ОБОСНОВАНИЕ ПЕРЕРАБОТКИ ВТОРИЧНЫХ РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ В УСЛОВИЯХ НОВОЛИПЕЦКОГО МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМБИНАТА

М.В. Селиверстов, *старший преподаватель*
Д.Н. Лященко, *старший преподаватель*
М.В. Новиков, *студент*
Д.А. Шандаров, *студент*
Алтайский государственный аграрный университет
(Россия, г. Барнаул)

DOI:10.24412/2500-1000-2021-5-2-266-268

Аннотация *В статье приведено описание решения проблемы утилизации вторичных отходов резины на производстве. Предложенное решение данной проблемы основано на анализе Новолипецкого металлургического комбината, где одной из важнейших проблем является утилизация вторичного сырья, а именно резины. Особое внимание уделено экологии и финансовой прибыли.*

Ключевые слова*: экология, вторсырьё, резиновая шпала, рециклинг, экономический анализ.*

Утилизация резиновых отходов очень важная проблема не только для компании Новолипецкого металлургического комбината, но и многих других компаний. На предприятиях НЛМК углеродсодержащие ресурсы пока утилизируются сторонними фирмами. При этом НЛМК вынуждено нести расходы по вывозу данной группы промышленных отходов и оплачивать услуги утилизации сторонним компаниям. Только для Новолипецкого металлургического комбината эти затраты составляют около 20 млн руб. в год [1].

Одним из путей минимизации этих затрат является организация их переработки силами предприятий группы НЛМК и получении востребованного на рынке, инновационного, экономически выгодного и эффективного продукта.

Внедрение процесса утилизации должно принести предприятию следующие ожидаемые эффекты:

- повышение уровня использования вторичного сырья;
- снижение вредного воздействия на окружающую среду;
- снижение затрат на утилизацию вторичного сырья;
- дополнительные доходы при переработке резины.

Целью проекта является разработка рентабельного технологического предприятия, которое будет соответствовать целям компании по переработке вторичного сырья для снижения расходов с целью окупаемости при первоначальном вкладе 11 млн рублей.

Задачи проекта:

- поиск оптимальной технологии по переработке;
- определение конечного продукта переработки;
- разработка технологического процесса;
- расчёт экономического анализа.

Произведя ранжирование гипотез возможных продуктов переработки резинотехнической крошки, было определено, что самым оптимальным решением является изготовление железнодорожных резиновых шпал.

	Дорожное покрытие	Железнодорожные шпалы	Кровельное покрытие	Тротуарная плитка	Резиновое покрытие	РТИ (Резино-технические изделия)
Экономичность	●●●○○	●●●○○	●●●○○	●●○○○	●●●●○	●●○○○
Реализуемость	●●●●○	●●●●○	●●●●○	●●●○○	●●●●○	●●○○○
Экологичность	●●○○○	●●●●●	●●●○○	●●●○○	●●○○○	●●●○○
Эффективность	●●●●●	●●●●●	●●●●○	●●●○○	●●●○○	●●●○○
Итого	14 ●	17 ●	14 ●	11 ●	13 ●	10 ●

Рис. 1. Ранжирование гипотез переработки резинотехнической крошки

Технологический процесс изготовления таких шпал заключается в сборе отработанной резины с предприятия, её последующем измельчении и смешивании 2-х видов резины (вулканизированной, которую получают из отработанных покрышек, и натуральной, которую предприятие закупает) с последующим экструдированием резиновой смеси и закрытой формовкой под давлением, с последующей нарезкой формованной шпалы на стандартные типоразмеры. Заключительным этапом производства резиновой шпалы является охлаждение конечного продукта [2].

Предлагаемая технология, является экспериментальной и ещё не нашла широкого применение в нашей стране, однако постепенно внедряются иные альтернативы традиционных шпал, именно поэтому очень сложно оценить потребность рынка в таких шпалах, но можно предположить, что основным потребителем данного вида продукции могут стать РЖД [3].

