

2. Изотов В. С., Мухаметрахимов Р. Х., Сабитов Л. С. Цементно-волоконный композиционный материал для фиброцементных плит // Строительные материалы. 2011. №5. С. 20–21.

Научная статья
УДК 630.233

ДРЕВЕСНО-ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИТЫ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНА С ИЗМЕЛЬЧЁННЫМ СТЕБЛЕМ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Кристина Алексеевна Усова¹, Денис Денисович Чирков², Павел Сергеевич Захаров³, Алексей Евгеньевич Шкуро⁴

^{1,2,3,4} Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия

¹ usova.kristina00@yandex.ru

² chirkovdd@m.usfeu.ru

³ zaharovps@m.usfeu.ru

⁴ shkuroae@m.usfeu.ru

Аннотация. Получены и рассмотрены физико-механические свойства древесно-полимерных композитов на основе полиэтилена низкого давления с измельчённым стеблем подсолнечника.

Ключевые слова: древесно-полимерный композит, полиэтилен низкого давления, наполнитель, измельчённый стебель подсолнечника, свойства

Scientific article

WOOD-POLYMER COMPOSITES BASED ON POLYETHYLENE WITH CRUSHED SUNFLOWER STALK

Kristina A. Usova¹, Denis D. Chirkov², Pavel S. Zakharov³, Alexey E. Shkuro⁴

^{1,2,3,4} Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

¹ usova.kristina00@yandex.ru

² chirkovdd@m.usfeu.ru

³ zaharovps@m.usfeu.ru

⁴ shkuroae@m.usfeu.ru

Abstract. In this paper the physical and mechanical properties of wood-polymer composites based on low-pressure polyethylene with crushed sunflower stalk have been obtained and considered.

Keywords: wood-polymer composite, low-pressure polyethylene, filler, crushed sunflower stalk, properties

Древесно-полимерный композит (ДПК) – материал, который сочетает в себе наилучшие качества как древесины, так и термопластичных полимеров. Свойства ДПК определяются в основном полимерным связующим, типом и характеристиками органического наполнителя [1]. В качестве полимерного связующего для производства ДПК в основном используется полиэтилен низкого давления. Органического наполнителя в составе ДПК содержится примерно 30...60 мас. %. Преимущественно в качестве наполнителя используется древесная мука. Основным лимитирующим фактором роста производства изделий из ДПК с термопластичными полимерными матрицами является их более высокая стоимость по сравнению с изделиями из цельной древесины [2]. Необходимы снижения затрат на производство композитов диктует поиск более дешёвых наполнителей. Для понижения себестоимости ДПК в данной работе исследована возможность замены древесной муки на измельчённый стебель подсолнечника.

Целью данной работы является получение и исследование физико-механических свойств полиэтилена, наполненного измельчённым стеблем подсолнечника.

В качестве полимерной матрицы использовался полиэтилен низкого давления марки ПЭНД 273-83 производства ПАО «Казаньоргсинтез». В качестве наполнителя использовался измельчённый стебель подсолнечника сорта Лакомка, выращенный в Свердловской области в частном хозяйстве Кулик Н. П. В качестве смазки использовался технический полиэтиленовый воск марки ПВ-200 производства ООО «Русский Воск» и добавка компатибилизатора, улучшающая связь полиэтилена с наполнителем, – Метален-1108 производства компании АО «Метаклэй».

С помощью лабораторной мельницы ИКА А11 измельчался стебель подсолнечника, частота вращения ножей составляла 3600 об/мин. Через сито с диаметром отверстий 0,7 мм просеивали измельчённый стебель при температуре 105 °С высушивали в сушильном шкафу до постоянной массы. На лабораторном одношнековом экструдере марки ЛЭРМ-1 при температуре 180...190 °С смешивались исходные компоненты.

Полученные смеси гранулировались и методом горячего прессования при температуре 180 °С и давлении 5 МПа изготавливались образцы ДПК в форме дисков диаметром 90 мм. Было подготовлено пять смесей с различным содержанием наполнителя, состав которых представлен в таблице.

Для полученных образцов композитов определялись следующие показатели физико-механических свойств: твёрдость по Бринеллю и предел

прочности при изгибе. Результаты измерения твёрдости по Бринеллю образцов ДПК с измельчёнными стеблями подсолнечника представлены на рис. 1.

