

Cu-CeO<sub>2</sub> nanocomposites were prepared by mechanochemical synthesis directly from Cu and CeO<sub>2</sub> powders and tested as catalysts of CO-preferential oxidation (CO-PROX) process. Catalytic activity of the samples was in good agreement with that of the other CuO-CeO<sub>2</sub> catalysts. It is found that after 60 minutes of milling, a mixture of 8 wt.% Cu-CeO<sub>2</sub> powders exhibits CO conversion of 96% and CO selectivity of ~65% at 438 K.

XPS data point to the presence of Cu<sup>1+</sup>, Cu<sup>2+</sup> and Ce<sup>3+</sup> on the powder surface. The other important result of milling treatment is the appearance of two active oxygen states, which were tested in COTPR and H<sub>2</sub>-TPR measurements.

Thus, CO oxidation was realized by two independent channels: low-temperature at 413 – 428 K and high-temperature at 453 – 463 K, respectively. The first oxygen state seems to be responsible for the catalytic process.

To conclude, ball milling has proven to be a successful, simple, and low-cost method to synthesize Cu-CeO<sub>2</sub> catalysts for preferential oxidation of CO in the presence of H<sub>2</sub>.

## **ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ЭЛЕКТРОШЛАКОВОГО ПЕРЕПЛАВА КАК АЛЬТЕРНАТИВЫ ДРУГИМ МЕТОДАМ УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКА СЛУЖБЫ ДЕТАЛЕЙ, РАБОТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ СЕРОВОДОРОДНОЙ КОРРОЗИИ**

Арсентьева А.С.

Филиал Южно-Уральского государственного университета, г. Златоуст, Россия

E-mail: [nastya.arsenteva888@gmail.com](mailto:nastya.arsenteva888@gmail.com)

## **THE FEASIBILITY OF ELECTROSLAG REMELTING AS AN ALTERNATIVE TO OTHER METHODS OF INCREASING THE SERVICE LIFE OF PARTS OPERATING UNDER CONDITIONS OF HYDROGEN SULFIDE CORROSION**

Arsenteva A.S.

The branch of the South Ural State University, Zlatoust, Russia

One of the promising directions of development of Russian exports is oil and gas industry. The paper discusses ways to protect existing pipeline systems.

Одним из перспективных направлений развития российского экспорта является нефтегазовая промышленность. В работе рассмотрены существующие способы защиты трубопроводов.

Коррозионно-механические разрушения ограничивают заданный ресурс эксплуатации оборудования, контактирующего с агрессивными средами, если

не защищать наиболее ответственные детали конструкций [1]. Основные причины коррозии металла: неоднородность состава металла, наличие или отсутствие защитных слоев на поверхности металла, наличие неметаллических включений в стали, состав среды.

В настоящее время активно развиваются методы увеличения механических свойств сталей [2]. Для обеспечения более длительного срока службы оборудования используются метод холодного деформирования – дорнирование [3]. Другой способ – нанесение защитных покрытий на внутреннюю и внешнюю поверхность труб (металлические, полимерные) [4].

Все эти способы имеют свои недостатки: удлинение технологической цепочки производства, увеличение стоимости готового изделия. В сравнении, ЭШП обладает рядом преимуществ: получение чистого по неметаллическим включениям металла, однородность стали по химическому составу. Также наличие возможности получения изделия готовой формы: проводится множество разработок новых технологий получения труб [5]. Недостатком ЭШП является его высокая стоимость, однако на сегодняшний день уже существуют разработки переплава с вращением расходуемого электрода, что уменьшает энергетические потери до 30-35%, обеспечивает эффективное рафинирование металла и однородность структуры получаемой заготовки [6].

Таким образом, электрошлаковый переплав может служить альтернативой другим методам увеличения срока службы деталей, работающих в условиях сероводородной коррозии.

*Работа выполнена в рамках Федеральной целевой программы по Соглашению № 14.577.21.0185 от 27.10.2015 (уникальный идентификатор ПНИЭР RFMEFI57715X0185).*

1. Проскуркин. Е.В., Защитные покрытия, Национальная металлургия, 5, 83-86 (2003).
2. Chumanov V.I., Chumanov. I.V., Anikeev A.N., Preparation of precipitation-strengthened hollow billets for rotary dispersers, Metallurgist, 55, 439-443 (2011).
3. Способ дорнирования металла – <http://tutmet.ru/>
4. Харисов Р.А., Хабирова А.Р., Мустафин Ф.М., Хабиров Р.А., Современное состояние защиты трубопроводов от коррозии полимерными покрытиями, Нефтегазовое дело, 1-12 (2005).
5. Левков Л.Я. Теоретические предпосылки и практические методы управления физико- химическими и теплофизическими процессами при электрошлаковом переплаве, 19-24 (2015).
6. Чуманов В.И., Чуманов И.В., Повышение эффективности электрошлакового процесса и улучшение качества металла вращением расходуемого электрода. Часть 1, Электрометаллургия, 8, 11-17 (2009).