



ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОПРОЧНОГО ЧУГУНА ИЗ ВТОРИЧНЫХ ОТХОДОВ СТАЛИ

Таджибоев Мухаммаджон Мухитдинович

Андижанский машиностроительный институт, М.М.Т. специальность, 1 курс, М
15-22 группа студент

Аннотация

Для применения концепций, обеспечивающих переход от линейной экономики к экономике замкнутого цикла, производители и/или переработчики отходов должны определить варианты производства продуктов, которые можно использовать в качестве вторичного сырья, соблюдая при этом усилия по регулированию устойчивого развития. В данной статье представлен вариант брикетирования отходов с повышенным содержанием железа, образующихся в потоке на предприятиях по производству железа или собираемых на промышленных объектах. Полученные брикеты анализируются на химические и механические свойства, поэтому их можно использовать в качестве вторичного материала в производстве стали. Также предлагается оптимизация химического состава с использованием общих алгоритмов для получения механических свойств, необходимых для правильного использования этих продуктов.

Ключевые слова: черные отходы, брикеты, рециклинг, рекуперация, круговая экономика, стальные отходы, чугун.

Abstract

In order to apply concepts that enable the transition from a linear economy to a circular economy, waste producers and/or recyclers must identify options that produce products that can be used as secondary raw materials, while respecting sustainable development regulatory efforts. This article presents an option for briquetting of wastes with a high iron content, generated in the flow stream at iron production enterprises or collected at industrial facilities. The resulting briquettes are analyzed for chemical and mechanical properties, so they can be used as a secondary material in steel production. Optimizing the chemical composition using general algorithms is also proposed to obtain the mechanical properties necessary for the proper use of these products.

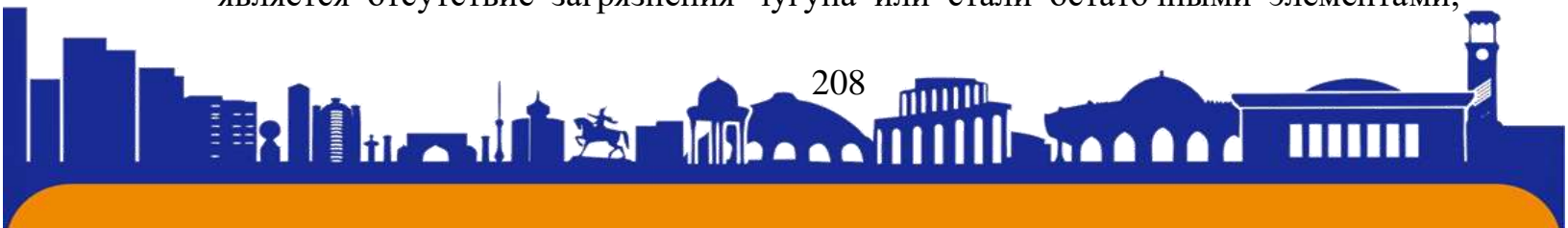




Keywords: black waste, briquettes, recycling, recovery, circular economy, steel waste, cast iron.

В контексте устойчивого развития эффективность использования ресурсов, повторное использование и переработка стальных отходов, связанных с железом, имеют важное значение для сталелитейной промышленности. Эффективность и качество сырья и вспомогательных материалов являются неотъемлемой частью процесса производства стали. Переход от линейной экономики к экономике замкнутого цикла требует действий на всех этапах производства ферросплавов: от добычи и транспортировки сырья до проектирования материалов и изделий в соответствии с новыми требованиями рынка, до производства, распределения, и потребления металлопродукции, их переработки и комплексного обращения с образующимися отходами, а также извлечения из них еще полезных элементов. Сталелитейная промышленность должна использовать все сырьевые материалы в полной мере и стремиться к безотходному производству стали. В экономике замкнутого цикла каждый побочный продукт, созданный в процессе производства стали, должен использоваться в новых продуктах. Такой подход снижает количество отходов, отправляемых на свалки, уменьшает количество отходов и экономит сырье. Комбинированные продукты (пыль, шлак, шлак, помол), образующиеся в сталелитейной промышленности, перерабатываются и превращаются в новые продукты для промышленности. Например, берется 97 % от общего количества производимого шлака (78 % используется в производстве цемента, 21 % — в дорожном строительстве, остальное используется как удобрение в сельском хозяйстве). Отходы порошкообразного железа образуются в результате различных операций по очистке отходящих газов и сточных вод в виде сухого или шламового состояния. Учитывая грануляцию пыли, уловленной при газоочистке, ее хранение создает особые экологические проблемы, поэтому практически все металлургические компании, имеющие такие отходы, ищут решения для их повторного введения в сталеплавильную цепь.

