবা, শিক্ষক নিজের পছন্দ মত বাড়ির কাজ ও অ্যাসাইনমেন্ট প্রদান করবেন।

পরবর্তী অধিবেশনের প্রস্তুতি:

আমরা আগামী অধিবেশনে “টেক্সটাইল প্রিন্টিং এর উদ্দেশ্য, প্রিন্টিং ক্লো-চার্ট, প্রিন্টিং কাপড় প্রস্তুত করণ” নিয়ে আলোচনা করবো।

তথ্যসূত্র:

1. Link: <https://bit.ly/3bGVzVc> (date: 09-09-2020), এসএসসি (ভোকেশনাল) শিক্ষাক্রম নবম-দশম শ্রেণির সকল ট্রেড বই সমূহ
2. ডাইং টেকনোলজী (Dyeing Technology), মোঃ আবদুল কাদের বেপারী, ইনস্ট্রাক্টর (কারিগরি), দিনাজপুর টেক্সটাইল ইনস্টিটিউট, পুলহাট
3. জেনারেল টেক্সটাইল প্রসেসিং (GTP), ইঞ্জি: এ.কে.এম. ফজলুল হক, অধ্যক্ষ, টেক্সটাইল ইঞ্জিনিয়ারিং কলেজ, নোয়াখালী।

টেক্সটাইল প্রিন্টিং এর প্রয়োজনীয়তা, প্রিন্টিং ফ্লো-চার্ট, প্রিন্টিং কাপড় প্রস্তুত করণ

ভূমিকা

পোশাক তৈরির একটি ধারাবাহিক প্রক্রিয়ার মাধ্যমে সুসম্পন্ন হওয়ার পর ভোক্তার চাহিদা উপযোগী বা রপ্তানী উপযোগী করার জন্য আরেকটি বিশেষ প্রক্রিয়ায় যেতে হয় যাকে আমরা ফিনিশিং বলে থাকি। সেলাই মত একই ভাবে ফিনিশিং প্রক্রিয়াটিও একটি ধারাবাহিক রক্ষা করে সুসম্পন্ন করতে হয়। যা দেখে ক্রেতা সন্তুষ্টি লাভ করতে পারে। অনেক ক্ষেত্রে এই প্রক্রিয়াটি বায়ারের চাহিদ মোতাবেক করা হয়। এই প্রক্রিয়াতেও পোশাকের কোয়ালিটি ও সময় দুটোই গুরুত্বপূর্ণ।

উদ্দেশ্য

এ অধিবেশন শেষে আপনি...

- টেক্সটাইল প্রিন্টিং এর সংজ্ঞা দিতে পারবেন;
- টেক্সটাইল প্রিন্টিং এর প্রস্তুতি ও প্রয়োজনীয়তা উল্লেখ করতে পারবেন;
- নির্ধারিত টেক্সটাইল প্রিন্টিং এর ফ্লো-চার্ট তৈরি করতে পারবেন;
- টেক্সটাইল প্রিন্টিং কাপড় প্রস্তুত করতে পারবেন।
- টেক্সটাইল প্রিন্টিং পদ্ধতি শ্রেণিবিভাগ ও প্রিন্টিং স্টাইল উল্লেখ করতে পারবেন;

প্রশিক্ষার্থী শিক্ষকের ভূমিকা:

- NCTB নির্ধারিত টেক্সট বুক এর আলোকে পাঠ পরিকল্পনা তৈরি করবেন।
- টেক্সটাইল প্রিন্টিং সম্পর্কিত ছবি সংগ্রহ করবেন।
- ফ্লো-চার্ট তৈরি করবেন অথবা সংগ্রহ করবেন।
- পাওয়ার পয়েন্ট প্রেজেন্টেশনের মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের মনোযোগ আকর্ষণ করবেন।
- পাঠ সম্পর্কিত ভিডিও প্রদর্শন করতে পারেন।
- শিক্ষার্থীদের মনোযোগ ধরে রাখতে বিভিন্ন অ্যাক্টিভিটির মাধ্যমে শ্রেণি কার্যক্রম পরিচালনা করবেন।

শিক্ষার্থীর ভূমিকা:

- শিক্ষকগণের প্রতি সম্মান প্রদর্শন করবে।
- পরবর্তী পাঠের পূর্ব প্রস্তুতি নিয়ে আসবে এবং বাড়ির কাজ সম্পন্ন করবে।
- শিক্ষার্থীরা শ্রেণি উপযোগী পাঠ সংশ্লিষ্ট উপকরণ নিয়ে আসবে।
- পাঠের উদ্দেশ্য ভালোভাবে বুঝে নিবে।
- শিক্ষকের প্রতিটি নির্দেশনা মনোযোগসহকারে শুনবে এবং নির্দেশনা অনুসরণ করবে।
- বাড়ির কাজ খাতা বা ডায়েরিতে লিখে নিবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ:

- প্রিন্টিং এর ছবি, ফ্লো-চার্ট, পাওয়ার পয়েন্ট প্রেজেন্টেশন কনটেন্ট;
- ইন্টারনেট সংযোগ;
- ওয়েব সাইট থেকে ছবি সংগ্রহ যেমন- <https://bit.ly/3iNG4gZ> (date: 09-09-2020)
- ওয়েব সাইট থেকে ভিডিও সংগ্রহ যেমন- <https://bit.ly/33LkN1h> (date: 09-09-2020)

পর্বসমূহ

প্রথমেই মনোযোগ সহকারে “মূল শিক্ষণীয় বিষয়” অংশটি পড়ে নিন। তারপর একে একে পর্বগুলো অনুসরণ করুন।



পর্ব-ক: টেক্সটাইল প্রিন্টিং এর সংজ্ঞা

প্রিয় শিক্ষার্থী বন্ধুরা, চিত্রে প্রদর্শিত ছবিগুলো পোশাক শিল্পের একটি নিদিষ্ট দিক ফুটে উঠেছে। বিষয়টি জানার জন্য নিচের ছবিগুলো লক্ষ করুন।



চিত্র: ৭.৫.১ (টেক্সটাইল প্রিন্টিং)

উপরের ছবিগুলো পোশাক শিল্পের রং করণ সম্পর্কিত কোন দিকগুলো ফুটে উঠেছে? আপনি কী ছবিগুলোর সাথে সম্পর্কিত নিজস্ব কোন অভিজ্ঞতা বর্ণনা করতে পারেন? আপনার ডায়েরি বা বাড়ির কাজের খাতায় বিষয়টি সংজ্ঞায়িত করুন। পররতী টিউটোরিয়াল সেশনে অন্যদের কাজগুলো দেখে ধারণা করে নেবেন।



