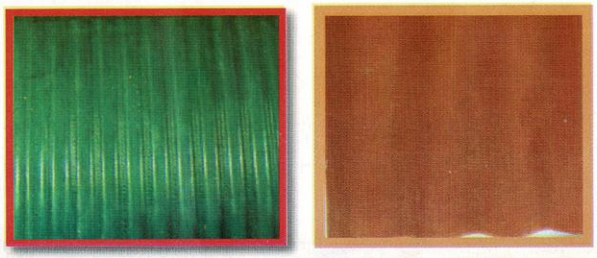
এসিড(PLA)-কে ম্যাটিক্স মেটারিয়াল হিসাবে ব্যবহার করে বায়োডিগ্রেডেবল জুট কম্পোজিট তৈরী করা হয়েছে।

৬. ঢেউ টিনের বিকল্প করোগেটেড শীট ঃ পাটকে বহুমুখী ব্যবহারের জন্য বিভিন্ন ধরনের প্রযুক্তি আবিষ্কার করা হয়েছে এবং আরো উন্নয়নের জন্য বিজ্ঞানীরা নিরলসভাবে কাজ করছে। সোনালী আঁশ পাট থেকে তৈরী করা হয়েছে ঢেউটিনের বিকল্প জুট করোগেটেড সীট। এটা সাধারন টিনের চাইতে অনেক বেশী শক্ত এবং টেকসই।

প্রযুক্তির বৈশিষ্ট্য

- সাধারন টিনের চাইতে অনেক বেশি শক্ত, টেকসই এবং মরিচা ধরে না।
- করোগেটেড শীট মজবুত, দৃঢ় এবং পায়ের চাপে ঢেউটিনের ন্যায় দেবে যায় না বা বিকৃত হয় না ।
- করোগেটেড শীট এর মধ্যে চটের স্তর থাকায় ইহার মধ্যে দিয়ে তাপ পরিবাহিত হয় না, ফলে করোগেটেড শীট দিয়ে তৈরি ঘর সাধারন টিনের চেয়ে কম উত্তপ্ত হয়।
- ঝড় বা জলোচ্ছাসে ঢেউটিনের আঘাতে মানুষ ও পশু যেভাবে আঘাতপ্রাপ্ত হয়, সে প্রেক্ষিতে করোগেটেড শীট কম বিপজ্জনক।
- ইহা সহজেই প্রস্তুত করা যায়। কোন দামি মেশিনারীর প্রয়োজন হয় না। গ্রামের দরিদ্র পুরুষ-মহিলারা ঘরে বসেই ঢেউটিন তৈরি করতে পারবে।
- ৪০-৪৫% পাট ব্যবহার করা হয়েছে। পাটের ব্যবহার আরো বাড়ানো যাবে। অবশিষ্ট ৫৫-৬০% পলিমার দ্রব্যাদি ব্যবহার করা হয়েছে।
- বাণিজ্যিক ভাবে উৎপাদন করা গেলে বহুমুখি পাট শিল্পের উন্নয়নের মাধ্যমে কর্মসংস্থানের পাশাপাশি আর্থ-সামাজিক পরিস্থিতির উন্নতি সাধন ও পাট চাষে চাষীদের আগ্রহ বাড়বে।



চিত্র ৩ঃ ঢেউটিনের বিকল্প করোগেটেড শীট

রচনা ও সম্পাদনায় :

ড. মোঃ ওসমান গনি মিয়াজী
পরিচালক (কারিগরী)

মোঃ মোসলেম উদ্দিন
মুখ্য বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা (চলতি দায়িত্ব)
টেক্সটাইল ফিজিক্স বিভাগ

ড. মোহাম্মদ মামুনুর রশীদ
প্রধান বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা
মেকানিক্যাল প্রসেসিং বিভাগ

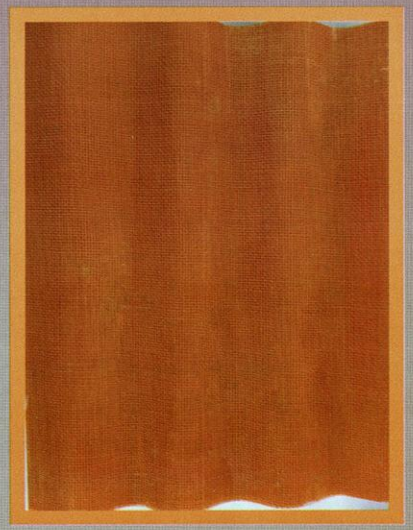
ড. এম.এম.আলমগীর সাঈদ
প্রধান বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা
টেক্সটাইল ফিজিক্স বিভাগ

