

Научная статья
УДК 678.5

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИВИНИЛХЛОРИДА И ЛУЗГИ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Анастасия Сергеевна Шаркова¹, Алексей Евгеньевич Шкуро²

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

¹ sharkova_nastya@rambler.ru

² shkuroae@m.usfeu.ru

Аннотация. В работе рассматриваются вопросы возможности получения композитов на основе пластифицированного поливинилхлорида и лузги подсолнечника.

Ключевые слова: композиты, поливинилхлорид, ПВХ, лузга подсолнечника

Для цитирования: Шаркова А. С., Шкуро А. Е. Исследование возможности получения композитов на основе поливинилхлорида и лузги подсолнечника // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России = Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia : материалы XXI Всероссийской (национальной) научно-технической конференции студентов и аспирантов. Екатеринбург : УГЛТУ, 2025. С. 986–990.

Original article

STUDY OF THE POSSIBILITY OF OBTAINING COMPOSITES BASED ON POLYVINYL CHLORIDE AND SUNFLOWER HUSKS

Anastasia S. Sharkova¹, Alexey E. Shkuro²

^{1, 2} Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, Russia

¹ sharkova_nastya@rambler.ru

² shkuroae@m.usfeu.ru

Abstract. The paper examines the possibility of obtaining composites based on plasticized polyvinyl chloride and sunflower husk.

Keywords: composites, polyvinyl chloride, PVC, sunflower husk

For citation: Sharkova A. S., Shkuro A. E. (2025) Issledovanie vozmozhnosti polucheniya kompozitov na osnove polivinilxlorida i luzgi podsolnechnika [Study

of the possibility of obtaining composites based on polyvinyl chloride and sunflower husks]. Nauchnoe tvorchestvo molodezhi – lesnomu kompleksu Rossii [Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia] : proceedings of the XXI All-Russian (national) Scientific and Technical Conference of undergraduate and postgraduate students. Ekaterinburg : USFEU, 2025. Pp. 986–990. (In Russ).

Подсолнечник (*Helianthus annuus*) является одной из важнейших съедобных масличных культур, широко культивируемой из-за ее адаптации и устойчивости к различным условиям окружающей среды. В настоящее время подсолнечник выращивается на шести континентах с предполагаемым производством около 50 млн т в год, из которых примерно половина производится в европейских странах. При учете, что шелуха (лузга) составляет 30–50 % семян, каждый год образуются миллионы тонн отходов. Эта биомасса в основном используется в кормах для скота, но также различными научными группами оцениваются альтернативные варианты ее использования [1].

Лузга семян подсолнечника содержит около 48 % целлюлозы и 17 % лигнина [2]. Высокое содержание целлюлозы является предпосылкой для использования лузги подсолнечника в качестве наполнителя для синтетических термопластов с целью получения композиционных материалов конструкционного назначения. Целью данной работы являлась экспериментальная проверка возможности получения композитов на основе пластифицированного ПВХ и лузги подсолнечника с удовлетворительным уровнем физико-механических свойств.

К качеству полимерной матрицы использовали ПВХ марки SG-5, в качестве пластификатора – дибутилфталат (ДБФ), в качестве лубриканта – стеарат цинка. Образцы лузги подсолнечника были получены шелушением семян, приобретенных на местном рынке. Полученная лузга сушилась до постоянной массы при температуре 102 °С, после чего измельчалась в лабораторной мельнице до состояния муки. Композиты были получены вальцеванием с последующим горячим прямым прессованием стандартных образцов для испытаний. Рецептуры композитов приведены в таблице.

Состав композитов

№	Содержание компонента, масс. ч.			
	ПВХ	ДБФ	Лузга подсолнечника	Стеарат цинка
1	91	9	0	2,0
2	91	9	25	2,0
3	91	9	50	2,0
4	91	9	75	2,0

Для полученных композитов были определены показатели плотности, твердости по Бринеллю и водопоглощения при полном погружении за 24 ч экспонирования. Результаты определения свойств композитов на основе пластифицированного поливинилхлорида и измельченной лузги подсолнечника представлены на рис. 1–3.

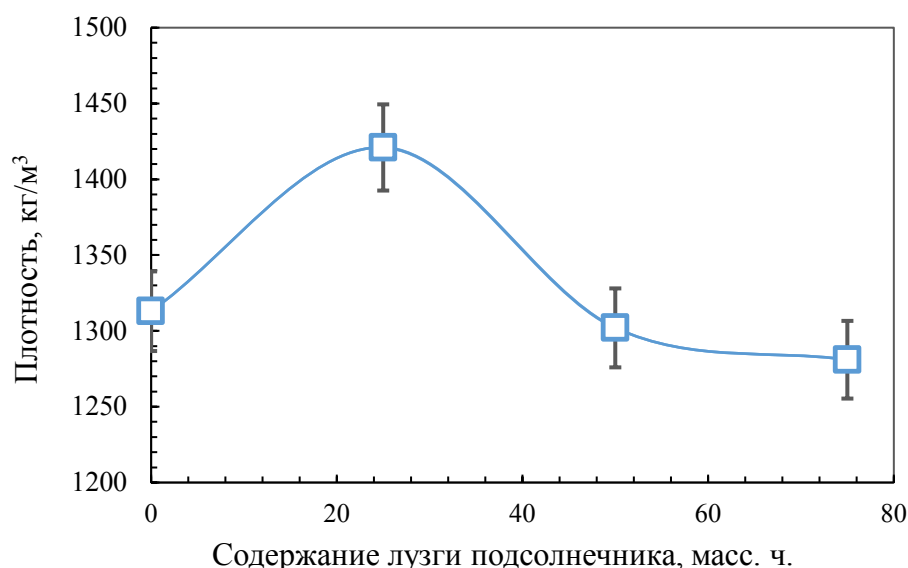


Рис. 1. Влияние содержания измельченной лузги подсолнечника в композите на его плотность

Плотность образцов увеличивается при введении в полимерную матрицу до 20 масс. ч. лузги семян подсолнечника, что говорит о хорошем межфазном взаимодействии между полимером и наполнителем. При дальнейшем увеличении содержания наполнителя плотность материала снижается.