পর্ব-খ: টেক্সটাইল প্রিন্টিং এর প্রস্তুতি ও প্রয়োজনীয়তা

ক্রোতাকে আকৃষ্ট করার জন্য গুরুত্ব সেকশনটি হচ্ছে টেক্সটাইল প্রিন্টিং। যেখানে মনের মাধুরী মিশিয়ে পোশাককে রঙিয়ে তোলা হয়। পোশাক শিল্পের ফিনিশিং সেকশন। প্রিন্টিং এর কাজটি করতে দক্ষ কর্মীর প্রয়োজন। এই কাজটি একটি ধারাবাহিক প্রক্রিয়ার মধ্য দিয়ে পরিচালিত হয়। তাই কাপড় প্রিন্টিং প্রক্রিয়া সম্পর্কে পর্যবেক্ষণ দক্ষতা থাকা আবশ্যিক। শিক্ষার্থী বন্ধুরা, আসুন আমরা টেক্সটাইল প্রিন্টিং এর প্রস্তুতি ও প্রয়োজনীয়তাগুলো খুঁজে বের করার চেষ্টা করি।

টেক্সটাইল প্রিন্টিং এর পূর্বে নিম্নলিখিত কাজগুলো ধারাবাহিক ভাবে করতে হয়-

- কাপড়কে প্রিন্টিং এর জন্য উপযোগী করে তোলা;
- প্রিন্টিং এর পেস্ট তৈরি করা;
- প্রিন্টিং কার্য সম্পাদন করা;
- প্রিন্টেড কাপড়কে শুকানো;
- প্রিন্টেড কাপড়কে স্টিমিং করে পাকা করা;
- পরিশেষে ক্রিয়া করা।

এই কাজগুলো অনেকাংশে নির্ভর করে ব্যবহৃত কাপড়ের ধরন যেমন- কটন, সিল্ক বা সিনথেটিক ইত্যাদি, ব্যবহৃত রং যেমন- ন্যাপথল, রিঅ্যাক্টিভ, ভ্যাট, ডিম্পার্স, পিগমেন্ট ইত্যাদি এবং প্রিন্টিং পদ্ধতির ওপর নির্ভর করে।

প্রিন্টিং এর প্রয়োজনীয়তা নিম্নরূপ-

- কাপড়ের ওপর সুন্দর ও জটিল ডিজাইন ফুটিয়ে তুলে কাপড়ের সৌন্দর্য বৃদ্ধি ও আকর্ষণীয় করে তোলা;
- কাপড়কে বহুমুখী ব্যবহার উপযোগী করা;
- প্রিন্টিং দ্বারা কাপড়ে অনেক জটিল বক্স মোশন ও জ্যাকার্ড ডিজাইনকে সহজে ও কম খরচে করা যায়;
- কাপড়কে রুচিশীল ভাবে রঙীন করে;
- কাপড়কে আকর্ষণীয় করে ক্রেতার চাহিদা বৃদ্ধি করা;
- কাপড়ের মূল্য বৃদ্ধিতে ব্যাপক ভূমিকা রাখে ইত্যাদি।



পর্ব-গ: টেক্সটাইল প্রিন্টিং পদ্ধতি (Methods of Printing)

বিভিন্ন ধরনের পদ্ধতি দ্বারা টেক্সটাইল দ্রব্য তথা কাপড়ে প্রিন্টিং ইফেক্ট তৈরি করা হয়। এর মধ্যে কিছু পদ্ধতি রয়েছে অত্যন্ত ব্যয়বহুল, আবার কিছু পদ্ধতি রয়েছে যা মোটেই ব্যয়বহুল নয়। বিভিন্ন যন্ত্রপাতি দ্বারা বিভিন্ন পদ্ধতির প্রিন্টিং এ নানা ধরনের সুবিধা ও অসুবিধা রয়েছে। একজন প্রিন্টার স্থাপিত মেশিন, প্রিন্টিং উপকরণ, কাপড়ের ধরন, বাজারের চাহিদা ইত্যাদি বিষয় বিবেচনায় রেখে প্রিন্টিং পদ্ধতি নির্বাচন করে থাকেন।

বিভিন্ন ধরনের যন্ত্রের সাহায্যে কাপড়কে প্রিন্টিং করার প্রক্রিয়া বা পদ্ধতিকে প্রিন্টিং মেথড বা প্রসেস বলা হয়। এটি দ্বারা নির্দিষ্ট ডিজাইন বা প্যাটার্ন উৎপাদন করার জন্য ব্যবহৃত যন্ত্র এবং উক্ত প্যাটার্ন বা ডিজাইনের মধ্যে সম্পর্ককে বোঝায়, যার ফলে প্রিন্টিং ইফেক্ট পাওয়া যায়।

প্রিন্টিং পদ্ধতিকে সাত ভাগে ভাগ করা যায়। যথাঃ-

১. ব্লক প্রিন্টিং পদ্ধতি (Block printing method)
 - i) হ্যান্ড ব্লক প্রিন্টিং (Hand block printing)
 - ii) মেশিন ব্লক প্রিন্টিং (Machine block printing)
২. ফ্ল্যাট প্রেস প্রিন্টিং পদ্ধতি (Flat press printing method)
৩. স্টেনসিল প্রিন্টিং পদ্ধতি (Stencil printing method)
৪. স্ক্রীন প্রিন্টিং পদ্ধতি (Screen printing method)
৫. রোলার প্রিন্টিং পদ্ধতি (Roller printing method)
৬. ট্রান্সফার প্রিন্টিং পদ্ধতি (Transfer printing method)
৭. ফ্লক প্রিন্টিং পদ্ধতি (Flock printing method)

উক্ত পদ্ধতি ছাড়াও আরো কিছু প্রিন্টিং পদ্ধতি রয়েছে। যেমন- বাটিক প্রিন্টিং।

বাটিক প্রিন্টিং দুই প্রকার

- i) জাবা পদ্ধতি (Java Method)
- ii) টাইডাই পদ্ধতি (Tie & dye method)

মূল শিখনীয় বিষয়



টেক্সটাইল প্রিন্টিং এর প্রয়োজনীয়তা, প্রিন্টিং ফ্লো-চার্ট, প্রিন্টিং কাপড় প্রস্তুত করণ

টেক্সটাইল প্রিন্টিং এর সংজ্ঞা (Definition of textile printing)

