

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ВОССТАНОВЛЕНИЯ БИЛ МОЛОТКОВЫХ МЕЛЬНИЦ (БММ) ЭЛЕКТРОШЛАКОВОЙ НАПЛАВКОЙ (ЭШН)

В.В. Вашковец, М.В. Тепляшин, Хосен Ри*

Северо-Восточный государственный университет, г. Магадан, Россия

*Тихоокеанский государственный университет, г. Хабаровск, Россия

Основной рабочей деталью молотковой мельницы является било, которое подвергается интенсивному абразивному изнашиванию, в результате чего их масса уменьшается на 25-35%, после чего они направляются в металллом, что является экономически нецелесообразным. По-

требность в билах молотковых мельниц (БММ) измеряется сотнями тысяч штук, поэтому проблема восстановления изношенных БММ является весьма актуальной. Нами была разработана технология восстановления БММ методом ЭШН, представленная на рис. 1.



Рисунок 1 - Общая схема ЭШН БММ

В качестве схемы наплавки была выбрана схема, при которой электрод располагается перпендикулярно наплавляемой поверхности. Данная схема позволяет использовать электрод большого сечения, что обеспечивает процессу высокую производительность.

Особенностью разработанного технологического процесса является способ легирования, форма и способ изготовления электрода большо-

го сечения, а также конструктивные решения, направленные на повышение производительности.

Легирование осуществлялось легирующей пластиной изготовленной путем размла легирующих материалов в дробилке и шаровой мельнице, с последующим смешиванием их вначале в сухом виде и со связующим, прессованием в пресс-форме, а затем сушкой в печи. Пластины устанавливают внутри плавиль-

ного пространства кокиля со стороны рабочей поверхности билы.

Проведенные нами экспериментальные исследования показали, наибольшую эффективность способа легирования посредством легирующей пластины (обеспечивает более высокую степень усвоения легирующих элементов) в отличие ввода лигатуры с помощью дозатора.

Электрод большого сечения было решено изготавливать из прутков арматуры (сталь 25Г2С), собираемых в пакет. Форму пакета задают в соответствии с размерами и формой плавильного пространства кокиля, выравнивают пакет по торцу, а затем по крайней мере один из прутков, преимущественно в

середине пакета, выдвигают на 10-20 мм, после чего пакет фиксируют сваркой. Таким образом, применение предлагаемого способа обеспечивает повышение стабильности стартовой операции и значительное снижение количества брака на начальной фазе процесса, а также снижает трудоемкость изготовления электродов с заданным сечением и формой плавильного пространства. На данный способ восстановления деталей ЭШН получено положительное решение на изобретение № 2007117236.

Для восстановления БММ ЭШН нами была разработана опытная промышленная установка. Общий вид, которой представлен на рис. 2.

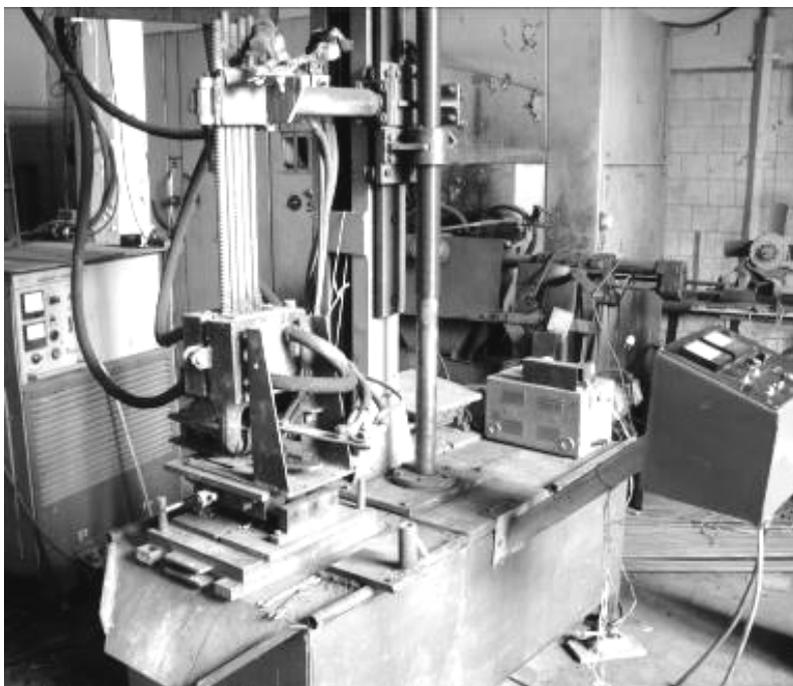


Рисунок 2 - Внешний вид установки для ЭШН БММ

В отличие от серийной, установка содержит две рабочие позиции, что позволяет повысить ее производительность. В процессе восстановительной наплавки на одной позиции, на другой – осуществляют подготовительно-заключительные операции. При этом используется один трансформатор тока.