প্রকাশকাল : জুন, ২০২০ খ্রিঃ
সংখ্যা : ৪০০০ কপি
প্রকাশনায় : মহাপরিচালক
বাংলাদেশ পাট গবেষণা ইনস্টিটিউট

যোগাযোগ :
পরিকল্পনা, প্রশিক্ষণ ও যোগাযোগ উইং
বাংলাদেশ পাট গবেষণা ইনস্টিটিউট
মানিক মিয়া এভিনিউ, ঢাকা-১২০৭।
www.bjri.gov.bd

Printed by: LetterPress, Katabon, Dhaka-1000.
Cell: +88 01711-166 375, E-mail: fazlu6@gmail.com

জুট কম্পোজিট



কারিগরী উইং
বাংলাদেশ পাট গবেষণা ইনস্টিটিউট
মানিক মিয়া এভিনিউ, ঢাকা-১২০৭

ভূমিকা

কম্পোজিট ঃ দুই বা ততোধিক ম্যাটেরিয়ালস যেমনঃ রিইনফোসিং (ফাইবার, ওভেন ও নন-ওভেন ফেব্রিক্স, হুইসকার ইত্যাদি) এবং মেট্রিক্স (পলিপ্রপাইলিন, পলিয়েস্টার ইত্যাদি) এর সংমিশ্রণে যে বস্তু তৈরী হয় তাহাই কম্পোজিট। সাধারণ কম্পোজিট ম্যাটেরিয়াল হলো ম্যাটেরিয়াল তৈরির একটি পদ্ধতি যা আনবিক স্কেলে দুই বা ততোধিক উপাদানের সংমিশ্রণ। কম্পোজিট ম্যাটেরিয়াল, ম্যাট্রিক্স (পলিমার, মেটাল বা সিরামিক) এর মধ্যে অনুবদ্ধ রিইনফোর্সড (ফাইবার, পার্টিকেল এবং ফিলার) ম্যাটেরিয়ালের সমন্বয়ে তৈরি হয়। কাঙ্ক্ষিত সুনির্দিষ্ট আকার প্রদানের জন্য ম্যাট্রিক্স রিইনফোর্সমেন্ট ম্যাটেরিয়ালকে ধারণ করে এবং রিইনফোর্সমেন্ট ম্যাটেরিয়ালের সার্বিক যান্ত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলোকে উন্নত করে। যখন সঠিকভাবে ডিজাইন সম্পন্ন হয়, কম্পোজিট নতুন সংযুক্ত উপাদানের প্রতিটির পৃথক উপাদানের চেয়ে অধিক শক্তি প্রদর্শন করে। সাধারনত ব্যবহৃত রিইনফোর্সমেন্ট ফাইবার হলো কার্বন ফাইবার, গাস ফাইবার, পাট, ফ্লাক্স, হেম্প ইত্যাদি। পাট একটি প্রাকৃতিক আঁশ এবং সহজে পচনশীল। কাজেই পাট রিইনফোর্সড ম্যাটেরিয়াল হিসেবে ব্যবহৃত হলে তৈরিকৃত কম্পোজিট পরিবেশবান্ধব হবে।

জুট কম্পোজিট ঃ পাট আঁশ বা পাটের কাপড় এবং পলিমারের সংমিশ্রনে যে বস্তু তৈরী হয় তাহাই জুট কম্পোজিট। কম্পোজিট সাধারণত দুই ধরনের ১. থার্মোসেট কম্পোজিট ২. থার্মোপ্লাস্টিক কম্পোজিট

১. **থার্মোসেট কম্পোজিট ঃ** পাট আঁশ বা পাটের কাপড় রিইনফোর্সমেন্ট হিসাবে ও পলিয়েস্টার রেজিন মেট্রিক্স মেটারিয়াল হিসাবে ব্যবহার করে যে জুট কম্পোজিট তৈরী করা হয় তাহা থার্মোসেট জুট কম্পোজিটের একটি দৃষ্টান্ত।