প্রিন্ট অর্থ ছাপা আর প্রিন্টিং অর্থ ছাপাকরণ। সুতরাং টেক্সটাইল প্রিন্টিং অর্থ হলো যে কোনো টেক্সটাইল কাপড়ের ওপর রং দ্বারা রঙিন নকশা বা ডিজাইন গঠন করা। ডাইং এর ক্ষেত্রে সমস্ত কাপড়কে রং দ্রবণে ডুবিয়ে এই বর্ণে রং করা হয়। আর প্রিন্টিং এর ক্ষেত্রে কাপড়ের ওপর স্থান বিশেষে রং দ্বারা রঞ্জিত করা হয়। প্রিন্টিং এ অনেক রং ব্যবহার করা যায়। কাপড়ের ওপর স্থান বিশেষে বিভিন্ন রং প্রতিফলিত করাই হলো প্রিন্টিং। সুতরাং বলা যায়, প্রিন্টিং হলো এমন একটি প্রক্রিয়া যার সাহায্যে কাপড়ের কোনো নির্দিষ্ট স্থানে ডাই স্টাফ এবং কেমিক্যাল দ্বারা কোনো নির্দিষ্ট ডিজাইন অনুসারে একটি পদ্ধতিতে কালার ইফেক্ট ফুটিয়ে তোলা।

টেক্সটাইল প্রিন্টিং কাপড় প্রস্তুতকরণ (Preparation of fabric for printing)

কাপড় সাধারণত লুম থেকে গ্রে অবস্থায় পাওয়া যায়। এ গ্রে কাপড়ের কতগুলো প্রক্রিয়ার মাধ্যমে প্রিন্টিং উপযোগী করে তোলা হয়। অন্যথায় কাপড়ের এ প্রিন্টিং প্রক্রিয়া মারাত্মকভাবে বাধাপ্রাপ্ত হয়ে থাকে। কাপড়ের এ প্রিন্টিং উপযোগীকরণ প্রক্রিয়া একেক ধরনের কাপড়ের একেক রকম, যা এর ফাইবারের বৈশিষ্ট্যের ওপর অনেকাংশে নির্ভর করে। কেননা ভিন্ন ভিন্ন ফাইবারের ভৌত ও রাসায়নিক গুণাবলিও ভিন্ন ভিন্ন। মূলত কাপড়ের ফাইবারের বৈশিষ্ট্যের প্রাকৃতি এবং এর মধ্যে অবস্থিত বিভিন্ন প্রাকৃতিক অপদ্রব্য ও যোগকৃত অপদ্রব্যের প্রকৃতি ওপরই উক্ত কাপড়ের প্রিন্টিং উপযোগী করার প্রস্তুতিমূলক প্রক্রিয়া নির্ভর করে। সে হিসেবেই ফাইবারের সেলুলোজকে নিরাপদ রেখে শুধু অপদ্রব্য দূর করার জন্য প্রয়োজনীয় রাসায়নিক দ্রব্যাদি ও এদের পরিমাণ নির্বাচন করা হয়। ফলে কাপড় মসৃণ ও সমতাপূর্ণ হয়। কাপড়ের উজ্জ্বলতা তথা চাকচিক্যতা বৃদ্ধি পায় এবং এর রং শোষণ ক্ষমতা বৃদ্ধি পায় যা নিখুঁত ডাইং ও প্রিন্টিং প্রক্রিয়ার জন্য অপরিহার্য। ডাইং, প্রিন্টিং বা সাদা অবস্থায় কাপড়কে বাজারজাত করতে হলে কাপড়টি বুনন বা অন্যান্য ত্রুটিমুক্ত হতে হবে এজন্য কাপড়কে প্রিপারেটরি প্রসেস করার পূর্বেই ভালোভাবে পরীক্ষা করে নিতে হবে। কাপড়ে মেরামতযোগ্য ত্রুটি হলে তা মেরামত করে ব্যবহার করতে হবে। অন্যথায় ঐ কাপড়টিকে বাদ দিতে হবে। অর্থাৎ যেহেতু ত্রুটিমুক্ত কাপড়ই শুধু বাজারজাত হবে সুতরাং কাপড়ে যেন কোনো প্রকার ত্রুটি না থাকে সেদিকে লক্ষ্য রাখতে হবে।

নির্ধারিত টেক্সটাইল প্রিন্টিং এর ফ্লো-চার্ট

গ্রে কাপড়কে ডাইং ও প্রিন্টিং করার উপযোগী করার জন্য কতকগুলো প্রক্রিয়া অবলম্বন করা হয়। এ প্রক্রিয়াগুলোকে প্রস্তুতিমূলক প্রসেস (Preparatory process) বা প্রি-ট্রিটমেন্ট (Pre-treatment) বলে।

ওভেন ১০০% কটন কাপড়ের খারাবাহিক প্রক্রিয়া (Flow chart of wet processing for 100% cotton woven fabrics):

১. গ্রে কাপড় ইন্সপেকশ (Inspection of gray fabric) > ২. স্টিচিং (Stitching) > ৩. সিয়্যারিং বা ক্রোপিং (Shearing or cropping) > ৪. ব্রাশিং (Brushing) > ৫. সিনজিং (Singeing) > ৬. ডিসাইজিং (Desizing) > ৭. ওয়াশিং (Washing) > ৮. স্কাওয়ারিং (Scouring) > ৯. ব্লিচিং (Bleaching) > ১০. সাওয়ারিং (Souring) > ১১. ওয়াশিং (Washing) > ১২. ডাইং (Drying) > ১৩. মার্সেরাইজিং (Mercerising) > ১৪. নিউট্রালাইজিং (Neutralizing) > ১৫. ওয়াশিং (Washing) > ১৬. সাদা কাপড় (Bleached fabric).

এইরূপ ধারাবাহিক ধাপে ধাপে উপরোক্ত কার্যক্রম পরিচলনার মাধ্যমে প্রিন্টিং এর জন্য কাপড় প্রস্তুত করা হয়। প্রিন্টিং এর পর চাহিদা মোতাবেক ডাইং বা প্রিন্টিং সহ ফিনিশিং করা হয়। নিম্নে তা ধারাবাহিক ভাবে দেখানো হলো- ডাইং (Dyeing) > আফটার ট্রিটমেন্ট (After Treatment) > ওয়াশিং (Washing) > ডাইং (Drying) > প্রিন্টিং (Printing) > স্টিমিং বা পলিমারাইজিং (Steaming or Polymerizing) > ওয়াশিং (Washing) > স্টেনটারিং (Stentering) > সানফোরাইজিং অ্যান্ড (Sunforizing & Calendering) > ফোল্ডিং (Folding) বা রোলিং (Rolling) > প্যাকিং (Packing).