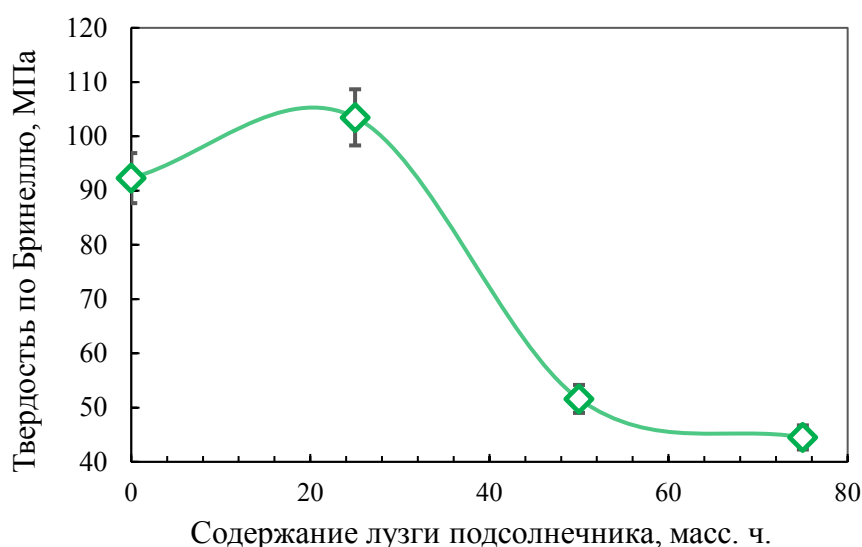


Рис. 2. Влияние содержания измельченной лузги подсолнечника в композите на его твердость

Для твердости материала характерна схожая тенденция. Максимальная твердость наблюдается при содержании измельченной лузги подсолнечника на уровне 20 масс. ч. Дальнейшее увеличение содержания наполнителя приводит к размягчению материала.

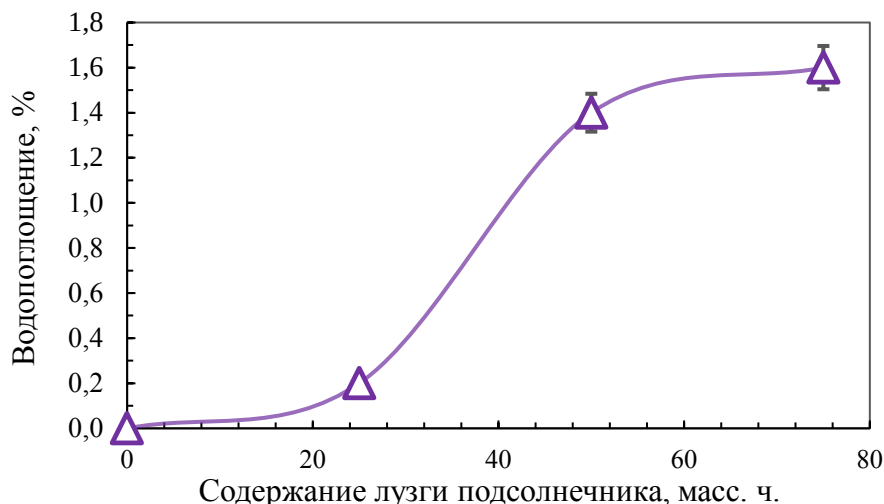


Рис. 3. Влияние содержания измельченной лузги подсолнечника в композите на его водопоглощение за 24 ч

Лузга семян подсолнечника является достаточно гидрофильным наполнителем. Однако относительно низкое содержание в ней лигнина позволяет получать композиты с достаточно плотной и однородной внутренней структурой. Поэтому несмотря на увеличение показателей водопоглощения, связанное с ростом содержания лузги подсолнечника в материале, водостойкость композитов с этим видом наполнителя значительно выше, чем у аналогов с другими видами лигноцеллюлозных ресурсов недревесного происхождения [3]. Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о возможности применения лузги подсолнечника в качестве наполнителя для композиционных материалов с полимерной матрицей из пластифицированного ПВХ.

Список источников

1. Sunflower Seed Husk as Promising By-Product for Soil Biodisinfestation Treatments and Fertility Improvement in Protected Lettuce Crop / M. Gandariasbeitia, J. A. López-Pérez, B. Juaristi, S. Larregla // *Frontiers in Sustainable Food Systems*. 2022. Vol. 6. P. 901654.
2. Techno-economic assessment of sunflower husk pellets treated with waste glycerol for the Bio-Hydrogen production-A Simulation-based case study / B. Kazmi, S. A. Ammar Taqvi, S. R. Naqvi [et al.] // *Fuel*. 2023. Vol. 348. P. 128635.

3. Шкуро А. Е., Глухих В. В., Мухин Н. М. Получение и изучение свойств древесно-полимерных композитов с наполнителями из отходов растительного происхождения // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. 2016. Т. 20, № 3. С. 101–105.