DOI: 10.17117/na.2015.10.03.167

<http://ucom.ru/doc/na.2015.10.03.167.pdf>

Поступила (Received): 07.10.2015

Малушин Н.Н., Ковалев А.П., Смагин Д.А. Наплавка деталей коксохимического производства и основные направления улучшения качества наплавочных работ

Malushin N.N., Kovalev A.P., Smagin D.A.
Surfacing of coke production and the main directions
of improving the quality of surfacing works

Разработана технология изготовительной наплавки деталей молотковых дробилок, работающих в условиях абразивного изнашивания, высокохромистыми специальными чугунами с бором без подогрева и намечены основные направления улучшения качества наплавочных работ

Ключевые слова: изготовительная наплавка, молотковая дробилка, высокохромистые чугуны с бором, качество

The developed technology of production of welding parts of hammer mills, working in conditions of abrasive wear, special high-chromium cast iron with boron without heating and outlined the main directions of improving the quality of surfacing works

Key words: production surfacing, hammer crusher, high-chromium cast iron with boron, quality

Малушин Николай Николаевич

Кандидат технических наук, доцент, инженер первой категории

Коксохимическое производство Западно-Сибирского металлургического комбината

г. Новокузнецк

Malushin Nikolay Nikolaevich

Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Engineer first category

Coke production West Siberian metallurgical combine

Novokuznetsk

Ковалев Андрей Петрович

Начальник углеобогадательной фабрики

Коксохимическое производство Западно-Сибирского металлургического комбината

г. Новокузнецк

Kovalev Andrey Petrovich

Chief value of coal enrichment factory

Coke production West Siberian metallurgical combine

Novokuznetsk

Смагин Дмитрий Александрович

Начальник участка коксохимического производства

Коксохимическое производство Западно-Сибирского металлургического комбината

г. Новокузнецк

Smagin Dmitrij Aleksandrovich

Head of coke production

Coke production West Siberian metallurgical combine

Novokuznetsk

Из всех существующих способов восстановления и повышения износостойкости деталей самого разнообразного назначения наибольшее распространение получила наплавка. При наплавке деталей машин и механизмов

горно-металлургического оборудования высока доля восстановительной наплавки, недостаточно эффективно используются свойства высоколегированного наплавленного металла, не полностью решены вопросы механизации наплавочных работ и получения качественного наплавленного слоя, без трещин, пор и других дефектов [1].

Цель работы – разработка технологии изготовительной наплавки деталей, работающих в условиях коксохимпроизводства ОАО ЕВРАЗ ЗСМК, и основных направлений улучшения качества наплавочных работ при их изготовлении.

В тяжелых условиях абразивного износа и абразивного износа с ударами на коксохимпроизводстве работают детали молотковых дробилок: молотки, дробильные бруса, роторы и валы. Абразивный износ обусловлен наличием абразивной среды в зоне трения – разрушение поверхностей трения происходит в результате местного пластического деформирования, микро царапания и микро резания абразивными частицами. Как видно из данных, приведенных [2 с. 696 -698], наивысшей износостойкостью обладает наплавленный металл типов F и P (по классификации Международного института сварки) с высоким содержанием W. Несколько уступает упомянутым типам наплавленный металл типа G (высокохромистые специальные чугуны), но он значительно дешевле высоковольфрамовых сплавов. Среди металла типа G более высокой износостойкостью обладают заэвтектические высокохромистые чугуны с бором типа сплава 70X20P3. Основную роль в повышении износостойкости высокохромистых сплавов с 3% бора играют твердые бориды хрома.

Для наплавки деталей, работающих в условиях абразивного износа, применяют электроды, порошки, проволоки, ленты и литые прутки твердых сплавов, среди которых наиболее известны сормайт 1, стеллит ВЗК и рэлит.

Более высокой износостойкостью обладают высокохромистые заэвтектические чугуны, содержащие в структуре карбиды хрома типа M_7C_3 . Существенно повышает абразивную износостойкость, но снижает ударостойкость легирование бором. Высокохромистые чугуны обладают повышенной абразивной износостойкостью при заэвтектической структуре. Поэтому при наплавке таких чугунов на низкоуглеродистую сталь важно стремиться к минимальной доле основного металла, иначе наплавленный слой из-за разбавления основного металла будет содержать мало хрома и углерода и приобретет доэвтектическую или эвтектическую структуру с пониженной износостойкостью.

