

*Дреева Нина Ивановна*

*Краевое государственное бюджетное образовательное учреждение*

*среднего профессионального образования*

*«Комсомольский-на-Амуре авиационно-технический техникум»*

*Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре*

## КОНСПЕКТ УРОКА

ПО «ТЕХНОЛОГИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СВАРКИ ПЛАВЛЕНИЕМ»

«КОЭФФИЦИЕНТ ПЛАВЛЕНИЯ, НАПЛАВКИ И

ПОТЕРЬ ПРИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СВАРКЕ ПЛАВЛЕНИЕМ»

**Специальность:** Сварочное производство.

**Тип урока:** Урок изучения нового материала.

**Вид урока:** комбинированный урок.

**Цели и задачи:**

*Обучающая:* Рассказать о коэффициентах плавления, наплавки и потерь при электрической сварке плавлением. Дать основные понятия и определения.

*Развивающая:* Развивать стремление к получению знаний. Развитие самостоятельного мышления. Научить выделять главное. Научить мыслить технически.

*Воспитательная:* Воспитание любви к избранной профессии.

**Формирование профессиональных компетенций**

ПК 1.1. Применять различные методы, способы и приёмы сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами.

ПК 1.2. Выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций.



ПК 1.3. Выбирать оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами.

На производительность электрической дуговой сварки влияют следующие факторы:

1. Сварочный ток;
2. Коэффициент плавления;
3. Коэффициент наплавки.

Как правило, коэффициент плавления больше коэффициента наплавки, т.к. не весь расплавленный электродный металл переходит в шов, часть его выгорает, часть разбрызгивается. Количество наплавленного металла определяет производительность сварки.

Потери металла на угар и разбрызгивание, а также значения коэффициента наплавки и плавления зависят от сварочного тока. Увеличение тока приводит к повышению температуры дуги, т.е. к интенсивности расплавления электрода и ускорению протекания химических реакций. Следовательно, с увеличением силы тока коэффициент наплавки и коэффициент плавления увеличиваются, но на разные значения, т.к. увеличение температуры дуги приводит к увеличению количества образующихся газов и повышению их давления в капле, а значит, к повышению потерь на угар и разбрызгивание.

На величины коэффициента плавления и коэффициента наплавки, на потери от угара и разбрызгивания влияют количество тех или иных примесей в электродном металле и электродном покрытии, а также температура стержня электрода. В начальный момент сварки скорость плавления электродного металла небольшая, но по мере разогрева электрода джоулевым теплом проходящего по нему тока скорость его плавления увеличивается в 2 раза, т.е. на 100%, и более при значительных плотностях тока. При этом увеличиваются коэффициент плавления, коэффициент наплавки, потери на угар и разбрызгивание не изменяются. Качество наплавки или шва будет обеспечено,



если скорость плавления электрода вначале будет отличаться от скорости в конце не более чем на 30%.

Коэффициент наплавки определяется по формуле:

$$G_H = \alpha_H * I_{св} * t_0,$$

где  $I_{св}$  – сила сварочного тока,

$t_0$  – время сварки или время горения дуги,

$\alpha_H$  – коэффициент наплавки

$G_H$  – масса наплавленного металла

Коэффициент плавления определяется по формуле:

$$G_P = \alpha_P * I_{св} * t_0,$$

Где  $I_{св}$  – сила сварочного тока,

$t_0$  – время сварки или время горения дуги,

$\alpha_P$  – коэффициент плавления

$G_P$  – масса расплавленного электродного металла

Коэффициент потерь определяется по формуле:

$$\Psi = \frac{\alpha_P - \alpha_H}{\alpha_P} * 100$$

Покрытие электродов существенно влияет на коэффициенты плавления, наплавки и потерь. Коэффициент потерь  $\Psi$  толстопокрытых электродов уменьшается по сравнению с коэффициентом голых электродов за счет того, что материалы покрытий при испарении дают дополнительное количество газа, который увлекает за собой в шов пары металла и мелкие капли. Коэффициент наплавки толстопокрытых электродов обычно меньше коэффициента плавления.

Определим коэффициенты плавления, наплавки и потерь на практике.

Необходимые материалы:

1. Пластины из малоуглеродистой стали (200\* 100\* 10мм).
2. Электроды с толстым покрытием марок УОНИИ -13/45, МРЗ,

АНО 4с.



### **Оборудование, приспособление, инструмент:**

1. Сварочный пост постоянного тока с электроизмерительными приборами;
2. Весы электронные;
3. Секундомер;
4. Бачек для охлаждения проб.

### **Этапы проведения работы:**

1. Определить массу пластины на которую будет наплавлен валик.  
Для определения массы мы проводили взвешивание пластины на электронных весах
2. Взвешивание электрода на электронных весах.
3. Наплавка валика на пластину электродами УОНИИ 13/5, УОНИИ13/45 диаметр 3мм и 4мм, АНО-4с, МРЗ.
4. Взвешивание пластины с наплавленным валиком и огарков электродов.
5. Расчеты коэффициента плавления, коэффициента потерь, производительности наплавки.
6. Результаты расчетов занести в таблицу 1.



Таблица 1 – Результаты расчётов

Марка Electrode	Результаты замеров						Результаты расчетов					
	Масса, г				Режим		Масса, г		Коэффициент			Производительность, г/(А·ч)
	Металл. Стержня электрод а		Пластины									
	До наплавления	После наплавления	До наплавления	После наплавления	Сила тока, А	Время горения дуги, С	Расплавленного электродного металла	Напавленного металла	Плавления, г/(А ·ч)	Наплавки, г/(А ·ч)	Потерь, %	
АНО -4с												
MP3												
УОНИ 13/45 d4												
УОНИ 13/45 d3												

### Домашнее задание

Произвести расчеты коэффициентов по данным взвешивания пластин до и после наплавки валика и электродов до наплавки и огарков электродов, оставшихся после наплавки. Заполнить таблицу.