প্রিন্টিং স্টাইলস (Styles of printing):

নানাবিধ কৌশলের মাধ্যমে বিভিন্ন প্রকার কেমিক্যাল ব্যবহার করে যে প্রিন্টিং করা হয় তাকে প্রিন্টিং স্টাইলস বলে। সাদা বা রঞ্জিত কাপড়ে ছড়ানো ছিটানোভাবে রঞ্জের ইফেক্ট তৈরি করাই প্রিন্টিং এর কাজ। প্রিন্টিং করার পূর্বে কাপড়কে পূর্ববর্তী পদ্ধতিগুলোর মাধ্যমে ভালোভাবে প্রস্তুত করে নিতে হয়। ভালো প্রিন্টিং এর জন্য প্রি-প্রসেস ভালো হওয়া উচিত। প্রিন্টিং স্টাইলস গুলো হলো-

১. ডাইরেক্ট স্টাইল অফ প্রিন্টিং (Direct style of printing)
২. ডাইড স্টাইল অফ প্রিন্টিং (Dyed style of printing)
৩. ডিসচার্জ স্টাইল অফ প্রিন্টিং (Discharge style of printing)
৪. রেজিস্ট স্টাইল অফ প্রিন্টিং (Resist style of printing)
৫. রেইজড স্টাইল অফ প্রিন্টিং (Raised style of printing)
৬. অ্যাজোইক স্টাইল অফ প্রিন্টিং (Azoic style of printing)
৭. মেটাল স্টাইল অফ প্রিন্টিং (Metal style of printing)
৮. ব্লক স্টাইল অফ প্রিন্টিং (Block style of printing)
৯. প্রিন্টিং অফ লাইনিং (Printing of lining)
১০. ক্রেপ বা ক্রেপন স্টাইল অফ প্রিন্টিং (Crepe or Crepon style of printing)

সারসংক্ষেপ:

প্রিন্ট অর্থ ছাপা আর প্রিন্টিং অর্থ ছাপাকরণ। সুতরাং টেক্সটাইল প্রিন্টিং অর্থ হলো যে কোনো টেক্সটাইল কাপড়ের ওপর রং দ্বারা রঙিন নকশা বা ডিজাইন গঠন করা। কাপড়ের ওপর স্থান বিশেষ বিভিন্ন রং প্রতিফলিত করাই হলো প্রিন্টিং। কাপড়কে প্রিন্টিং এর জন্য উপযোগী করে তোলা প্রিন্টিং এর পেস্ট তৈরি করা হয়, প্রিন্টিং কার্য সম্পাদন করা, প্রিন্টেড কাপড়কে শুকানো, প্রিন্টেড কাপড়কে স্টিমিং করে পাকা করা, পরিশেষ ক্রিয়া করার মাধ্যমে কাপড়কে প্রিন্টিং উপযোগী করা হয়। কাপড়ের ওপর সুন্দর ও জটিল ডিজাইন ফুটিয়ে তুলে কাপড়ের সৌন্দর্য বৃদ্ধি ও আকর্ষণীয় করে তোলা। কাপড়কে বহুমুখী ব্যবহার উপযোগী করা এবং প্রিন্টিং দ্বারা কাপড়ে অনেক জটিল বক্স মোশন ও জ্যাকার্ড ডিজাইনকে সহজে ও কম খরচে করা প্রয়োজন। এছাড়া প্রিন্টিং প্রক্রিয়াটি সুন্দর, নির্ভুল ও মানসম্মত করার লক্ষ্যে ফ্লো-চার্ট তৈরি করে নিতে হয়। কাপড় সাধারণত লুম থেকে গ্রে অবস্থায় পাওয়া যায়। এ গ্রে কাপড়ের কতগুলো প্রক্রিয়ার মাধ্যমে প্রিন্টিং উপযোগী করে তোলা হয়। অন্যথায় কাপড়ের এ প্রিন্টিং প্রক্রিয়া মারাত্মকভাবে বাধাপ্রাপ্ত হয়ে থাকে। কাপড়ের এ প্রিন্টিং উপযোগীকরণ প্রক্রিয়া একেক ধরনের কাপড়ের একেক রকম হয়ে থাকে, এটি ফাইবারের বৈশিষ্ট্যের ওপর অনেকাংশে নির্ভর করে। কেননা ভিন্ন ভিন্ন ফাইবারের ভৌত ও রাসায়নিক গুণাবলিও ভিন্ন ভিন্ন। তাই এই ভিন্নতাকে মাথায় রেখে কাপড়কে প্রিন্টিং উপযোগী করে তুলতে হয়। প্রিন্টিং এ কিছু পদ্ধতি রয়েছে অত্যন্ত ব্যয়বহুল, আবার কিছু পদ্ধতি রয়েছে যা মোটেই ব্যয়বহুল নয়। বিভিন্ন যন্ত্রপাতি দ্বারা বিভিন্ন পদ্ধতির প্রিন্টিং এ নানা ধরনের সুবিধা ও অসুবিধা রয়েছে। একজন প্রিন্টার স্থাপিত মেশিন, প্রিন্টিং উপকরণ , কাপড়ের ধরন, বাজারের চাহিদা ইত্যাদি বিষয় বিবেচনায় রেখে প্রিন্টিং পদ্ধতি নির্বাচন করে থাকেন।



মূল্যায়ন:

<ol style="list-style-type: none">১. টেক্সটাইল প্রিন্টিং এর সংজ্ঞা লিখুন।২. টেক্সটাইল প্রিন্টিং এর প্রস্তুতি ও প্রয়োজনীয়তা উল্লেখ করুন।৩. নির্ধারিত টেক্সটাইল প্রিন্টিং এর ফ্লো-চার্ট তৈরি করুন।৪. টেক্সটাইল প্রিন্টিং এর পূর্বে কি কি কাজ ধারাবাহিক ভাবে করতে হয়?৫. টেক্সটাইল প্রিন্টিং এর কাপড় প্রস্তুতকরণ প্রক্রিয়া বর্ণনা করুন।৬. টেক্সটাইল প্রিন্টিং পদ্ধতি শ্রেণিবিভাগ তৈরি করুন।৭. টেক্সটাইল প্রিন্টিং স্টাইল উল্লেখ করুন।	উত্তর: ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----
--	--

বাড়ির কাজ:

নমুনা:

জব সিট তৈরি: কাপড় প্রিন্টিং এর পূর্ব প্রস্তুতি হিসেবে একটি ফ্লো-চার্ট তৈরি করবে।

অথবা, শিক্ষক নিজের পছন্দ মত বাড়ির কাজ ও অ্যাসাইনমেন্ট প্রদান করবেন।

পরবর্তী অধিবেশনের প্রস্তুতি:

আমরা আগামী অধিবেশনে “কাপড়ে প্রিন্টিং করণ প্রক্রিয়া পর্যবেক্ষণ ও মূল্যায়ণ” নিয়ে আলোচনা করবো।