В условиях коксохимпроизводства ЗСМК в наибольшей степени изнашиваются детали молотковых дробилок типа молотковая реверсивная дробилка ДМР. Молотковая реверсивная дробилка типа ДМР производительностью до 300 тонн в час применяется для помола угольного концентрата. Поступающий на помол материал имеет фракцию от 0 до 200 мм. В результате обработки в молотковой дробилке агломерат должен иметь фракцию 6-7 мм. Молотковая дробилка состоит из ротора, на который одеты диски, изготовленные из стали 45Л. На дисках закреплены наплавленные молотки, основой которых является

литая сталь 45Л. На диски ротора вставляют валы, на которые навешивают предварительно наплавленные молотки.

Технология изготовительной наплавки молотков дробилки состоит из следующих основных этапов: изготовление литой заготовки из стали 45Л с припуском под наплавку, ручная дуговая наплавка покрытыми электродами, визуальное – измерительный контроль качества, естественное охлаждение на воздухе. В качестве наплавочного материала применяются электроды сварочные для наплавки деталей, работающих в условиях абразивного изнашивания со специальным покрытием Э-320Х25С2ГР-Т-590 ГОСТ-10051-75. Источником питания сварочной дуги служит сварочный выпрямитель ВДУ-1601с балластными реостатами РБ-306. Режим наплавки: сварочный ток $I_{св}=160...200$ А, напряжение на дуге $U_d=30...32$ В. Наплавка ведется отдельными валиками без их перекрытия по всей рабочей поверхности без подогрева ввиду относительно небольших размеров молотка. Наплавленный слой имеет толщину 4-5 мм. Для получения минимальной глубины проплавления основного металла электрод наклоняют в сторону, обратную направлению наплавки. Ручную дуговую наплавку выполняют электродами диаметром 4-5 мм на постоянном токе обратной полярности с производительностью 0,8-3,0 кг/ч. По такой же технологии изготавливают ротор дробилки с наплавленными крайними дисками электродами Т-590 (сормайтом). Твердость наплавленного металла 45 – 50 HRC. Стойкость молотков дробилки после наплавки достигает 600 часов непрерывной работы в зависимости от требуемой фракции и влажности угольного концентрата.

Для ручной дуговой наплавки характерен ряд недостатков. Требуется высокая квалификация электросварщиков. Наплавку ведут на минимальном сварочном токе с целью уменьшения доли основного металла в наплавленном, поэтому требуется высокая квалификация электросварщиков. К недостаткам относятся также тяжелые условия труда, низкая производительность, большие потери на угар, разбрызгивание и огарки (до 30%).

Основные направления улучшения качества наплавочных работ намечены нами при анализе причинно-следственной диаграммы Исикавы, согласно которой можно оценить влияние на качество пяти основных факторов: способа наплавки, материалов, оборудования, методов контроля и человеческого фактора [3с.110-119]. Согласно проведенному анализу основными направлениями совершенствования качества наплавочных работ при упрочнении деталей коксохимпроизводства являются: замена ручной дуговой наплавки на механизированную или автоматическую наплавку; замена электродов на порошковые проволоки или ленты, обеспечивающие наплавленный металл типа сормайта; замена наплавочных материалов в виде высокохромистых чугунов на быстрорежущие наплавочные материалы с вольфрамом и хромом [4]; замена наплавочного оборудования и обучение персонала.

Заключение. Разработана технология изготовительной наплавки деталей молотковых дробилок (молотков и ротора) ручной дуговой наплавкой покрытыми электродами Т-590 (сормайтом) без применения подогрева, обеспечивающая повышение работоспособности дробилки в 1,5-2,0 раза. Намечены

основные направления повышения качества наплавочных работ при изготовлении деталей молотковых дробилок.

Список используемых источников:

1. Патон Б.Е. Проблемы сварки на рубеже веков // Сварщик. 1999. №1. С. 2–3.
2. Технология электрической сварки металлов и сплавов плавлением. М.: Машиностроение, 1974. 768 с.
3. Малушин Н.Н., Валуев Д.В. Обеспечение качества деталей металлургического оборудования на всех этапах их жизненного цикла путем применения плазменной наплавки теплостойкими сталями. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. 358 с.
4. Малушин Н.Н., Осетковский В.Л., Осетковский И.В. Наплавка с низкотемпературным подогревом теплостойкими сталями деталей металлургического оборудования // Заготовительные производства в машиностроении, 2014. №10. С. 6–10.

© 2015, Малушин Н.Н., Ковалев А.П., Смагин Д.А.
Наплавка деталей коксохимического производства
и основные направления улучшения качества
наплавочных работ

© 2015, Malushin N.N., Kovalev A.P., Smagin D.A.
*Surfacing of coke production and the main directions
of improving the quality of surfacing works*