২. **থার্মোপ্লাস্টিক কম্পোজিট ঃ** পাট আঁশ বা পাটের কাপড়ের সঙ্গে বিভিন্ন অনুপাতে পলিপ্রপাইলিন বা অন্যান্য থার্মোপ্লাস্টিক (PLA, HDPE, Nylon ইত্যাদি) ম্যাট্রিক্স এর সংমিশ্রনে যে জুট রিইনফোর্সড কম্পোজিট তৈরী হয় তাহা থার্মোপ্লাস্টিক জুট কম্পোজিট।

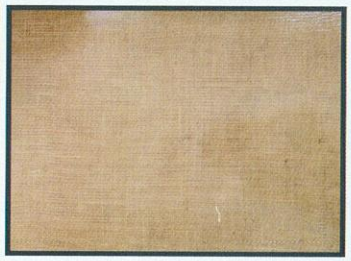
থার্মোসেট জুট কম্পোজিট ঃ এই কম্পোজিটে রিইনফোর্সডমেন্ট এর মূল উপাদান হিসেবে সাধারণত পাট আঁশ বা পাটের ওভেন কাপড়কে (যেমনঃ হেসিয়ান, সেকিং) ব্যবহার করা হয়ে থাকে। এছাড়া, এই কম্পোজিট তৈরীতে পলিমার রেজিন (পলিয়েস্টার), হার্ডেনার (মিথাইল ইথাইল কিটোন পার-অক্সাইড), মোল্ড রিলিজিং পেপার, দুইটি স্টীল প্লেটসহ ডাইস (মোল্ড) ব্যবহৃত হয়ে থাকে। প্রথমে রেজিনকে ১০০:১.৫ (v/v) অনুপাতে হার্ডেনার এর সাথে মিশানো হয়। ১টি স্টীলের প্লেটের উপর মোল্ড রিলিজিং পেপার বিছানো হয়। অতপর মোল্ড রিলিজিং পেপারের উপর জুট ফ্রেব্রিক রেখে রেজিন-হার্ডেনারের মিশ্রন দিয়ে সিক্ত করা হয়। এভাবে কম্পোজিটের পুরুত্বের উপর ভিত্তি করে বেশ কয়েকটি জুট ফ্রেব্রিক এর স্তরকে পর্যায়ক্রমে রেজিন-হার্ডেনারের মিশ্রন দিয়ে সিক্ত করে আরেকটি মোল্ড রিলিজিং পেপার দিয়ে ঢেকে দেওয়া হয়। অতপর একটি রোলার দিয়ে রোলিং করে বাতাস ও অতিরিক্ত রেজিনকে বের করে দিয়ে আরেকটি স্টীল প্লেট দিয়ে ২-৪ ঘন্টা ঢেকে রাখার পর কাঙ্ক্ষিত পুরুত্বের কম্পোজিট তৈরী হয়ে যায়। প্রযুক্তিটি শিল্পে ব্যবহারযোগ্য।

থার্মোপ্লাস্টিক জুট কম্পোজিট ঃ এই কম্পোজিটে রিইনফোর্সডমেন্ট এর মূল উপাদান হিসেবে সাধারণত পাট আঁশ বা পাটের ওভেন কাপড়কে (যেমনঃ হেসিয়ান, সেকিং) ব্যবহার করা হয়ে থাকে। পাটের ফেব্রিক্স/পাট আঁশ ও পলিপ্রপাইলিনের দানা এই ধরনের কম্পোজিট তৈরির মুল উপাদান। প্রথমে ৩০সে.মি. x ৩০সে.মি. ডাইসের মাঝে পলিপ্রপাইলিনের দানা স্থাপন করে (ফাঁকা স্থান যেন না থাকে, ৩০সে.মি. x ৩০সে.মি. সাইজের ১মি.মি. পুরু শীটের জন্য ২০০ গ্রাম পিপি দানা) হট প্রেস মেশিনে ১৮০ ডিগ্রি সেলসিয়াস তাপমাত্রায় ও ৪০০০ পাউন্ড চাপে, ১০ মিনিট রেখে ১মি.মি. পুরু পিপি শীট তৈরি করা হয়। এভাবে তৈরিকৃত ৩টি পিপি শীট ও এদের মাঝে পর্যায়ক্রমিক ভাবে স্থাপিত ২টি (নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্যের) পাটের আঁশের স্তরকে মোল্ডের ২টি প্লেটের মাঝে রেখে ১৮০ ডিগ্রি সেলসিয়াস তাপমাত্রায় ও ৪৫০০ পাউন্ড চাপে, ১৫-১৬ মিনিট রেখে জুট-পিপি কম্পোজিট তৈরি করা হয়। তৈরিকৃত কম্পোজিট হটপ্রেস মেশিন বন্ধ অবস্থায় ৩/৪ ঘন্টা মেশিনে রেখে অথবা পানির প্রবাহের মাধ্যমে স্বাভাবিক তাপমাত্রায় এনে ব্যবহার উপোযোগী করা হয়।