Эти мелкие и порошкообразные отходы (агломерация, грануляция, брикетирование) могут быть получены простыми технологическими операциями и могут быть использованы в сталелитейной промышленности, в производстве чугуна (агломераты, окатыши) или стали (восстановленные агломераты, металл). Условием восстановления этих продуктов в сталелитейной промышленности является отсутствие загрязнения чугуна или стали остаточными элементами,





такими как Zn, Cu, Sn, Cr, Ni.

Если переработка этих отходов увеличивает содержание остаточных элементов и приводит к загрязнению чугуна/стали, следует применять методы снижения содержания этих элементов или утилизацию этих отходов другими отраслями промышленности, а не металлургической промышленностью.

Пыль и мелкие железосодержащие отходы различных стадий промышленных процессов (в большинстве случаев стали) представляют собой содержание железа (химически связанного железа, иногда металла), которое может надлежащим образом заменить сырье, в частности железную руду) — собственное значение, определяемое формулой. В дополнение к железу, которое является основным элементом, некоторые отходы также имеют высокое содержание углерода, а также содержат основной или разжижающий компонент, который полезен в процессе переработки. Утилизация этих отходов и их повторное введение в хозяйственный цикл также необходимы с экономической точки зрения, так как ведут к экономии сырья, а также с экологической точки зрения. В среднесрочной и долгосрочной перспективе ожидается увеличение доли использования отходов железа в качестве вторичного сырья при загрузке сталеплавильных агрегатов (в 2030 г. ожидается, что наличие отходов железа в мировом масштабе увеличится до 1 млрд. тонн, а в 2050 году ожидается увеличение до 1,3 млрд тонн).

Как экономические, так и экологические преимущества достигаются за счет использования побочных продуктов, полученных из хвостов или произведенных в ручье, что позволяет экономить природные ресурсы (железная руда). В то же время эти побочные продукты должны соответствовать условиям по химическому составу и механическим свойствам (при использовании в переработке заполнителей).

Использованная литература

1. Environment and Climate Change. [(accessed on 15 May 2022)]. Available online: <https://www.worldsteel.org/steel-by-topic/environment-climate-change.html>
2. Rohan M. Cement and concrete industry integral part of the circular economy. *Roman. J. Mater.* 2016;46:253–258. [[Google Scholar](#)]





3. World Steel Association Life Cycle Inventory Study. 2019. [(accessed on 15 May 2022)]. Available online: <https://www.worldsteel.org/steel-by-topic/life-cycle-thinking.html>

4. Steel—The Permanent Material in the Circular Economy, World Steel Association. 2020. [(accessed on 17 May 2022)]. Available online: <http://circulareconomy.worldsteel.org/>

5. Costoiu M., Ioana A., Semenescu A., Constantin N., Florea B., Rucai V., Dobrescu C., Polifroni M., Păunescu L. Environmental performance indicators for decision making and stakeholder interests. *Environ. Eng. Manag. J.* 2016;15:2279–2284. [[Google Scholar](#)]

6. Mititelu C.P., Hritac M., Constantin N. Laboratory experiments for determination of optimal characteristics of ultrafine ferrous waste briquettes to be used in cupola furnace. *Sci. Bull. Ser. B Chem. Mater. Sci.* 2015;77:157–164. [[Google Scholar](#)]

7. CNMP. *Program 4 Partnerships in Priority Areas, 2007–2010*. CNMP Romania; Bucharest, Romania: 2007. Research Project No.31-098/2007: Prevention and Fighting Pollution in the Steelmaking, Energetic and Mining Industrial Areas through the Recycling of Small-Size and Powdery Wastes. CO Responsible Heput T. [[Google Scholar](#)]

8. Crisan E. *Ph.D. Thesis*. University Politehnica; Timisoara, Romania: 2013. Research on the Valorization of Pulverulent Waste Containing Iron and Carbon in Siderurgy. [[Google Scholar](#)]

