



ВОССТАНОВЛЕНИЕ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ДЕТАЛЕЙ ОБОРУДОВАНИЯ ГОРНООБОГАТИТЕЛЬНЫХ КОМБИНАТОВ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ ДУГОВОЙ НАПЛАВКОЙ

Ю. М. КУСКОВ, В. А. ЛЕБЕДЕВ, И. А. РЯБЦЕВ, кандидаты техн. наук (Ин-т электросварки им. Е. О. Патона НАН Украины),
А. И. ПОДДУБСКИЙ, Р. В. ШАПРАН, инженеры (ООО «Альянс-Груп», г. Кривой Рог)

Рассмотрены методы восстановления крупногабаритных деталей горного оборудования механизированной дуговой наплавкой. Показаны возможности эффективного применения полуавтоматической наплавки самозащитными порошковыми проволоками для вышеуказанных целей на примере обработки дробящего конуса.

Ключевые слова: дуговая наплавка, порошковая проволока, наплавочный полуавтомат, технология наплавки

Современные горнообогажительные комбинаты оснащены мощным дробильным оборудованием, перерабатывающим ежегодно по несколько миллионов тонн руды. К такому оборудованию, в частности, относятся конусные дробилки для крупного дробления (ККД) типа ККД 1500/180 и редуционные дробилки для вторичного крупного дробления (КРД) КРД 900/100, КРД 700/100 и др. Они предназначены для переработки (измельчения) руды, полученной открытой разработкой взрывом в виде кусков размерами 400...1200 мм. Внешний вид КРД показан на рис. 1. В процессе эксплуатации рабочие поверхности деталей дробилок (траверсы, дробящие конусы, чаши, станины) подвергаются в основном абразивному и ударно-абразивному изнашиванию.

Для защиты наиболее нагруженных и изнашиваемых поверхностей применяют сменные бронифутеровки, которые обычно изготавливают из стали 110Г13Л. Срок эксплуатации дробилок составляет десятки лет. За это время изнашиваются не только рабочие, но и менее нагруженные детали, например валы дробящего конуса. Он непосредственно не соприкасается с размалываемой рудой; износ (до 10...12 мм) происходит в зоне контакта верхней цилиндрической части вала с бронзовой втулкой в результате попадания в зазор между ними пыли с повышенными абразивными свойствами. Во время эксплуатации выходит из строя также и часть вала с упорной резьбой, на которой подвешен конус. В результате проявления усталостных процессов происходят отколы отдельных витков резьбы или локальное разрушение нескольких ее витков. При внешнем осмотре дефекты усталостного происхождения (трещины) нередко не обнаруживаются, но под воздействием термического цикла наплавки они могут образовываться и переходить в наплавленный металл.

В настоящей работе отражен опыт восстановления механизированной дуговой наплавкой порошковыми самозащитными электродными проволоками изношенных поверхностей вала дробящего ко-

нуса и отдельных витков упорной резьбы. Валы дробилок, подлежащие восстановлению, изготавливают из среднеуглеродистых сталей типа сталь 40 либо низколегированных сталей типа 34ХНМ, которые относят к категории ограниченно свариваемых. По этой причине попытки восстановить такие детали способом ручной дуговой наплавки, особенно без предварительного подогрева, приводят к возникновению в наплавленном металле трещин. Наличие трещин в детали, работающей в сложно напряженном состоянии, как указывалось выше, не допустимо. Особенно это касается части вала конуса с упорной резьбой — несущей деталью, которая должна выдерживать значительные переменные нагрузки.

С учетом особенностей эксплуатации дробящих конусов, свариваемости материалов, из которых изготавливаются их валы, и продолжительности выполнения наплавочных работ разработана технология наплавки и выбрано оборудование для восстановления цилиндрической части вала и упорной резьбы.

Перед наплавкой восстанавливаемые участки подвергаются ультразвуковому контролю. В случае наличия трещин усталостного происхождения последние обязательно должны быть удалены с

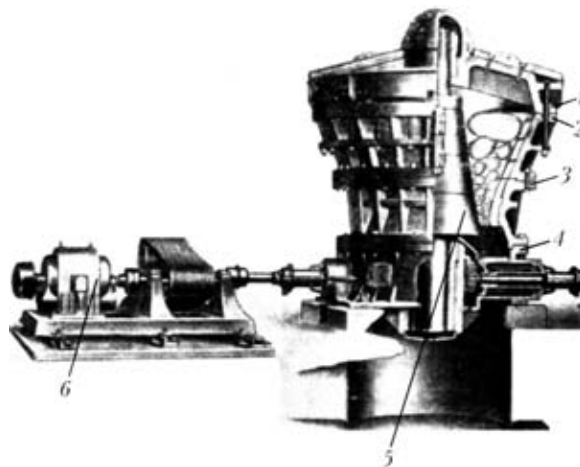


Рис. 1. Внешний вид КРД: 1 — верхнее кольцо чаши с траверсой; 2, 3 — соответственно верхнее и нижнее кольца средней части чаши; 4 — станина; 5 — конус; 6 — электропривод



Рис. 2. Устройство для механической обработки наплавленных поверхностей вала конуса: 1 — вал дробящего конуса; 2 — планшайба; 3 — резцедержатель



Рис. 3. Участок восстановления валов конусов: 1 — конус до восстановления; 2 — площадка для выполнения наплавки; 3 — полуавтомат ПШ107В; 4 — конус после восстановления вала

помощью механической обработки абразивными кругами. Эти работы, а также механическую обработку наплавленных поверхностей вала и резьбу выполняют с помощью устройства, закрепляемого непосредственно на конусе. Такое устройство разработано и изготовлено на предприятии ООО «Альянс-Груп» (рис. 2). Для механической обработки используются специальные резцы, позволяющие надежно в течение продолжительного времени обрабатывать наплавленные участки вала.

