

## ЭЛЕКТРОШЛАКОВАЯ НАПЛАВКА

### Electroslag surfacing

**С.И. Кожененко**, студент Пензенского колледжа промышленных и информационных технологий

**А.О. Корольков, С.Н. Хухлаева**, преподаватели Пензенского колледжа промышленных и информационных технологий  
(Пенза, ул. Проспект строителей, 7)

#### Аннотация

Электрошлаковая наплавка один из самых распространённых и лучших способов получения нужных химических и механических свойств на материале.

**Ключевые слова:** наплавка, сварка, флюс, шлак.

#### Summary

Electroslag surfacing is one of the most common and best ways to obtain the desired chemical and mechanical properties on a material.

**Keywords:** Surfacing, flux, welding, slag.

Электрошлаковая наплавка (ЭШН) представляет собой одну из форм электрошлакового процесса. Эта технология заключается в нанесении расплавленного металла на рабочую поверхность изделия. При этом оплавление основного металла и расплавление присадочного металла происходят благодаря теплу, которое выделяется в шлаковой ванне в результате прохождения электрического тока.

Электрошлаковая наплавка имеет ряд уникальных характеристик, которые отличают её от дуговой наплавки. В процессе электрошлакового наплавления отсутствует разбрызгивание, что способствует более чистому и контролируемому процессу. Расход флюса для формирования шлаковой корки на поверхности наплавленного металла составляет более 5% от его массы, при этом потребление электроэнергии в 1,5–2 раза ниже, а расход флюса — в 20 раз меньше по сравнению с дуговой наплавкой. [1]

Низкие скорости нагрева и охлаждения основного металла шва могут негативно влиять на структуру наплавленного металла и зону термического влияния. Однако, благодаря благоприятному направлению роста кристаллов в наплавленном металле, снижается вероятность образования кристаллизационных трещин, а также уменьшается склонность к образованию пор и дефектов. Метод электрошлаковой наплавки позволяет использовать электроды большого сечения, такие как проволока, прокатанные или литые стержни и пластины, а также трубы. Также возможно применение порошковой проволоки и проката различных профилей. Для обеспечения стабильного электрошлакового процесса глубина шлаковой ванны должна составлять не менее 30 мм. При уменьшении глубины ванны до 10–15 мм процесс может перейти в дуговой или стать неустойчивым.

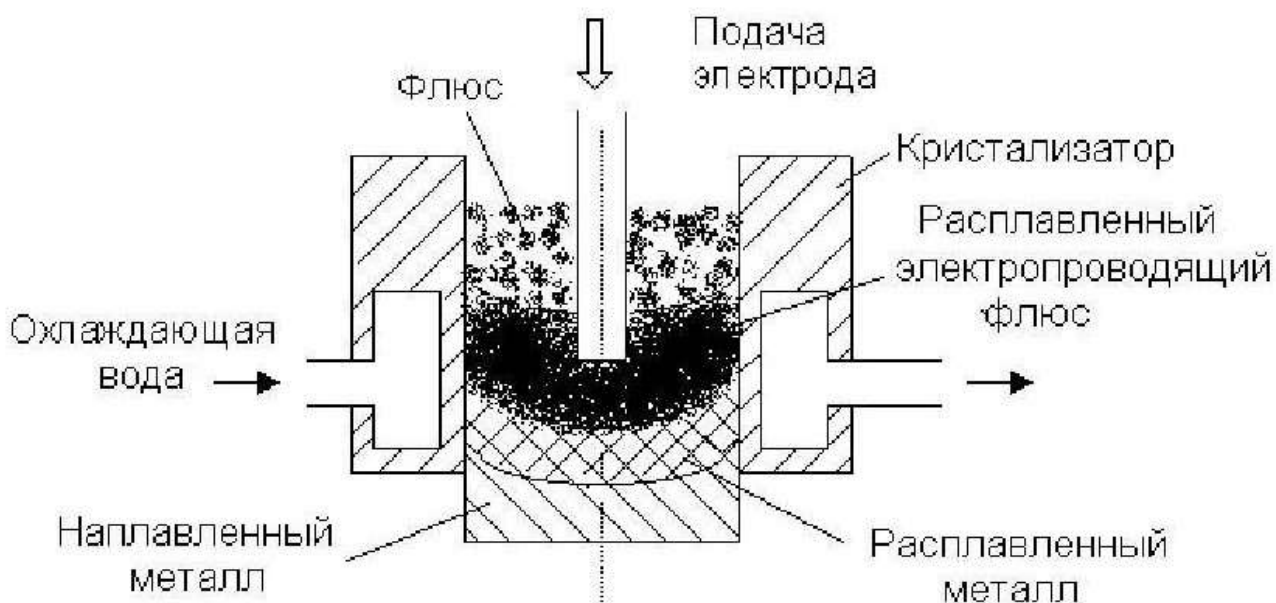


Рис. 1. Схема электрошлаковой наплавки.

Электрошлаковая наплавка бывает:

- С принудительным формированием наплавленного слоя.

В этом виде ЭШН образует слой посредством расплавления присадочного материала в полости шлаковой ванны, образованной наплавливаемой поверхностью и водоохлаждаемым кристаллизатором (метод схож на ручную дуговую сварку).

- Со свободным формированием наплавленного слоя.

Здесь между специальной лентой и заготовкой кладут флюс, с помощью которого образуется слой наплавливаемого металла. Механика похожа на автоматическую сварку, только лишь остаётся подкладывать и убирать лишний флюс.

В качестве присадочного материала подойдут один или несколько электродов из сплошных или порошковых проволок, ленты, пластинчатые электроды большого сечения, плавящиеся мундштуки и композиционные проволоки, если используются неплавящиеся электроды (вольфрамовые, графитовые), то возможно использование дробы и жидкого металла. [3]

Преимущества ЭШН заключаются в:

1. Высокая устойчивость процесса и нечувствительность к кратковременным изменениям тока и его прерыванию;
2. Высокая производительность (до 150 кг наплавленного металла в час);
3. Экономичность процесса (на наплавление равного количества электродного металла электроэнергии затрачивается на 15-20 % меньше, чем при дуговой наплавке);
4. Рафинирование (очистка) металла от вредных примесей и высокая защита ванны жидкого металла от воздуха;
5. Возможность получения за один проход наплавленного слоя практически любой толщины (от нескольких миллиметров до десятков сантиметров);
6. Возможность обеспечения малой величины проплавления основного металла.

Но у неё также имеются свои недостатки, а именно:

1. Недопустимость прерывания процесса до окончания наплавки;
2. Необходимость изготовления технологической оснастки, формирующей наплавляемый слой; [2]

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что электрошлаковая наплавка обходит многих своих конкурентов, но и уступает их части, она уже хорошо применяется в промышленности и будет продолжать применяться из-за своей стабильности и эффективности пока не найдут замену получше. Но это один из самых надёжных способов получения нужных свойств на металле и от него не многие готовы сейчас отказаться.

### **Библиографический список**

1. Электрошлаковая наплавка // Студенческие файлы // [Электронный ресурс] режим доступа: <https://studfile.net/preview/7329925/page:3/>
2. Электрошлаковая наплавка. Достоинства и недостатки электрошлаковой наплавки. // Инженерный портал // [Электронный ресурс] режим доступа: <https://mtomd.info/archives/2215>
3. Электрошлаковая наплавка // Википедия // [Электронный ресурс] режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Электрошлаковая\\_наплавка](https://ru.wikipedia.org/wiki/Электрошлаковая_наплавка)