

## ЭКОНОМИЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДУГОВОЙ НАПЛАВКИ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ С БОЛЬШИМ ИЗНОСОМ

В.В. Хроленок, П.Н. Логвинович

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск

В АПК используется огромное количество машин и механизмов. При эксплуатации их детали подвергаются различного вида износу и требуют замены. Технологии дуговой наплавки (ДН) широко применяются для восстановления деталей с большим износом, свыше 3 - 4 мм, что позволяет продлить сроки эксплуатации деталей, а значит увеличить ресурс машин и технологического оборудования. Общий экономический спад в странах СНГ привел к снижению выпуска наплавочных материалов и значительному возрастанию цен на них, в связи с этим существует необходимость в разработке и совершенствовании способов ДН, обеспечивающих требуемое качество наплавленного металла при использовании дешевых материалов. Для внедрения на ремонтных предприятиях АПК при восстановлении деталей с большим износом представляются перспективными следующие способы ДН [1, 2]:

- способ автоматической дуговой наплавки (АДН) в среде углекислого газа с охлаждением потоком жидкости (ОЖ) наплавленного валика;
- способ дуговой наплавки неподвижным пластинчатым электродом (ДН НПЭ) под флюсом с применением дополнительного присадочного материала (ДПМ).

Качество наплавленного данными способами металла зависит от многих факторов: химического состава материала электродов, основного металла и ДПМ, режима наплавки, места подвода и расхода ОЖ и т.д., что требует проведения исследований для разработки технологий восстановления деталей с необходимыми свойствами наплавленных поверхностей.

Нами исследовался метод АДН в среде углекислого газа с поперечными колебаниями электрода и ОЖ наплавленного валика. Наплавка производилась на токе обратной полярности проволоками Св-08Г2С и Нп-30ХГСА диаметром

1,2 и 2 мм на режимах с «общей» сварочной ванной. Диапазон изменения основных режимных параметров: напряжение на дуге - 20-30 В; ток сварки - 130-350 А; амплитуда колебаний электрода - 5-15 мм; скорость наплавки - 2,5-5 мм/с; расход ОЖ ( 5% раствор  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) 0,5- 2,5 л/мин; расстояние от электрода до места подвода ОЖ - 20-40 мм. Проводились замеры твердости и исследовалась структура наплавленного металла и зоны термического влияния. Показано, что данный метод позволяет получать наплавленный металл хорошего качества, без пор и трещин с твердостью поверхностного слоя в пределах 20-50 HRC, регулируемой изменением интенсивности ОЖ, которое влияет на процессе кристаллизации и, соответственно, структуру наплавленного слоя, обуславливающим физико-механические и эксплуатационные свойства наплавленной детали. Результаты проведенных исследований были использованы для разработки технологического процесса восстановления бегущей дорожки звена гусеницы трактора Т-130. Твердость поверхностного слоя металла, наплавленного АДН с ОЖ проволокой Нп-30ХГСА, составляет 46-50 HRC. Наплавленные детали имели гладкую поверхность без пор и трещин и не требовали механической обработки..

Метод ДН НПЭ, при котором на наплавляемую поверхность изделия наносят слой флюса, на него укладывают электрод, на электрод последовательно насыпают присадочный материал и слой флюса, подводят напряжение к изделию и одному концу электрода, а на другом возбуждают дугу. В результате (за счет самопроизвольного распространения дуги вдоль электрода) на изделии образуется наплавленный слой металла, соответствующий ширине электрода. Для получения специальных свойств наплавленного металла (износостойкости, коррозионной стойкости и др.) в качестве ДПМ на электроде могут помещаться порошки, пластины или прутки соответствующего химического состава. Способ отличается фактической автоматизацией процесса без использования специальных сварочных автоматов, стабильностью качества наплавки независимо от квалификации сварщика, высокой производительностью.

Нами исследовано влияние основных технологических параметров процесса ДН НПЭ на распространения дуги по электроду и формирование наплавленного слоя. Установлены рациональные режимы наплавки для электродов толщиной 2-4 мм. Показано, что применение различных ДПМ позволяет регулировать твердость наплавленного металла от 20 до 55-60 ед. HRC. Разработана приближенная модель расчета формирования наплавленного валика и химического состава наплавленного металла. Анализ результатов моделирования и экспериментальных данных показывает, что результаты расчетов удовлетворительно описывают геометрию наплавленных валиков, соответствуют представлениям о влиянии химического состава наплавленного металла на его твердость. Техничко-экономические расчеты показали, что по сравнению с ручной дуговой наплавкой покрытыми электродами наплавка НПЭ с ДПМ обеспечивает сокращение потребления электроэнергии на 15 – 20%, за счет повышения коэффициента наплавки; экономию сварочных материалов на 20-30%, за счет снижения припуска на механическую обработку наплавленной поверхности и потерь сварочных материалов; повышение производительности наплавки деталей в 2-2,5 раза; снижение себестоимости восстановления деталей на 20-30 %

#### Литература

1. Хроленок В.В., Белая Е.Н., Никитина А.С. К восстановлению деталей машин дуговой наплавкой плавящимся электродом в среде углекислого газа с одновременным охлаждением наплавочного валика потоком жидкости / Сварка и родственные технологии: сб. науч. трудов - Мн: Тонпик, 2001. №4. - С. 83-88
2. Хроленок В.В., Никитина А.С., Яркович А.М. Исследование дуговой наплавки поверхностей неподвижным плавящимся электродом с применением порошковых присадочных материалов / Сварка и родственные технологии: сб. науч. трудов - Мн: Тонпик, 2005, №7. - С. 66-70.