Состав композитов

№	Содержание компонента, %			
	Наполнитель	ПЭНД	Метален	ПЭ-воск
1	0	97	1,5	1,5
2	20	77	1,5	1,5
3	30	67	1,5	1,5
4	40	57	1,5	1,5
5	50	47	1,5	1,5

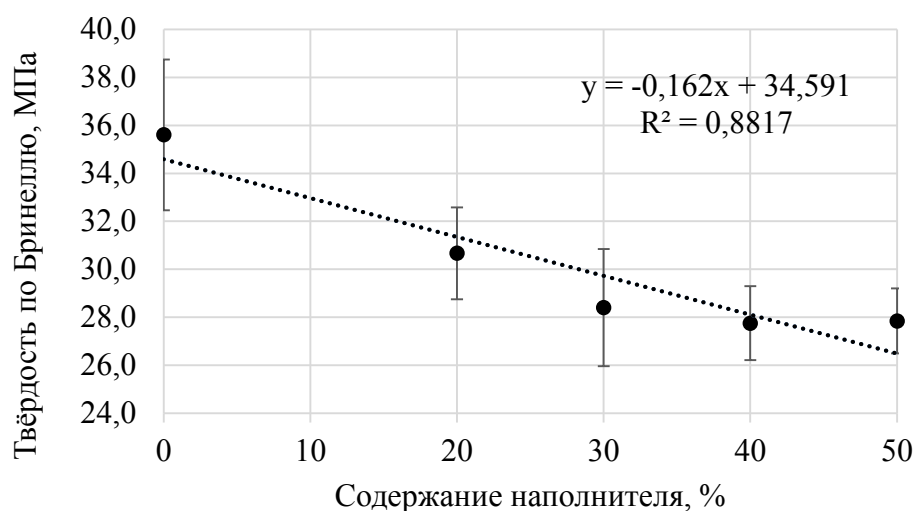


Рис.1. Зависимости твёрдости от содержания наполнителя

С увеличением содержания измельчённого стебля подсолнечника твёрдость композита снижается. Это можно объяснить тем, что частицы измельчённого стебля подсолнечника недостаточно однородно распределяются в полимерной матрице композита.

Также был определён показатель прочности при изгибе. Результаты его измерений представлены на рис. 2. При увеличении содержания наполнителя до 50 мас. % наблюдается снижение прочности при изгибе.

По сравнению с эталонными образцами ДПК с древесной мукой образцы композитов с измельчёнными стеблями подсолнечника обладают меньшей твёрдостью и большей прочностью при изгибе [3].

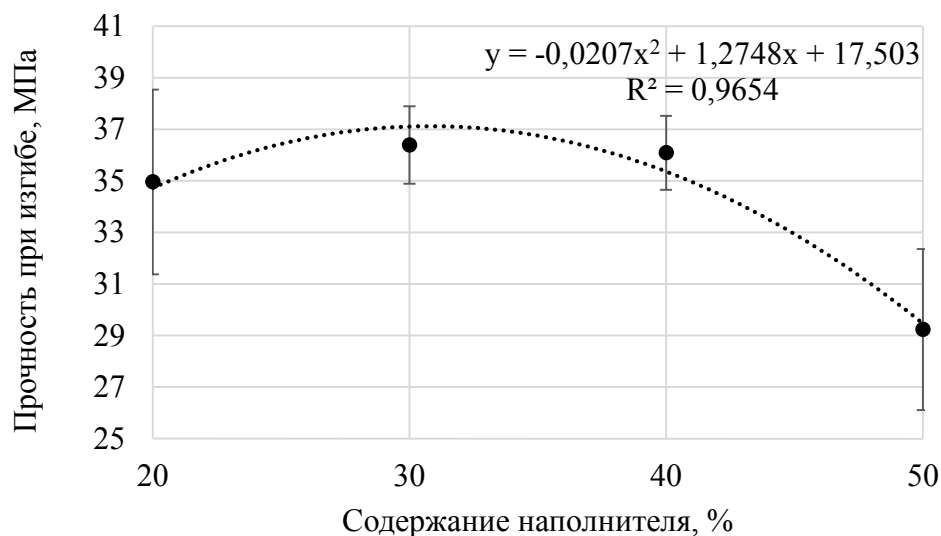


Рис. 2. Зависимость прочности при изгибе от содержания наполнителя

Полученные данные свидетельствуют о возможности применения измельчённого стебля подсолнечника в качестве наполнителя для древесно-полимерных композитов на основе полиэтилена высокой плотности. Для получения изделий с повышенными твёрдостью и прочностью при изгибе, а также для снижения себестоимости материала, перспективным представляется использование смесей наполнителей: древесной муки и измельчённых стеблей подсолнечника. Однако это предположение требует экспериментального подтверждения.

Список источников

1. Файзуллин И. З., Мусин И. Н., Вольфсон С. И. Влияние размера частиц наполнителя на свойства древесно-полимерных композитов // Вестник Казанского технологического университета. 2013. № 5. С. 106–109.
2. Шкуро А. Е., Кривоногов П. С. Древесно-полимерные композиты с шелухой проса // Сборник трудов Всероссийской научной конференции, посвященной 60-летию юбилею кафедры Технологии пластических масс. Казань : Казан. национ. исслед. технол. ун-тет, 2018. С. 83.
3. Смертин Н. В., Шкуро А. Е., Кривоногов П. С. Древесно-полимерные композиты с шелухой кориандра // Вестник Технологического университета. 2019. № 9. С. 95-98.