তথ্যসূত্র:

1. Link: <https://bit.ly/3bGVzVc> (date: 09-09-2020), এসএসসি (ভোকেশনাল) শিক্ষাক্রম নবম-দশম শ্রেণির সকল ট্রেড বই সমূহ
2. ডাইং টেকনোলজী (Dyeing Technology), মোঃ আবদুল কাদের বেপারী, ইনস্ট্রাক্টর (কারিগরি), দিনাজপুর টেক্সটাইল ইনস্টিটিউট, পুলহাট
3. জেনারেল টেক্সটাইল প্রসেসিং (GTP), ইঞ্জি: এ.কে.এম. ফজলুল হক, অধ্যক্ষ, টেক্সটাইল ইঞ্জিনিয়ারিং কলেজ, নোয়াখালী।

কাপড়ে প্রিন্টিং করণ প্রক্রিয়া পর্যবেক্ষণ ও মূল্যায়ণ

ভূমিকা

বিভিন্ন ধরনের পদ্ধতি দ্বারা টেক্সটাইল দ্রব্য তথা কাপড়ে প্রিন্টিং ইফেক্ট তৈরি করা হয়। এর মধ্যে কিছু পদ্ধতি রয়েছে অত্যন্ত ব্যয়বহুল আবার কিছু রয়েছে যা খুবি সহজ লভ্য। বিভিন্ন যন্ত্রপাতি দ্বারা বিভিন্ন পদ্ধতির প্রিন্টিং এ নানা ধরনের সুবিধা ও অসুবিধা রয়েছে। তাই প্রিন্টার মেশিন স্থাপন, প্রিন্টিং উপকরণ, কাপড়ের ধরণ, বাজারের চাহিদা ইত্যাদি বিষয় বিবেচনা করে প্রিন্টিং পদ্ধতি নির্বাচন করে থাকেন।

উদ্দেশ্য

এ অধিবেশন শেষে আপনি...

- ফেব্রিক ওয়াশিং এর সংজ্ঞা এবং এর উদ্দেশ্যসমূহ উল্লেখ করতে পারবেন;
- ক্যালেন্ডারিং-এর সংজ্ঞা এবং এর প্রয়োজীয়তা বলতে পারবেন;
- নির্ধারিত ডাই দ্বারা নির্ধারিত কাপড়ে টেক্সটাইল প্রিন্টিং করণ প্রক্রিয়া বিবরণ দিতে পারবেন;
- টেক্সটাইল ফিনিশিং বিষয়বস্তু, উদ্দেশ্য ও ফিনিশিং এজেন্ট সম্পর্কে আলোচনা করতে পারবেন।

প্রশিক্ষণার্থী শিক্ষকের ভূমিকা:

- NCTB নির্ধারিত টেক্সট বুক এর আলোকে পাঠ পরিকল্পনা তৈরি করবেন।
- টেক্সটাইল প্রিন্টিং সম্পর্কিত ছবি সংগ্রহ করবেন।
- পাওয়ার পয়েন্ট প্রেজেন্টেশনের মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের মনোযোগ আকর্ষণ করবেন।
- পাঠ সম্পর্কিত ভিডিও প্রদর্শন করতে পারেন।
- শিক্ষার্থীদের মনোযোগ ধরে রাখতে বিভিন্ন অ্যাক্টিভিটির মাধ্যমে শ্রেণি কার্যক্রম পরিচালনা করবেন।

শিক্ষার্থীর ভূমিকা:

- শিক্ষকগণের প্রতি সম্মান প্রদর্শন করবে।
- পরবর্তী পাঠের পূর্ব প্রস্তুতি নিয়ে আসবে এবং বাড়ির কাজ সম্পন্ন করবে।
- শিক্ষার্থীরা শ্রেণি উপযোগী পাঠ সংশ্লিষ্ট উপকরণ নিয়ে আসবে।
- পাঠের উদ্দেশ্য ভালোভাবে বুঝে নিবে।
- শিক্ষকের প্রতিটি নির্দেশনা মনোযোগসহকারে শুনবে এবং নির্দেশনা অনুসরণ করবে।
- বাড়ির কাজ খাতা বা ডায়েরিতে লিখে নিবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ:

- প্রিন্টিং এর ছবি, পাওয়ার পয়েন্ট প্রেজেন্টেশন কনটেন্ট;
- ইন্টারনেট সংযোগ;
- ওয়েব সাইট থেকে ছবি সংগ্রহ যেমন- <https://bit.ly/3iNG4gZ> (date: 09-09-2020)
- ওয়েব সাইট থেকে ভিডিও সংগ্রহ যেমন- <https://bit.ly/33LkN1h> (date: 09-09-2020)

পর্বসমূহ

প্রথমেই মনোযোগ সহকারে “মূল শিক্ষণীয় বিষয়” অংশটি পড়ে নিন। তারপর একে একে পর্বগুলো অনুসরণ করুন।



পর্ব-ক: টেক্সটাইল প্রিন্টিং পদ্ধতি শ্রেণিবিভাগ ও প্রিন্টিং স্টাইল

প্রিয় শিক্ষার্থী বন্ধুরা, চিত্রে প্রদর্শিত ছবিগুলো পোশাক শিল্পের একটি নিদিষ্ট দিক ফুটে উঠেছে। বিষয়টি জানার জন্য নিচের ছবিগুলো লক্ষ করুন।



চিত্র: ৯.৬.১ (রোলার প্রিন্ট)

চিত্র: ৯.৬.২ (স্টেনসিল প্রিন্ট)

চিত্র: ৯.৬.৩ (স্ক্রিন এন্ড ব্লক প্রিন্ট)

চিত্র: ৯.৬.৪ (বাটিক প্রিন্ট)

উপরের ছবিগুলো পোশাক শিল্পের প্রিন্টিং এর শ্রেণি বিভাগ করণ সম্পর্কিত কোন দিকগুলো ফুটে উঠেছে? আপনি কী ছবিগুলোর সাথে সম্পর্কিত নিজস্ব কোন অভিজ্ঞতা বর্ণনা করতে পারেন? আপনার ডায়েরি বা বাড়ির কাজের খাতায় বিষয়টি সংজ্ঞায়িত করুন। পররতী টিউটোরিয়াল সেশনে অন্যদের কাজগুলো দেখে ধারণা করে নেবেন।



পর্ব-খ: ফেব্রিক ওয়াশিং এবং এর উদ্দেশ্যসমূহ

ফেব্রিক ওয়াশিং (Fabric Washing)