Проведенный SWOT анализ данного проекта (рис. 2) выявил следующие сильные стороны предлагаемого проекта, к которым относятся: 1 – экологичность; 2 – продолжительный срок службы (в отличие от аналогов (деревянных и бетонных шпал); 3 – снижение затраты на обслуживание; 4 – данные шпалы проще в транспортировке и монтаже (из-за их веса и срока службы).

Рис. 2. SWOT анализ проекта производства резиновой шпалы

Слабостью данного проекта является дороговизна производства.

Возможности данного проекта: 1 – отсутствие конкуренции на рынке; 2 – использование собственных ресурсов.

Угрозами проекта являются: 1 – недоверие к новой технологии [4]; 2 – отсутствие большого спроса на рынке.

Экономический анализ проекта проводился исходя из показателей внутренней нормы доходности (IRR), чистой приве-

денной стоимости продукта (NPV) и рентабельности производства [5].

Результаты проведенных экономических расчетов приведены в таблице.

Таблица. Экономические показатели проекта

Инвестиции 11 млн. руб.	
Стоимость шпалы 3500 руб.	Прибыль (с учетом НДС) 9,1 млн. руб/год
Срок окупаемости 1,2 года	Рентабельность 55,7%
Внутренняя норма доходности IRR 74%	Чистая приведённая стоимость NPV (4 года) 12,7 млн. руб.

Согласно расчетам, себестоимость конечного продукта составит примерно 1240 руб./шт., при стоимости шпалы в 3500 руб./шт. и объёме производства равным 5880 шпал в год чистая годовая прибыль составит 9,1 миллионов рублей, при этом срок окупаемости проекта 1,2 года, рентабельность – 55,7%.

Кроме экономической составляющей проекта не менее важной является и его положительное влияние на экологию, заключающееся в отказе от традиционно используемого при изготовлении деревянной шпалы креазота, негативно влияющего на здоровье человека, возможности повторной переработки резинотехнических отходов и сохранении значительной части природных лесов.

Библиографический список

1. Официальный сайт компании НЛМК. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://lipetsk.nlmk.com/upload/iblock/d15/perechen_otkhodov_nlmk_na_2018_2019_gody.pdf
2. Патент RU 2 245 410 C2 Железнодорожная шпала из переработанной резины (варианты) и способ ее производства из переработанной резины / Владелец патента: Хансен Руббер продуктс, Инк. (US) Автор: Хансен Стевен М. (US) Начало действия: 2001.05.11 Подача: 2001.05.11 Опубликовано: 27.01.2005 Бюл. № 3
3. Железные дороги мира. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.zdmira.com/news/kompozitnyespalyulozatnazeleznyhdorogahnovojzelandii
4. Брагина З.В. Методология научных исследований / З.В. Брагина, Ю.В. Соколова, А.В. Керпелева. – М.: МУБиНТ, 2016. – 160 с.
5. Елохова И.В. Инвестиционный анализ: учебное пособие. – Пермь: ПНИПУ, 2017. – 157 с.

JUSTIFICATION FOR RECYCLING SECONDARY RUBBER WASTE IN THE CONDITIONS OF THE NOVOLI-PETSK METALLURGICAL PLANT

M.V. Seliverstov, *Senior Lecturer*
D.N. Lyashchenko, *Senior Lecturer*
M.V. Novikov, *Student*
D.A. Shandarov, *Student*
Altai State Agrarian University
(Russia, Barnaul)

Abstract. *The article describes the solution to the problem of recycling recycled rubber waste in production. The proposed solution to this problem is based on the analysis of the Novolipetsk Metallurgical Plant, where one of the most important problems is the disposal of secondary raw materials, namely rubber. Particular attention is paid to ecology and financial profit.*

Keywords*: ecology, recyclable materials, rubber sleepers, recycling, economic analysis.*