

3. Оболенская А. В., Ельницкая З. П., Леонович А. А. Лабораторные работы по химии древесины и целлюлозы. – М., 1991. – 412 с.

Асп. Г. А. Сабирова  
Рук. Р. Р. Сафин, Н. Р. Галяветдинов  
КНИТУ, Казань

## **ВЛИЯНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСНОГО НАПОЛНИТЕЛЯ НА ЦВЕТОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАПОЛНЕННОГО ПОЛИМЕРА**

Композиты на основе древесного наполнителя являются перспективным материалом, который активно завоевывает рынок. Это связано с преимуществами применения данного материала в различных областях: стойкостью к атмосферным воздействиям, экологичностью, легкостью механической обработки, возможностью переработки и утилизации отходов. Помимо этого, к плюсам относятся и рациональное использование отходов лесопиления, мебельной и деревообрабатывающей промышленности, использование низкосортной древесины.

Известно применение древесной муки в качестве одного из компонентов расходного материала, использующегося в аддитивных технологиях 3D-печати. В работах [1-2] авторами были приведены результаты экспериментальных исследований по определению физико-механических, эксплуатационных характеристик древесно-наполненных композитов на основе PLA.

Для исследования влияния предварительной термической обработки древесного наполнителя на цветовые характеристики наполненного полимера были получены образцы композитов с концентрацией компонентов согласно таблице. На рис. 1 представлены фотографии древесной муки, высушенной при 130 °С и предварительно термически модифицированной при 200 °С без доступа кислорода.



Рис. 1. Древесная мука:  
1 – высушенная при 130 °С; 2 – термически модифицированная при 200 °С

## Состав композиций

Серия	№ образца	PLA (NatureWorks), %	Древесная мука (сосна), %	Температура предварительной термической обработки наполнителя, °С	Краситель, 2,2 %
1	1	97,8	–	–	Yellow 1517
	2	47,8	50	130	
	3	47,8	50	200	
2	4	97,8	–	–	Red 14571
	5	47,8	50	130	
	6	47,8	50	200	
3	7	97,8	–	–	Blue 1129
	8	47,8	50	130	
	9	47,8	50	200	

Смешение компонентов проводилось в брабендере Brabender GmbH & Co KG. Температура в смесительной камере составляла 180 °С, продолжительность смешения – 10 мин, скорость вращения роторов – 90 об/мин. Затем смесь выгружалась и пропусклась через вальцы. Далее заготовки помещались в прессовальную машину Gotech GT-7014-N при температуре 195 °С на 5 мин, после чего охлаждались в течение 3 мин. Фотографии полученных образцов представлены на рис. 2.

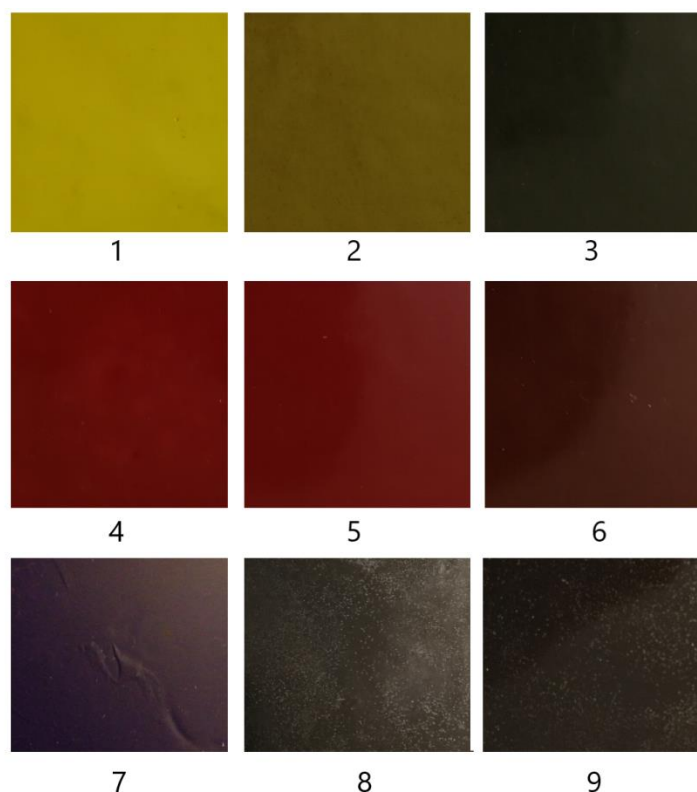


Рис. 2. Образцы композитного материала с добавлением пигментов

Визуальный анализ полученных композитов показал, что добавление древесного наполнителя приводит к потемнению цвета образцов. При этом в серии № 1 цвет образцов меняется от желтого к темно-зеленому, а в серии № 3 – от синего к черному.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-33-90249.*

## *Библиографический список*

1. Говядин И. К., Чубинский А. Н. Исследование свойств древесно-полимерного композита на основе PLA // Изв. вузов. Лесн. жур. – 2020. – № 2. – С. 129–145.
2. Разработка древесно-наполненного композитного состава для 3D-принтеров / Н. Р. Галяветдинов, Г. А. Талипова, Р. Р. Сафин, Ш. Р. Мухаметзянов // Деревообаб. пром-сть. – 2019. – № 1. – С. 33–39.

УДК 678

Бак. Д. В. Татаринова, В. А. Незнанов,  
Рук. А. Е. Шкуро, О. Ф. Шишлов  
УГЛТУ, Екатеринбург

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ДРЕВЕСНО-ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ С КОНОПЛЯНОЙ МУКОЙ НА ОСНОВЕ ЭТРОЛОВ**

Этролы (эфироцеллюлозные пластмассы) – гранулированные пластмассы на основе целлюлозы эфиров: ацетата, ацетобутирата, ацетопропионата целлюлозы, этилцеллюлозы и нитрата целлюлозы. Содержат также низкомолекулярные (10–60 % по массе) или полимерные (10 %) пластификаторы, антиоксиданты (0,25 %), светостабилизаторы (до 0,5 %) и красители; в состав этролов на основе нитрата целлюлозы входят также до 50 % минеральных наполнителей [1].

Ацетат целлюлозы – аморфный порошок белого или желтоватого цвета. Реже в зависимости от режима процесса ацетат целлюлозы имеет волокнистое строение. Триацетат целлюлозы содержит 62,5 вес. % связанной уксусной кислоты. Он отличается малой гигроскопичностью, высокой хрупкостью, плохо совмещается с пластификаторами и растворяется только в ледяной уксусной кислоте, хлороформе, дихлорэтано и дихлорметане [2].

Конопля (лат. *Cánnabis*) – род однолетних лубоволокнистых растений семейства Коноплевые (*Cannabaceae*). Промышленная конопля является одним из наиболее доступных и широко производимых лубяных воло-