সাধারণ অর্থে কোন কিছু ধৌতকরণকে ওয়াশিং বলা হয়। আবার টেক্সটাইল ওয়াশিং বলতে বুঝায় ওয়েট প্রসেসিং এর সময় ব্যবহৃত বিভিন্ন কেমিক্যালকে প্রক্রিয়া শেষে টেক্সটাইল দ্রব্য থেকে অপসারণ করা। ওয়েট প্রসেসিং এ ব্যবহৃত কোনো নিদিষ্ট কেমিক্যালসমূহ ক্ষতির কারন হয়ে দাঁড়ায়। সেজন্য প্রক্রিয়া শেষে অতিরিক্ত কেমিক্যালসমূহ অবশ্যই দূরীভূত করা একান্ত প্রয়োজন। ওয়েট প্রসেসিং প্রক্রিয়ায় কাপড় বা সুতা থেকে যে অতিরিক্ত কেমিক্যালস এবং অপদ্রব্যসমূহ দূর করা হয়, তাকে ওয়াশিং বলা হয়।

ওয়াশিং এর উদ্দেশ্য (Objects of wasing)

- ওয়েট প্রসেসিং-এ ব্যবহৃত বিভিন্ন এনজাইম, এসিড, অ্যালকালি, অক্সিডাইজিং এজেন্ট, রিডিউসিং এজেন্ট, ব্লিচিং এজেন্ট এবং বিভিন্ন প্রকার ডাইস্টাফ (dyestuff) সহ অন্যান্য কেমিক্যাল দূর করা;
- টেক্সটাইল দ্রব্য থেকে অপদ্রব্য, যেমন- ডার্ট, গ্রীজ, ওয়াস এবং অন্যান্য অপদ্রব্য দূর করে কাপড়কে পরবর্তী প্রক্রিয়ার জন্য উপযোগী করা;
- ওয়েট প্রসেসিং প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত কেমিক্যালস যদি টেক্সটাইল দ্রব্যের পৃষ্ঠে লেগে থাকে তাহলে তারা নিজেদের মধ্যে বিক্রিয়া করে এমন একটি আনকাঙ্ক্ষিত প্রোডাক্ট উৎপন্ন করে যা টেক্সটাইল দ্রব্যকে ক্ষতিগ্রস্ত করে। ভালোভাবে ওয়াশিং করা হলে ক্ষতির আশঙ্কা থাকে না;

- প্রিন্টিং প্রসেসের পর ডাইং, স্টিমিং বা কিউরিং শেষে ওয়াশিং করে অতিরিক্ত প্রিন্টিং পেস্ট দূর করা হয়;
- প্রিন্টিং এবং ফিনিশিং এর পর অনাকাঙ্ক্ষিত খুলাবালি, ময়লা এবং তেলের দাগ দূর করার জন্য ওয়াশিং অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।



পর্ব-গ: ক্যালেন্ডারিং-এর সংজ্ঞা এবং এর প্রয়োজনীয়তা

ক্যালেন্ডারিং (Calendering)

ক্যালেন্ডারিং হচ্ছে একটি মেক্যানিক্যাল ফিনিশিং প্রসেস। সে ফিনিশিং প্রণালির সাহায্যে কাপড়কে কতগুলো রোলারের মধ্যে দিয়ে চাপ ও তাপ প্রয়োগ সহকারে অতিক্রম করানো হয় এবং যার ফলে কাপড়ে চাকচিক্য, মসৃণতা বৃদ্ধি করে এবং সুতাগুলো অধিকতর নিকটবর্তী করে কাপড়কে ক্রেতার নিকট অধিক আকর্ষণীয় করে তোলা হয় তাকে ক্যালেন্ডারিং বলে। কাপড় ইস্ত্রী করার প্রক্রিয়ার নাম ক্যালেন্ডারিং। ফিনিশিং এর অন্যান্য প্রক্রিয়ার চেয়ে ক্যালেন্ডারিং অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ এবং অপরিহার্য প্রক্রিয়া হিসেবে বিবেচিত। এ প্রক্রিয়ায় কাপড়ের সুতাগুলো চ্যাপটা হয়ে কাছাকাছি চলে আসে ফলে সুতার মধ্যস্থিত ফাঁকগুলো বন্ধ হয়ে যায়। ক্যালেন্ডারিং এর গুরুত্বপূর্ণ উপদান হচ্ছে তাপ, চাপ ও আদ্রতা।

ক্যালেন্ডারিং এর প্রয়োজনীয়তা (Purpose of Calendering)

প্রিয় প্রশিক্ষণার্থী বন্ধুরা, ক্যালেন্ডারিং এর কি কি প্রয়োজনীয়তা রয়েছে তা একটি তালিকা তৈরি করুন এবং পরবর্তীতে মূল শিক্ষণীয় অংশ এর সাথে মিলিয়ে নিন। একটি উদাহরণ দেওয়া হলো-

<ul style="list-style-type: none"> • কাপড়ে নমনীয়তা ও কোমলতা আনয়ন করার জন্য; • ----- • -----

কাজ: ৭.৬.২ (ক্যালেন্ডারিং এর প্রয়োজনীয়তা)



পর্ব-ঘ: টেক্সটাইল ফিনিশিং বিষয়বস্তু, উদ্দেশ্য ও ফিনিশিং এজেন্ট

প্রিয় প্রশিক্ষণার্থী বন্ধুরা, টেক্সটাইল ফিনিশিং এর কি কি উদ্দেশ্য রয়েছে তা একটি তালিকা তৈরি করুন এবং পরবর্তীতে মূল শিক্ষণীয় অংশ এর সাথে মিলিয়ে নিন। একটি উদাহরণ দেওয়া হলো-

<ul style="list-style-type: none"> • কাপড়ের সৌন্দর্য, শক্তি, চাকচিক্য ও উজ্জ্বলতা বৃদ্ধি করা; • ----- • -----

কাজ: ৭.৬.২ (ক্যালেন্ডারিং এর প্রয়োজনীয়তা)

মূল শিখনীয় বিষয়



কাপড়ে প্রিন্টিং করণ প্রক্রিয়া পর্যবেক্ষণ ও মূল্যায়ণ

নির্ধারিত ডাই দ্বারা নির্ধারিত কাপড়ে টেক্সটাইল প্রিন্টকরণ

প্রিয় প্রশিক্ষণার্থী বন্ধুরা, নির্ধারণ এসিড ডাই দ্বারা সিল্ক কাপড় প্রিন্টিং করণ প্রণালী উল্লেখ করা হলো। অন্যান্য প্রিন্টিং আইটেম গুলো ভালো ভাবে অনুশীলন করতে হবে।

