

1/335-31-УСХ
20.06.2023

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Габдулхакова Рената Раилевича на тему: «Разработка технологии графитированных электродов для дуговых сталеплавильных печей при полимерной модификации сырья игольчатых коксов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2. Metallургия черных, цветных и редких металлов.

Производство в дуговых сталеплавильных печах (ДСП) является современным и универсальным способом производства стали как из первичных (DRI, HBI, чугун), так и из вторичных (лом) источников сырья. Кроме того, при наличии «зеленой» электроэнергии, ДСП позволяет получать сталь с минимальным углеродным следом. Данная производственная схема является достаточно компактной, характеризуется относительно небольшими удельными капитальными и операционными затратами, что привело даже к появлению отдельного формата металлургических «минизаводов». Основным элементом таких минизаводов и электросталеплавильных цехов интегрированных заводов являются высокопроизводительные (цикл плавки до 45 минут) и энергоемкие (удельная мощность трансформатора может превышать 1МВА на 1т стали) ДСП с годовой производительностью до 1 млн. т/стали в год. Для подвода такого количества энергии к переплавляемому материалу к электродам предъявляются очень высокие требования по качеству, включая требования по удельному электрическому сопротивлению, стойкости к высокотемпературному окислению, механической прочности и др. (электроды т.н. «УНР» класса) Наряду с этим, растет и интенсивность внепечной обработки, а также требования к обычным (менее энергонагруженным) ДСП, где широко применяются электроды класса SHP, требования к электродам в них также растут со временем. Поэтому разработка электродов с повышенными эксплуатационными характеристиками и/или со снижением их себестоимости является и будет являться важной и актуальной научной и практической задачей, стоящей еще не одно десятилетие как перед металлургами, так и перед производителями электродной продукции и сырья для её получения.

Научная новизна работы, на мой взгляд, состоит в изучении влияния различных добавок, модифицирующих сырьевые компоненты, на структуру и морфологию кокса, получаемого из такого сырья. Показано, что наибольший эффект дает добавка 10% полистирола в шихту коксования.

Практическая значимость - в разработке технологии предварительной обработки сырья, увеличивающей долю ценных компонентов в сырье и позволяющую стабилизировать его качество и свойства. Как показал соискатель в своей работе, этого достаточно для получения требуемого уровня качества электродов, производимых по существующей схеме получения графитированной продукции такого типа.

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-109 от 27.06.23
АУ УС

В качестве замечаний хочу отметить следующее:

1. Название работы – «Разработка технологии графитированных электродов...» не вполне точно отражает её суть, поскольку автор сосредоточился больше на процессах подготовки сырья для коксования, а не на технологии получения графитированных электродов для ДСП.
2. В тексте реферата уделено много внимания методам анализа результатов, однако на наш взгляд не хватает хотя бы общей информации о том, на какой стадии и каким образом может осуществляться подача полистирола в сырьё коксования в промышленных условиях.
3. Считаю заключение №14 не верным. Во-первых, как справедливо отмечено автором, оборудование и компетенции коксохимического производства, нацеленного на производство металлургического кокса из угольной шихты, существенно отличается от требуемого набора для замедленного коксования тяжелых нефтепродуктов, а оно, в свою очередь, отличается от требуемого для производства электродов. Размещение на территории металлургических предприятий производства по переработке такого сырья требует значительных площадей в ущерб основному производству. Во-вторых, перевозка тяжелых нефтяных продуктов на большие расстояния затруднена, создает большую нагрузку на логистическую инфраструктуру предприятий, и так достаточно напряженную. В-третьих, установки замедленного коксования производят ценные для нефтеперерабатывающей отрасли продукты, вовлеченные в цикл переработки нефти и их исключение потребует изменения не только на металлургических, но и нефтеперерабатывающих заводах и ведет к нарушению технологии и недополучению прибыли последними, что неминуемо, приведет к серьезному росту цен на такое сырье. В-четвертых, при анализе экономической эффективности автор в п. 5.2 диссертации рассматривает материальный баланс укрупненного производства с учетом продукции углехимии, а в п. 5.5 экономического обоснования (собственно расчет экономики) фигурируют только тяжелые продукты нефтепереработки и полистирол. При этом, поскольку схема себя окупает и не требует привязки к металлургическому предприятию, из главы 5 нельзя сделать однозначный вывод о целесообразности размещения предлагаемой автором линии именно на металлургическом заводе. Кроме того, сопоставление объема собственного потребления графитированных электродов основными металлургическими предприятиями и минимально рентабельного объема производства игольчатого кокса существенно различаются. Поэтому произведенные на одном предприятии электроды должны реализовываться по всей стране, что снижает эффект совмещения производств. Более рациональной представляется схема с отдельными близко расположенными предприятиями, как например, это реализовано в Челябинске, где есть и электродное и металлургические производства.

Тем не менее, указанные замечания не затрагивают сути работы и не снижают её научной и практической ценности. Поэтому считаем, что диссертация «Разработка технологии графитированных электродов для дуговых сталеплавильных печей при

полимерной модификации сырья игольчатых коксов», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2. Metallургия черных, цветных и редких металлов полностью отвечает требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор Габдулхаков Ренат Раилевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2. Metallургия черных, цветных и редких металлов.

Директор
Дирекции по разработке новых технологий процесса
ПАО «НЛМК»



Ковалев Денис Анатольевич

Публичное акционерное общество «Новолипецкий металлургический комбинат»
398040, Россия, г. Липецк, пл. Металлургов, д.2
+7 (4742) 44-11-11
info@nlmk.com