Из результатов испытаний следует, что оптимальным соотношением ЭД-20 и отвердителем ТЭТА, является 16%.

Наполнителем для эпоксидной смолы был выбран техуглерод марки П505.

Технический углерод, техуглерод, сажа (англ. Carbon black) – высокодисперсный углеродистый материал, который образуется при неполном сгорании или термическом разложении углеводородов, содержащихся в природных или промышленных газах, а также в жидких продуктах нефтяного или каменноугольного происхождения.

Для получения модифицированного композита к смоле ЭД-20 добавили техуглерод, полученный раствор смешивали с отвердителем ТЭТА. Результаты испытаний на ударную вязкость приведены на рис. 2.

Рис.2. Зависимость концентрации наполнителя технического углерода 505 на ударную вязкость эпоксидного композита

Исследования ударной вязкости эпоксидного композита модифицированного техническим углеродом марки П505 показали, что при концентрации 1% достигается максимальная ударная вязкость.

1. Благоднарова, А.А. Лаковые эпоксидные смолы / А.А.Благоднарова, А.И. Непомнящий. – М., Химия, 1970.
2. Суменкова О.Д. Разработка композиционных материалов на основе эпоксидного олигомера с регулируемыми эксплуатационными свойствами. Дисс. канд. хим. наук. – М., 2004.
3. Суменкова О.Д., Лебедева Е.Д., Осипчик В.С. Композиции «холодного» отверждения на основе ЭД-20, модифицированные кремнийэлементоорганическими соединениями // Пластические массы. – 2003. – № 12. – С. 18-21.
4. Воронков А.Г., Ярцев В.П. Эпоксидные полимеррастворы для ремонта и защиты строительных изделий и конструкций: учебное пособие. Изд. Тамб., гос. Техн. ун-та, Тамбов.– 2016. – 92 с.

Глотова Т.И., Романов В.А., Путрова Н.С., Ромашкин А.С.

Возможности переработки древесных отходов с повышенным содержанием смолы

*ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет»
(Россия, Брянск)*

doi:10.18411/sciencepublic-12-11-2019-02

idsp: sciencepublic-12-11-2019-02

Как правило, после раскроя круглых лесоматериалов на пиломатериалы и их гидротермической обработки часть несросшихся и частично сросшихся сучков [1]

выпадает и, в лучшем случае, сжигается в топке котла, но чаще всего в качестве отходов вывозится на полигоны для утилизации. Значительная часть сучковой зоны теряется при первичной и окончательной механической обработки, когда требования к качеству пиломатериалов и заготовок приводят к выпилке сучковой зоны. Как правило, эти отходы тоже идут на сжигание. А ведь это ценный материал, который обладает высокими физико-механическими свойствами. В древесине сучка и в зоне его залегания содержится большое количество смолы, поэтому ее можно использовать для получения древесных композиционных материалов.

Целью работы является исследование древесины сучков и сучковой зоны для получения композиционных материалов.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- определение плотности сучков;
- разработка технологии использования сучков и древесины сучковой зоны в качестве стружки для производства композиционных материалов;

Литературный анализ источников [3, 4] позволил выделить следующие способы определения плотности древесины:

- стереометрический;
- способ вытеснения воды;
- гидростатического взвешивания;
- максимальной влажности.

Среди перечисленных способов наиболее приемлемым для нашего случая является способ максимальной влажности [2]. Метод точный и простой.

Для проведения исследований использовалось следующее оборудование и материалы:

- сушильный шкаф;
- электронные весы с точностью 0,01 г;
- сосуд с дистиллированной водой;
- семь образцов сучков древесины сосны, показанных на рис.1.

Рис. 1. Опытные образцы сучков

Чтобы определить плотность древесины сучков необходимо узнать их массу в абсолютно сухом состоянии. Для этого образцы взвешивались на лабораторных весах, затем помещались в электрический сушильный шкаф для сушки при температуре $103 \pm 2^\circ\text{C}$. Первое промежуточное взвешивание производилось через 1,5 ч после закладки образцов в шкаф, остальные - через каждые 0,5 ч. Древесина достигает абсолютно сухого состояния, когда масса перестает изменяться. Затем образцы помещались в сосуд с дистиллированной водой на 10 дней, чтобы влажность их стала максимальной. После выдержки сучки взвешивались.