প্রিন্টিং উপযোগী সিল্ক কাপড় প্রস্তুতকরণ

সিল্ক প্রাকৃতিক প্রোটিন ফাইবার। এটি সিল্ক ওয়ার্ম বা রেশম মথ পোকা থেকে পাওয়া যায়। সিল্ক ফাইবারে সেরিসিন জাতীয় অপদ্রব্য থাকে যা ডিগামিং প্রক্রিয়ার মাধ্যমে দূর করা হয়। ফলে কাপড়টি প্রিন্টিং উপযোগী হয়। সিল্ককে সাধারণত রি-অ্যাকটিভ গুপের প্রোসিওন, প্রোসিলান ইত্যাদি ডাই ও এসিড ডাই, বেসিক ডাই এবং ডাইরেক্ট ডাই দ্বারা প্রিন্টিং করা হয়। তবে রি-অ্যাকটিভ ও এসিড ডাই এর ব্যবহার খুব বেশি।

এসিড ডাই দ্বারা প্রিন্টিং করায় প্রয়োজনীয় দ্রব্যাদি

এসিড ডাই দ্বারা সিল্ক কাপড়ে উজ্জ্বল প্রিন্টিং পাওয়া যায়। এ ডাই এ রাবিং ফাস্টনেস ও লাইট ফাস্টনেস ভালো।

রেসিপি নিম্নরূপ-

ক্রমিক নং	উপাদান	পরিমাণ
১.	এসিড ডাই	৩০ ভাগ
২.	লাইওকল টিজি তরল (স্যান্ডোজ)	৫০ ভাগ
৩.	ইউরিয়া	৮০ ভাগ
৪.	ফুটন্ত পানি	২৫০ ভাগ
৫.	মাইপ্রো গ্রাম (৪%)	৫২০ ভাগ
৬.	অ্যাসিটিক এসিড	৬০ ভাগ
৭.	লিডিগল	১০ ভাগ
	সর্বমোট=	১০০০ ভাগ প্রিন্টিং পেস্ট

উপরের রেসিপি অনুযায়ী ডাই ও অন্যান্য দ্রব্যকে একত্রিত করে প্রিন্টিং পেস্ট তৈরি করা হয়।

প্রিন্টিং পদ্ধতি

রেসিপি অনুযায়ী প্রিন্টিং পেস্ট দ্বারা সিল্ক কাপড়ে প্রিন্টিং করে শূকতে হয়। অতঃপর ১০০° সে. হতে ১২০° সে. তাপমাত্রায় ৪০ মিনিট স্টিমিং করা হয়। পরে কাপড়কে ঠান্ডা পানিতে ধৌত করা হয়। এর পর কাপড়কে সামান্য উষ্ণ পানিতে ১ গ্রাম/লিটার সানডোপান ডিটিসি (Sandopan DTC) মিশিয়ে ধৌত করা হয়। পরিশেষে ঠান্ডা পানিতে ধৌত করে শূকানো হয়।

ক্যালেন্ডারিং-এর প্রয়োজীয়তা (Purpose of Calendering)

- ফ্লাটেনিং (Flatening)-এর মাধ্যমে কাপড়ের মধ্যে বিরাজমান সুতাগুলোকে কাছাকাছি আনয়ন করা;
- কাপড়কে উজ্জ্বলতা আনয়ন করা;
- কাপড়ে নমনীয়তা বা কোমলতা আনয়ন করা;
- কাপড়ে মসৃণতা আনয়ন করা;
- চাপ দিয়ে কাপড়ের পুরত্ব কমানো;
- কাপড়ের রেশমীভাব আনয়ন করে কাপড়ের মান বৃদ্ধি করা;
- সুতা স্থানচ্যুত হবার মাত্রা নিয়ন্ত্রণে আনয়ন করা;
- ক্রেতার নিকট অধিক আকর্ষণীয় করে তোলা;
- ক্যালেন্ডারিং এর ফলে কাপড়ের চিদ্রগুলো বন্ধ করে কাপড়ের কোয়ালিটি উন্নত করে।

টেক্সটাইল ফিনিশিং বিষয়বস্তু

টেক্সটাইল ফিনিশিং প্রক্রিয়াগুলো নিম্নলিখিত বিষয়গুলোর উপর নির্ভর করে। যথা-

- কাপড়ের ধরণ অর্থাৎ রাসায়নিক অবস্থা, গঠন প্রণালির উপর;
- ভৌত ধর্ম যেমন- নমনীয়তা ও দৃঢ়তা, স্থিতিস্থাপকতা শক্তির উপর;
- দৈর্ঘ্য বৃদ্ধির মাত্রা ও সংকুচিত হওয়ার মাত্রার উপর;
- স্পর্শে অনুভব ও পরিবাহিতার উপর;
- পোশাক হিসেবে ব্যবহারের ক্ষেত্রে ভাঁজ প্রতিরোধ ক্ষমতার উপর;
- কাপড় হার্ড বা সফট ফিনিশিং, আগুনরোধী, পানিরোধী ইত্যাদির উপর;
- রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় আঁশের ক্ষতিসাধন হয় কিনা তার উপর;
- কাপড়টি যে উদ্দেশ্যে ব্যবহৃত হবে তার উপর।

টেক্সটাইল ফিনিশিং উদ্দেশ্য

সাধারণত নিম্নলিখিত উদ্দেশ্য অর্জনের জন্য ফিনিশিং করা হয়ে থাকে। যথা-

- কাপড়ের সৌন্দর্য, শক্তি, চাকচিক্য ও উজ্জ্বলতা বৃদ্ধি করা;
- কাপড়কে ভাঁজরোধী, সংকোচনারোধী করা;
- কাপড়কে ময়লারোধী করে দীর্ঘ দিন পরিধানের উপযোগী করা;
- কাপড়কে নমনীয়, কোমল ও মসৃণ করা;
- ক্ষেত্রবিশেষ কাপড়ের ওজন বৃদ্ধি করা;
- কাপড়ের ত্রুটি চিহ্নিত করে যথা সম্ভব সর্বনিম্ন পর্যায়ে নিয়ে আসা;
- কাপড়ের Haireness বা লোমশভাব ও খসখসে ভাব দূর করা;
- কাপড়ের ক্ষেত্র বিশেষে পানিরোধী (Water proofing), আগুনরোধী (Fire Proofing) করা;
- কোমল ফিনিশিং প্রণালি প্রয়োগ করা;
- কাপড়ের ঘর্ষণ প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি করা;
- কাপড় সোজা আকৃতি দান, ক্রেতার চাহিদা অনুযায়ী কাপড়কে আকর্ষণীয় ও বাজারজাতকরণ উপযোগী করা।