Для выполнения цикла технологических операций по восстановлению вала конус устанавливают вертикально в технологическую яму, применяемую при сборке-разборке конусов. Вокруг восстанавливаемых участков вала монтируется рабочая площадка для наплавщиков (рис. 3). Перед наплавкой наплаваемая поверхность подогревается газовой горелкой большой мощности. Для повышения производительности процесса используют одновременно несколько горелок, собранных в единую конструкцию. Температура подогрева вала зависит от материала, из которого он изготовлен.

Для наплавки использовали разработанные в ИЭС им. Е. О. Патона самозащитные порошковые проволоки типа ПП-АН198 и ПП-АН202, обеспечивающие

получение наплавленного металла с высокими механическими свойствами (таблица).

Полуавтоматическая дуговая наплавка, по сравнению с ручной дуговой наплавкой, позволила в среднем в 1,5...2,0 раза повысить производительность труда. При этом значительно улучшилось формирование наплавленных валиков, что облегчило и ускорило процесс механической обработки наплавленных поверхностей. Наплавленный металл имеет твердость не более *HRC* 30 и поэтому легко осуществлять его механическую обработку. После механической обработки качество наплавленного металла определяли методом ультразвукового контроля, затем выполняли накатку наплавленной поверхности металлическими роликами.

Технология наплавки, применяемая для восстановления валов, предъявляет к полуавтоматам следующие специальные требования:

продолжительность включения ПВ = 100 %, что исключает или снижает вероятность падения температуры подогрева наплаваемого вала;

обеспечение стабильности возбуждения и горения дуги в различных пространственных положениях;

Механические свойства наплавленного металла

Марка порошковой проволоки	Предел текучести $\sigma_{0,2}$, МПа	Временное сопротивление σ_B , МПа	Относительное удлинение δ_5 , %	Относительное сужение ψ , %	Ударная вязкость <i>KCU</i> , Дж/см ²
ПП-АН198	385	590	24,5	21,8	40
ПП-АН202	433	667	18,5	22,1	25



Рис. 4. Наплавка вала полуавтоматом ПШ 107В: 1 — блок независимого питания; 2 — полуавтомат; 3 — наплавленная поверхность вала дробящего конуса

гарантия высокой степени надежности и ремонтопригодности;

возможность работы как в цеховых условиях, так и на открытых площадках при значительном перепаде температуры окружающей среды. Наиболее соответствует этим требованиям блочно-модульный полуавтомат ПШ 107В, разработанный в ИЭС им. Е. О. Патона [1]. В полуавтоматах этого типа предусмотрено наличие обратных связей, стабилизирующих частоту вращения вала приводного электродвигателя (скорость подачи электродной проволоки) и технологический процесс наплавки. При этом возможно устанавливать различные соотношения действий обратных связей [2].

Methods for reconditioning of large-size parts of mining equipment by mechanised arc surfacing are considered. The possibility of an efficient application of semi-automatic surfacing using self-shielding flux-cored wires for the above purposes is shown by an example of treatment of a crushing cone shaft.

Для обеспечения указанных выше требований полуавтоматы типа ПШ 107В адаптированы к условиям эксплуатации в непрерывном цикле, благодаря усилению некоторых элементов конструкции (роликовый узел подачи проволоки, токоподводящие наконечники, блоки питания и управления). Источник сварочного тока выбран с необходимым запасом мощности.

Модернизированные полуавтоматы ПШ 107В обеспечивают значительное повышение производительности наплавки и более высокое качество наплавленного металла по сравнению с ручной наплавкой или наплавкой полуавтоматами других типов. Наплавка вала дробящего конуса полуавтоматом ПШ 107В на рабочей площадке и внешний вид его наплавленной поверхности на рис. 4.

В настоящее время с использованием указанной технологии восстановлено несколько валов дробящих конусов. Некоторые из них на протяжении нескольких месяцев успешно эксплуатируются на горнообогатительных комбинатах в г. Кривой Рог. Затраты на восстановление валов не превышали 30 % стоимости новых дробящих конусов, а срок службы восстановленных был не меньше нормативного срока службы новых изделий.

1. Лебедев В. А., Мошкин В. Ф., Пичак В. Г. Полуавтоматы единой блочно-модульной конструкции для сварки, наплавки и резки // Свароч. пр-во. — 1998. — № 1. — С. 24–28.
2. Лебедев В. А., Пичак В. Г. Полуавтоматы для сварки и наплавки типа ПШ 107 // Автомат. сварка. — 1998. — № 7. — С. 38–42.

Поступила в редакцию 02.03.2005

НОВОСТИ

РЕЗКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЖИДКОСТИ ВМЕСТО ГАЗА

Не газ, а жидкость является исходной средой для нового процесса плазменной резки фирмы Fronius. Сегодня наличие источника сжатого воздуха является вчерашним требованием. Альтернатива — компактное устройство TransCut 300, идеально подходящее для применения как в цеху, так и в полевых условиях. Преимущество новой системы заключается в неограниченной портативности, а также в существенном сокращении выбросов токсичных веществ.

Традиционные портативные системы плазменной резки, портативные в том смысле, что их можно использовать для ручной резки, требуют либо соединения со стационарным источником сжатого газа, либо применения отдельного компрессора. И