প্রযুক্তির বৈশিষ্ট্য

- ঘুনে ধরে না
- মরিচা ধরে না
- সহজে বহন যোগ্য
- খুব সহজে তৈরী করা যায়
- থার্মোসেট জুট কম্পোজিট এর ক্ষেত্রে তেমন কোন দামী ও ভারি যন্ত্রপাতির প্রয়োজন হয় না
- পচনশীল ও অপচনশীল উভয় প্রকার তৈরী করা যায়
- প্লাস্টিক/কাঠের বিকল্প হিসাবে ব্যবহার উপযোগী।
- সিলিং প্যানেল, পার্টিশন প্যানেল, টেবিল টপসহ বিভিন্ন ধরনের ফার্নিচার তৈরীতে এই কম্পোজিট ব্যবহার করা যায়।
- কাঠের বিকল্প হিসাবে এই কম্পোজিট ব্যবহার করা যাবে বিধায় কাঠের উপর চাপ কমবে।
- ফলে বন নিধন কম হবে এবং পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষা হবে ও শিল্পে পাটের ব্যবহার বৃদ্ধি পাবে।

চিত্র ১ঃ থার্মো প্লাস্টিক জুট কম্পোজিট



চিত্র ২ঃ থার্মো সেট জুট কম্পোজিট

বিজেআরআই কর্তৃক উদ্ভাবিত কয়েক প্রকার জুট কম্পোজিট

১. **জুট কম্পোজিট (থার্মোসেট) ঃ** পাট আঁশ বা পাটের কাপড় রিইনফোর্সমেন্ট হিসাবে ও পলিয়েস্টার রেজিন মেট্রিক্স মেটারিয়াল হিসাবে ব্যবহার করে জুট-পলিয়েস্টার কম্পোজিট তৈরী করা হয়েছে।

২. **জুট কম্পোজিট (থার্মোপ্লাস্টিক) ঃ** পাটের কাপড় বা পাটের আঁশের সঙ্গে বিভিন্ন অনুপাতে পলিপ্রপাইলিন (পিপি) বা অন্যান্য থার্মোপ্লাস্টিক ম্যাট্রিক্স এর সংমিশ্রনে জুট রিইনফোর্সড কম্পোজিট তৈরী করা হয়েছে।

৩. **গ্রিন-জুট কম্পোজিট ঃ** পাট-আঁশকে কাঠের বিকল্প হিসেবে ব্যবহার করার উদ্দেশ্যে গ্রিন-কম্পোজিট তৈরী করা হয়েছে যা আসবাবপত্রের বিকল্প হিসেবে ব্যবহারের সুযোগ আছে। এই কম্পোজিট সাধারণত রিইনফোর্সমেন্ট ও মেট্রিক্স দুটোই বায়োডিগ্রেডেবল ম্যাটেরিয়াল ব্যবহার করা হয়।

৪. **অগ্নিরোধী জুট-কম্পোজিট ঃ** অগ্নিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধির লক্ষ্যে অগ্নিরোধি ফাইবার ব্যবহার করে কম্পোজিট তৈরী করা হয়েছে।

৫. **বায়োডিগ্রেডেবল জুট কম্পোজিট ঃ** পাট আঁশকে রেইনফোর্সমেন্ট মেটারিয়াল এবং পলি ল্যাকটিক