Результаты исследований приведены в табл. 1. Среднее значение условной плотности $\rho_{\text{усл.ср.}}$, г/м^3 , рассчитывалось по формуле

$$\rho_{\text{усл.ср.}} = \frac{\sum_{i=1}^n \rho_{\text{усл}i}}{n}, \quad (1)$$

где $\rho_{\text{усл}i}$ – условная плотность i -го образца, г/м³;

n – количество образцов, шт.

Таблица 1

Порода	Номер образца	Масса в абсолютно сухом состоянии, г	Масса при W_{max} , г	Условная плотность, г/м ³
Сосна	1	9,02	11,2	1,116
	2	6,35	7,5	1,197
	3	6,45	9,1	0,939
	4	7,44	9,1	1,140
	5	9,72	11,2	1,240
	6	7,31	8,6	1,204
	7	7,73	9,4	1,149

$$\rho_{\text{усл.ср.}} = \frac{6,781}{7} = 0,969 = 969 \text{ кг/м}^3.$$

Полученное значение сравниваем с условной плотностью древесины сосны $\rho_{\text{усл.}} = 400 \text{ кг/м}^3$. В ходе исследования было установлено, что сучки обладают повышенным содержанием смолы, а их плотность превышает плотность древесины сосны в 2 раза, что получило экспериментальное подтверждение.

На основании полученных результатов были выявлены возможности переработки древесных отходов с повышенным содержанием смолы в плитные материалы. Сучки были измельчены в рубительной машине на стружку. Полученную стружку поместили в форму и отправили в пресс. Режим прессования: температура 140 – 150°C; время выдержки 20 мин; давление прессования 2,2 МПа. Склеивание происходило за счет смолы, которая под действием давления и высокой температуры выделяется из древесины. В результате был получен образец размерами 120x120x70 мм (рис.2) и установлена его плотность.

Рис. 2. Полученный образец композиционного материала

$$\rho_{\text{образца}} = \frac{0,092}{0,122 \cdot 0,007} = 912,7 \text{ кг/м}^3.$$

Так как плотность образца меньше 1000 кг/м³, то его можно отнести к легким композиционным материалам. Так же полученный образец обладает достаточной прочностью, что позволяет отказаться от клея на основе карбамидоформальдегидной

смолы. Таким образом, композиционный материал оказывается экологически чистым, а его производство снижает производственные затраты на используемые материалы.

1. ГОСТ 2140-81. Видимые пороки древесины. Классификация, термины и определения, способы измерения. Введ. 30.06.81 – М.: Изд-во стандартов, 1982. – 121 с.
2. ГОСТ 16483.1-84. Древесина. Метод определения плотности. Введ. 13.04.84 – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 7 с.
3. Боровиков А.М., Уголев Б.Н. Справочник по древесине: Справочник / Под ред. Б.Н. Уголева. – М.: Лесн. пром-сть, 1989. – 296 с.
4. О.И. Полубояринов. Плотность древесины: Учебник / Полубояринов О.И. – М.: Лесн. пром-сть, 1976. – 160 с.

Горошкина О.В., Егорушина Е.М., Корягина О.М., Лазарев А.Е., Чемшит О.В.
Оценка влияния силовых деформаций станин координатно-расточных станков на их точность

*Поволжский государственный университет сервиса
 (Россия, Тольятти)*

doi:10.18411/sciencepublic-12-11-2019-03

idsp: sciencepublic-12-11-2019-03

Разработана экспериментальная установка оценки и компенсации влияния силовых деформаций станины на относительные перемещения подсистемы “инструмент-заготовка”, выполненная на базе горизонтального координатно-расточного станка (КРС) модели 2А459АФ4 (рисунок 1).

Рисунок 1- Экспериментальная установка

Она состоит из станины 1 установленной на три жесткие опоры 2, 3 и 4., стойки 5, перемещающейся в направлении оси OZ, со шпиндельной бабкой 6, которая производит механическую обработку заготовки 7, закрепленной на столе станка 8. Шпиндельная бабка, содержащая шпиндельный узел, с закрепленным режущим инструментом 9, перемещается в направлении оси OY при помощи электродвигателя 10 (М). Корпусная заготовка устанавливается на две установочные опоры 11, 12 и