Для повышения производительности в отличие от известных конструкций, грузовую гайку предложено выполнить раздвижной, содержащей дополнительный механизм для вывода ее из контакта с винтом, а каретку связать с противовесом через трособлочную систему. На данное конструктивное решение получен патент №2329128.

По разработанной технологии восстанов-

ления была изготовлена опытная партия бил в количестве 60 шт. Для изготовления легирующей пластины использовались ферросплавы Mn, Cr, Mo, W и графит. Режим стартовой операции: ток наплавки от 2000 до 1200 А; напряжение от 45 до 30 В; средняя скорость подачи электрода – 3,2 м/ч. Режим основной операции наплавки: ток наплавки – 1200 А; напряжение 28 В; средняя скорость подачи электрода – 2,6 м/ч. Производительность установки 4,4 билы/час (18-25 кг/час).

Сравнительные эксплуатационные испытания опытной партии восстановленных БММ методом ЭШН с серийными билами из стали Г13 проводились на ТЭЦ №3 г. Хабаровска. Билы были установлены в четырех секциях

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ВОССТАНОВЛЕНИЯ БИЛ МОЛОТКОВЫХ МЕЛЬНИЦ (БММ) ЭЛЕКТРОШЛАКОВОЙ НАПЛАВКОЙ (ЭШН)

мельницы. В каждой секции расположено пять рядов по шесть бил в каждом. Вследствие неравномерного износа бил в зависимости от места их установки на вале ротора была принята следующая схема установки БММ. В пер-

вой секции все ряды состояли из бил восстановленных ЭШН. Во второй секции все ряды состояли из бил серийного производства. В третьей и четвертой секциях билы устанавливались согласно схемы показанной на рис. 3.

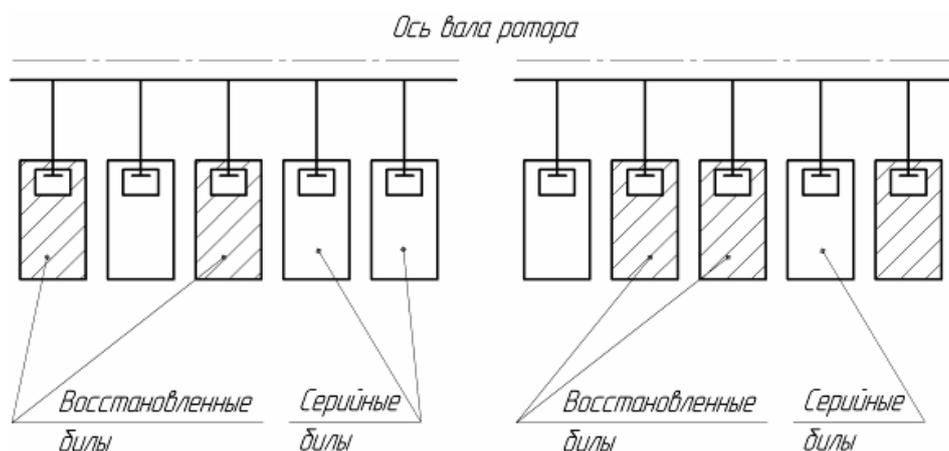


Рисунок 3 - Схема установки БММ в третьей и четвертой секциях

Результаты производственных испытаний были следующими. Износостойкость восстановленных бил в первой секции выше в 2,86 раза износостойкости серийных бил, установленных во второй секции, а износостойкость восстановленных бил установленных в третьей и четвертой секциях выше износостойкости серийных бил, установленных в этих же секциях,

в 2,34 раза. В среднем по четырем секциям износостойкость восстановленных бил выше в 2,58 раза. Себестоимость восстановления билы по разработанной технологии в два раза ниже стоимости промышленной. Ожидаемый годовой экономический эффект от внедрения результатов исследований на ТЭЦ №3 г. Хабаровска может составить более 16 млн. руб.