

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ЦИРКУЛЯРНЫХ ПОДХОДОВ В МЕТАЛЛУРГИИ: НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ И ЗАТРАТАМИ

Мороз К. А., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд. экон. наук, доцент Бертош Е. В.

Аннотация. Современная металлургия находится под растущим давлением на себестоимость: рост цен на руду, тарифов на энергию и усиление экологических требований создают новый ландшафт для управленческих решений. В этом контексте циркулярная экономика перестает быть чисто экологической идеей и превращается в инструмент стратегической оптимизации.

Металлургическая отрасль претерпевает значительную трансформацию, где ключевым фактором конкурентоспособности становится эффективность управления ресурсными потоками и минимизация образующихся отходов. В условиях постоянного роста цен на железную руду и энергию, а также ужесточения экологических требований, предприятия все чаще сталкиваются с необходимостью искать альтернативные пути снижения себестоимости [1].

Концепция циркулярной экономики предполагает радикальный пересмотр отношения к материалам: они перестают быть одноразовыми, а становятся активами, способными многократно участвовать в производственном цикле. Для металлургии, где на долю сырья и энергозатрат приходится до 60–70 % себестоимости продукции, этот подход открывает ощутимый экономический потенциал. Цель исследования – показать, как повторное использование металла и переработка побочных продуктов влияют на эффективность предприятий и какие ограничения сдерживают внедрение этих моделей [2].

Вторичный металл как стратегический ресурс. Использование металлолома в металлургии давно перестало быть чисто «зеленой» практикой. Сталь можно переплавлять практически бесконечно без потери качества, что делает лом полноценным сырьем, способным частично заменять руду [1].

В мировом масштабе доля вторичного металла в шихте за последние пять лет выросла на 15–18 %, а в ряде стран – на 20–25 %. Основной драйвер этого роста – экономия на энергозатратах: производство тонны стали из руды требует около 19–20 ГДж энергии, тогда как переработка лома – всего 7–9 ГДж. Это дает предприятиям снижение производственных расходов на 20–28 %, что в высокозатратной отрасли может стать решающим фактором между прибылью и убытком.

Феноменальная экономическая выгода в ряде случаев наблюдается на предприятиях с высоким уровнем технологической зрелости. Как показывают исследования, на предприятиях, где доля вторичного металла превышает 35 %, наблюдается устойчивое снижение зависимости от колебаний мировых цен на руду [3].

Кроме того, развитие циркулярных технологий облегчает создание новых бизнес-моделей в металлургических компаниях. Компании начинают рассматривать отходы не только как затраты, которые необходимо оплачивать, но и как источник добавленной стоимости, требующий стратегического управления. Это увеличивает спрос на цифровые системы отслеживания, которые позволяют точно контролировать вторичные материалы. Применение такой технологии делает производственные процессы прозрачными и сокращает количество отходов на каждом этапе деятельности. В будущем это изменение сделает компании более устойчивыми к глобальным изменениям.

Побочные продукты как источники дохода. Долгое время металлургические отходы считались лишь нагрузкой на бюджет и экологию. Сегодня они превращаются в актив, который можно монетизировать. На практике это проявляется в двух ключевых кейсах. Магнитогорский металлургический комбинат (ММК).

ММК внедрил комплексное использование доменных и конвертерных газов для выработки собственной энергии через турбогенераторы. В результате до 30–35 % внутреннего энергопотребления компенсируется собственными газами, что снижает закупки электроэнергии и улучшает углеродный профиль продукции, открывая дополнительные возможности для экспорта [3].

Новолипецкий металлургический комбинат (НЛМК). На НЛМК более 90 % шлаков перерабатываются в строительные материалы: щебень, цементные добавки, компоненты для дорожного строительства. Это позволяет компании практически отказаться от затрат на утилизацию, получать дополнительный доход и продемонстрировать экологическую ответственность, что важно для «зеленого» финансирования и корпоративного имиджа [3].

Отсутствие единых стандартов качества. Разные по составу партии лома или шлаков усложняют технологический процесс и требуют разработки отраслевых регламентов.

Регуляторные и инфраструктурные барьеры. Отсутствие стимулирующего законодательства и развитой инфраструктуры для сбора и сортировки лома также сдерживают развитие циркулярных моделей.

Циркулярная экономика демонстрирует реальную способность снижать себестоимость металлургических предприятий на 20–28 %, а повторное использование металла и побочных продуктов становится не вспомогательной, а стратегической практикой. Российские кейсы – ММК и НЛМК – показывают, что отходы можно превращать в энергию и доход, снижать нагрузку на инфраструктуру и укреплять устойчивость бизнеса.

Проблемы внедрения – капитальные затраты, нестабильность вторичного сырья, отсутствие стандартов – значительны, но долгосрочная выгода от снижения рисков, устойчивости к рыночным колебаниям и возможности привлечения «зеленого» капитала делает циркулярные подходы все более привлекательными. Металл, который вчера считался отходом, завтра может стать ключевым конкурентным ресурсом.

Список использованных источников

1. Circular Economy: Steel at the core of a circular economy / Worldsteel Association. – 2023. – URL: <https://worldsteel.org/steel-by-topic/sustainability/circular-economy/> (date of access: 29.11.2025).

2. Completing the Picture: How the Circular Economy Tackles Climate / Ellen MacArthur Foundation. – 2022. – URL: <https://ellenmacarthurfoundation.org/completing-the-picture> (date of access: 29.11.2025).

3. Годовой отчет за 2022 год / ПАО «ММК». – 2023. – URL: <https://www.mmk.ru/investors/reports-and-presentations/annual-reports/> (дата обращения: 29.11.2025).