

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ В СРЕДЕ ЗАЩИТНЫХ ГАЗОВ

*Холбекова Хонзодабегим - студентка 4-го курса
Андижанского Государственного Технического Института
Научный руководитель: Муйдинов А.Ш. доцент
Андижанский Государственный Технический Институт*

Ключевые слова: восстановление деталей, защитные газы, сварка в углекислом газе, наплавка, полуавтоматическая сварка, CO₂, газовые смеси, сварочные проволоки, Св-08Г2С, защитная атмосфера, дуговая сварка, восстановление машин, сварочное оборудование, инертные газы, активные газы, машиностроение, технологии ремонта, автоматизация сварки, наплавляемый металл.

Аннотация: Восстановление изношенных и поврежденных деталей является важным направлением в техническом обслуживании и ремонте подвижного состава, машин и металлоконструкций. Одним из наиболее эффективных и технологически оправданных методов является наплавка и сварка в среде защитных газов. Использование защитных газов позволяет обеспечить высокое качество сварных соединений, минимизировать дефекты шва и повысить производительность процесса.

Принцип процесса и классификация газов

Суть метода заключается в подаче в зону сварочной дуги защитного газа, который вытесняет воздух и предотвращает контакт расплавленного металла с кислородом и азотом. Это предотвращает окисление, порообразование и образование трещин в наплавленном слое. В зависимости от используемых газов различают сварку в **инертных** (аргон, гелий) и **активных** (углекислый газ, водород, кислород) средах.

Наиболее широкое применение при восстановлении деталей получила сварка в среде **углекислого газа (CO₂)**. Это связано с его доступностью, низкой стоимостью и удовлетворительными защитными свойствами при сварке углеродистых и низколегированных сталей.

Особенности сварки в среде CO₂

При дуговой сварке в среде углекислого газа из сопла сварочной горелки под давлением подается газ, который окружает плавящуюся электродную проволоку и защищает сварочную ванну от воздуха. Однако при температурах, достигающих **6000 °C**, углекислый газ частично разлагается по реакции:



В результате образуется окислительная газовая среда, в которой происходит выгорание углерода и легирующих элементов из наплавляемого металла. Для компенсации этих потерь применяются **специальные сварочные проволоки с раскислителями** — кремнием (0,6–1,0%) и марганцем (1–2%). Они связывают окислы железа и способствуют образованию плотного шва без пор и включений.

Наибольшее распространение получили проволоки марок Св-08ГС, Св-10ГС, Св-08Г2С, а также порошковые проволоки типа ПП-АН4, ПП-АН8 и др.

Преимущества метода

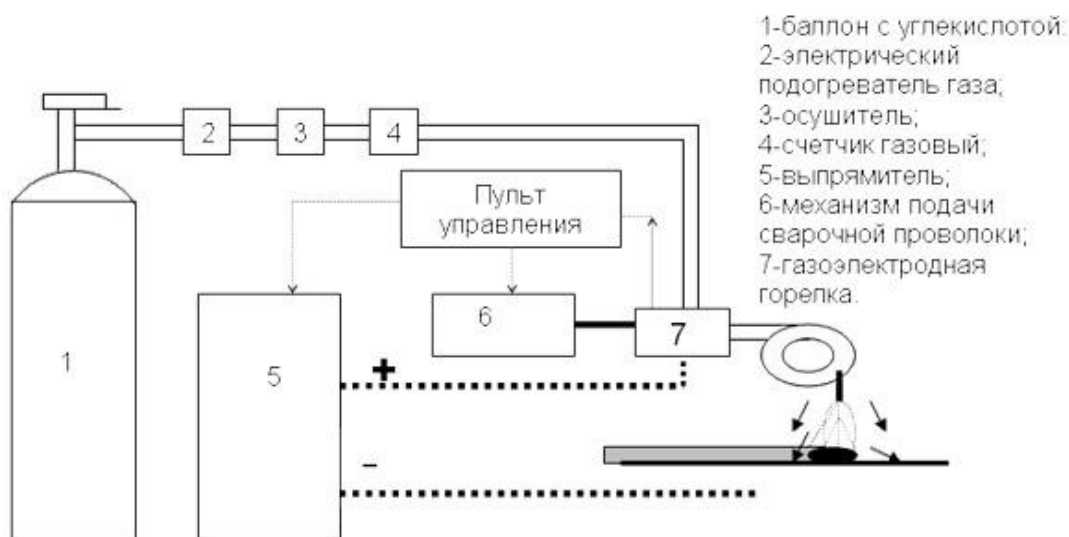
Сварка и наплавка в среде углекислого газа обладают рядом существенных преимуществ:

1. **Ровный и плотный сварной шов** без шлаковой корки, не требующий последующей механической обработки.
2. **Высокая производительность труда** — в 1,5–2,5 раза выше по сравнению с ручной дуговой сваркой.
3. **Хорошие условия наблюдения** за процессом формирования шва, что упрощает контроль качества.
4. **Минимальное коробление деталей** благодаря охлаждающему действию потока газа и высокой локализации тепла.
5. **Возможность автоматизации** и применения в различных пространственных положениях.
6. **Низкая чувствительность к загрязнению поверхности** основного металла (ржавчина, масло и др.).

Оборудование и организация процесса

На ремонтных предприятиях широкое применение нашли полуавтоматы А-547-У и А-577-У. Первый предназначен для сварки металла толщиной 0,8–4,0 мм и работает с проволокой диаметром 0,6–1,2 мм. Второй используется для проволоки диаметром 1,6–2,0 мм и обеспечивает сварочный ток до 500 А. В качестве источников питания применяются выпрямители с жесткой внешней характеристикой: ПСГ-500-1, ВС-300, ВДГ-502 и др.

Важным элементом системы является **подогреватель газа**, предотвращающий замерзание влаги в газопроводе при выходе CO₂ из баллона. Осушение газа производится с использованием **осушителя с силикагелем** или медным купоросом.



Газовые смеси как альтернатива

Современная практика всё шире использует **газовые смеси**, например **аргон + CO₂**, которые обеспечивают более стабильное горение дуги и снижают разбрызгивание. Благодаря улучшенному контролю сварочной ванны, при использовании таких смесей:

- **снижаются потери металла на разбрызгивание до 70–80%;**
- **повышается производительность до 2 раз;**
- **уменьшается расход электроэнергии и сварочных материалов на 10–15%.**

Сварка осуществляется на обратной полярности, что обеспечивает лучший перенос металла в сварочную ванну. Расход газа составляет в среднем 7–10 л/мин, а при интенсивных режимах — до 400–500 л/ч. Вылет электрода регулируется в пределах 8–15 мм в зависимости от диаметра проволоки и силы тока.

Заключение

Наплавка и сварка в среде защитных газов, особенно в среде углекислого газа, представляет собой высокоэффективный метод восстановления металлических деталей. Простота оборудования, экономичность процесса и возможность его механизации делают этот способ незаменимым в условиях серийного и капитального ремонта подвижного состава, строительной техники и других отраслей машиностроения. В перспективе всё большее значение будут приобретать **газовые смеси**, позволяющие улучшить качество и экономику процесса.

Использованная литература:

- 1- Козлов, Н. И. Сварка и наплавка в машиностроении. — М.: Машиностроение, 2015. — 336 с.
- 2- Елисеев, Ю. А. Технология восстановления деталей машин. — М.: Высшая школа, 2013. — 288 с.
- 3- Данчин, А. И. Методы и средства восстановления деталей машин. — СПб.: Питер, 2016. — 272 с.
- 4- ГОСТ 14771-76. Сварка в углекислом газе. Общие технические требования.
- 5- Производственная документация и технические паспорта оборудования: полуавтоматы А-547У, А-577У, источники питания ВС-300, ВДГ-502 и др.