

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОБОБЩЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БИОКОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ МИЦЕЛИЯ: ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

Дмух Н.С. (ИТМО), Миниахметова А.В. (ИТМО), Мустаева А.М. (ИТМО)

Научный руководитель – доцент, кандидат технических наук Овсянко Е.А. (ИТМО)

Консультант – доцент, кандидат технических наук Молодкина Н.Р. (ИТМО)

Введение. Ежегодно мировая экономика образует порядка 35 млрд тонн отходов потребления. Сегодня только 7,2% ресурсов возвращается обратно в жизненный цикл в результате переработки, использования как вторичного сырья [1]. Вследствие этого вопрос создания биоразлагаемой и экономически доступной альтернативы синтетическим материалам остается чрезвычайно актуальным, и создание биокomпозитов из мицелия частично решает эту проблему.

Мицелиальные биокomпозиты — это инновационная разработка, способная сделать более экологичными сразу несколько крупных отраслей и заменить привычные материалы, производимые из ископаемого топлива. Исследования показали, что панели из мицелия грибов имеют хорошие звуко- и теплоизолирующие способности [2]. Такие панели можно использовать в строительстве, как это делает компания Grown bio. Мицелиальные композиты также активно используются в индустрии моды. Известные бренды как Adidas и Balenciaga официально представили обувь и одежду, созданную из материалов на основе мицелия [3]. Также существуют бренды, производящие альтернативные мясо и мясные деликатесы из мицелия. Компании Meati, Prime Roots, MyForest Foods и многие другие стартапы доказывают перспективность рынка экологичных микопротеинов, который может конкурировать с продуктами традиционного животноводства.

Оценка жизненного цикла (ОЖЦ) – это стандартизированная методология (ГОСТ Р ИСО 14040-2022), которая на основе входных и выходных потоков позволяет оценить возможное потенциальное воздействие на окружающую среду продукта или услуги. Результаты экологической оценки позволяют провести сравнительный анализ между новыми материалами с заданными функциями и характеристиками и традиционными, такими как пенополистирол, бетон, натуральная кожа, чтобы наглядно отразить разницу в воздействии на окружающую среду.

Основная часть. Исследование проводилось на базе лабораторных результатов, полученных в ходе экспериментальной части, и литературных данных, взятых из запатентованных технологий компаний-производителей продукции на основе мицелия - патенты US 11015059 B2, US 11343979 B2, US10687482 B2. Технологическая схема биокomпозитных материалов из *Pleurotus ostreatus* была разработана и апробирована в лабораторных условиях, также были получены образцы биокomпозитов [4]. Полученные биокomпозиты являются промежуточным продуктом с широким спектром потенциальных конечных применений. Следовательно, анализируемая производственная система включает в себя процессы от производства сырья и предварительной обработки до получения основы биокomпозита.

Целью исследования была экологическая оценка общей технологии производства биокomпозитов на основе мицелия грибов *Pleurotus ostreatus*, включающая все соответствующие процессы, согласно типу исследования «от колыбели до ворот». Функциональной единицей является 1 килограмм биокomпозитного материала.

Расчёт оценки жизненного цикла проводился с использованием программного продукта SimaPro. Методом оценки экологического воздействия был выбран ReCiPe с временным промежутком в 100 лет, учитывались такие категории воздействия, как потенциал глобального

потепления, потенциал разрушения озонового слоя, потенциал закисление, потенциал эвтрофикация, дефицит ископаемых ресурсов и другие.

Выводы. Результаты ОЖЦ позволяют выбрать наиболее экологичный альтернативный материал и сценарий его производства по сравнению с традиционными технологиями и могут послужить причиной перехода к следующему этапу разработки технологии – создание опытно-промышленного образца. Особенности каждой системы и выбор эталонного, традиционного материала, с которым необходимо проводить сравнение, зависит от конечной сферы применения материалов. В ходе исследования была проведена оценка жизненного цикла обобщенной технологии по производству биокompозитов.

Список использованных источников:

1. Отчёт о циркулярной экономике [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.circularity-gap.world/2023> (дата обращения 21.01.2024).
2. Walter N., Gursoy B. A Study on the Sound Absorption Properties of Mycelium-Based Composites Cultivated on Waste Paper-Based Substrates // Biomimetics – 2022. – Vol. 7. № 100.
3. Mylo: a sustainable leather alternative [Электронный ресурс]. – URL: <https://mylo-unleather.com/products/> (дата обращения 30.01.2024).
4. Рахманова К.Р. Возможности получения биокompозитного материала из мицелия грибов *Pleurotus ostreatus* при твердофазном культивировании // Сборник тезисов докладов конгресса молодых ученых. Электронное издание. - СПб: Университет ИТМО, 2022.