টেক্সটাইল ফিনিশিং এজেন্ট (Textile Finishing Agent)

ফিনিশিং প্রক্রিয়ায় যে সকল দ্রব্য বা কেমিক্যাল ব্যবহৃত হয় তাকে ফিনিশিং এজেন্ট বলে।

বিভিন্ন ফিনিশিং প্রক্রিয়ায় বিভিন্ন ধরনের ফিনিশিং এজেন্ট ব্যবহার করা হয়। যেমন-

ক্রম	প্রয়োজনীয় ক্ষেত্র	ফিনিশিং এজেন্ট
১.	রেজিন ফিনিশিং প্রক্রিয়ায় ব্যবহারের ক্ষেত্রে	ইউরিয়া ফরমান্ডিহাইড
২.	স্টাচ ফিনিশিং এ ব্যবহৃত ফিনিশিং পদার্থ হলো	স্টার্চ
৩.	মার্সেরাইজিং প্রক্রিয়ায় ফিনিশিং এজেন্ট হলো	কস্টিক সোডা
৪.	ওয়াটার পুফিং এ ফিনিশিং এজেন্ট হলো	ভিনাল পিএফ, অ্যালুমিনিয়াম, লবন
৫.	ফায়ার পুফিং এর ফিনিশিং এজেন্ট হলো	বোরাক্স, ট্রাই অ্যালাইড, ফসফেট
৬.	মথ পুফিং এর ফিনিশিং এজেন্ট হলো	পটাশিয়াম ক্লোরাইড, মিটিন এফ এফ, ইউলাল
৭.	মিউডিউ পুফিং এর ফিনিশিং এজেন্ট হলো	ফেনল, ক্রিসল, স্যালিসাইলিক এসিড
৮.	ব্রাইটেনিং এর জন্য ফিনিশিং এজেন্ট হলো	বিউল্লিউ, হোস্টোলেক্স ইত্যাদি।

সারসংক্ষেপ:

বিভিন্ন ধরনের পদ্ধতি দ্বারা টেক্সটাইল দ্রব্য তথা কাপড়ে প্রিন্টিং ইফেক্ট তৈরি করা হয়। সাদা বা রঙিন কাপড়ে ছড়ানো ছিটানোভাবে রঙের ইফেক্ট তৈরি করাই প্রিন্টিং এর কাজ। প্রিন্টিং করার পূর্বে কাপড়কে পূর্ববর্তী পদ্ধতিগুলোর মাধ্যমে ভালোভাবে প্রস্তুত করে নিতে হয়। ভালো প্রিন্টিং এর জন্য পি-প্রসেস ভালো হতে হয়। এছাড়া ফ্রেবিক প্রিন্ট উপযোগী করার জন্য ফ্রেবিক হতে নানা অপদ্রব্য ও কেমিক্যাল অপসারণ করতে ওয়াশিং করা হয়। কাপড়কে উজ্জ্বলতা আনয়ন করা, নমনীয়তা বা কোমলতা আনয়ন করা, মসৃণতা আনয়ন করা, চাপ দিয়ে কাপড়ের পুরত্ব কমানো, কাপড়ের রেশমীভাব আনয়ন করে কাপড়ের মান বৃদ্ধি করা ও সুতা স্থানচ্যুত হবার মাত্রা নিয়ন্ত্রণে আনয়ন করার জন্য ক্যালেন্ডারিং করা হয়। রেসিপি অনুযায়ী প্রিন্টিং পেস্ট তৈরি করে নিতে হয়। তাপমাত্রা ও পরিমাণমত পানি ব্যবহার করতে হয়। প্রিন্টিং প্রক্রিয়া শেষে পরিশেষে ক্রিয়া বা ফিনিশিং প্রক্রিয়া পরিচালনা করতে হয়। যেমন- কাপড়ের সৌন্দর্য, শক্তি, চাকচিক্য ও উজ্জ্বলতা বৃদ্ধি করা, কাপড়কে ভাঁজরোধী, সংকোচনারোধী করা, কাপড়কে ময়লারোধী করে দীর্ঘ দিন পরিধানের উপযোগী করা, কাপড়কে নমনীয়, কোমল ও মসৃণ করা, ক্ষেত্রবিশেষ কাপড়ের ওজন বৃদ্ধি করার প্রয়োজন হয়। এই সকল কার্যক্রম ফিনিশিং প্রক্রিয়ার (After Treatment) মাধ্যমে সুসম্পন্ন হয়।



মূল্যায়ন:

১. ফেব্রিক ওয়াশিং সংজ্ঞা লিখুন।
২. ফেব্রিক ওয়াশিং সংজ্ঞা এবং এর উদ্দেশ্যসমূহ বর্ণনা করুন।
৩. এসিড ডাই দ্বারা প্রিন্টিং প্রণালীর বিবরণ দিন।
৪. টেক্সটাইল ফিনিশিং বিষয়বস্তু উল্লেখ করুন।
৫. টেক্সটাইল ফিনিশিং এর উদ্দেশ্যগুলো বর্ণনা করুন।
৬. টেক্সটাইল ফিনিশিং এর এজেন্ট সম্পর্কে আলোচনা করুন।

উত্তর:

বাড়ির কাজ:

নমুনা:

জব সিট তৈরি: সিল্ক কাপড়ে “এসিড ডাই দ্বারা প্রিন্টিং” করার প্রক্রিয়াটি পর্যবেক্ষণ করে প্রতিবেদন তৈরি কর।
অথবা, শিক্ষক নিজের পছন্দ মত বাড়ির কাজ ও অ্যাসাইনমেন্ট প্রদান করবেন।

পরবর্তী অধিবেশনের প্রস্তুতি:

আমরা আগামী অধিবেশনে “টেক্সটাইল শিক্ষণে সবার উপযোগী কার্যক্রম নির্বাচন” নিয়ে আলোচনা করবো।

তথ্যসূত্র:

1. Link: <https://bit.ly/3bGVzVc> (date: 09-09-2020), এসএসসি (ভোকেশনাল) শিক্ষাক্রম নবম-দশম শ্রেণির সকল ট্রেড বই সমূহ
2. ডাইং টেকনোলজী (Dyeing Technology), মোঃ আবদুল কাদের বেপারী, ইনস্ট্রাক্টর (কারিগরি), দিনাজপুর টেক্সটাইল ইনস্টিটিউট, পুলহাট
3. জেনারেল টেক্সটাইল প্রসেসিং (GTP), ইঞ্জি: এ.কে.এম. ফজলুল হক, অধ্যক্ষ, টেক্সটাইল ইঞ্জিনিয়ারিং কলেজ, নোয়াখালী।