



**ЗЛАТОУСТОВСКИЙ
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ
ЗАВОД**

Требования
к технологическому процессу печи ВДП №32
ЭСПЦ – 3

Начальник ЭСПЦ – 3

И.А. Миколенко

Начальник ЦЗЛ

С.В. Белкин

Златоуст 2023 г.

1. Описание технологического процесса.

Переplав расходуемых электродов в вакуумной дуговой печи основан на нагреве и плавлении в вакууме металлической заготовки электрической дугой большой мощности и одновременном затвердевании металла в водоохлаждаемом кристаллизаторе. Верхний торец формируемого таким образом слитка непрерывно обогревается дугой, и это обеспечивает необходимый перегрев поверхности над точкой плавления, создавая условия направленного затвердевания. Во время плавления и выдержки в жидком состоянии металл частично освобождается от газов, вредных примесей и неметаллических включений.

Вакуумный дуговой переplав состоит из следующих периодов:

1.1 Начальный период.

Начальный период начинается с зажигания дуги между торцом электрода и поддоном. Для этого включается ВВ (высоковольтный выключатель), электрод со средней скоростью (30В на технологическом двигателе) опускается вниз до соприкосновения с поддоном (положение УП «род работы» №1- ручное управление). Затем задается сила тока (2,5-4,5кА) и маршевым двигателем электрод поднимается вверх, контакт разрывается и загорается дуговой разряд. После загорания дугового разряда УП «род работы» переводится в положение №2 – стабилизация тока.

Затем производится прогрев торца электрода на режиме, не вызывающем наплавление металла при напряжении 23-25 В и силе тока 2,5-4,5кА (в течение 15-20 мин), в зависимости от диаметра кристаллизатора. По окончании прогрева сила тока в течение одной минуты в ручном режиме увеличивается до значений в 1,15 – 2,0 раза превышающих значение основного режима переplава (10 до 20 кА), в зависимости от диаметра кристаллизатора и марки стали. Одновременно с поднятием силы тока, электрод маршевым двигателем приподнимается для получения напряжение на дуге не менее 28-32 В.

После образования жидкого металла, закрывающего всю поверхность поддона, задается средняя скорость переplава (напряжение на технологическом двигателе 30В) и напряжение снижается до значений на 1-1,5 В выше рабочего значения (УП «род работы» переводится в положение №3 - стабилизация тока и напряжения), и этот режим удерживается еще 5 – 10 мин. Затем постепенно за 5 – 10 мин, силу тока и напряжения снижают до значений основного режима переplава.

Примечание: в первый момент пуска печи (включение ВВ) напряжение на электроде может достигать до 75 В.

1.2 Основной период переплава.

Основным показателем нормального проведения ВДП является скорость наплавления слитка, определяющаяся делением массы слитка (кг) на продолжительность плавки без учета 1 и 3 периодов. Электрический режим переплава должен поддерживаться автоматически. В течение всей плавки сила тока и напряжение на дуге должны поддерживаться постоянными, не допуская колебаний. Сила тока в зависимости от диаметра кристаллизатора и марки стали должна быть от 7 до 14 кА. Напряжение на дуге – от 24 до 28 В. Отклонения по силе тока не должны превышать $\pm 1\%$ от номинальных значений. Точность поддержания напряжения 0,1В.

1.3 Выведение усадочной раковины.

Время выведения усадочной раковины определяется визуально на «гляделках» (забрасывание дуги на электрододержатель).

Выведение усадки производится при мощности, не вызывающей наплавление металла и силе тока 1,0 – 5,0 кА. Продолжительность обогрева 30 – 50 мин. Допускается выведение усадочной раковины в атмосфере аргона.

После окончания переплава и выдержки слитка в кристаллизаторе в неподвижном состоянии, отключается подача воды для охлаждения кристаллизатора и поддона, дается натекание и печь разгерметизируется. Кристаллизатор с поддоном опускаются под печь, выкатывается из-под печи и слиток извлекается из приямка.

2. Технологические требования к системе автоматического регулирования напряжения и задания тока дуги ВДП.

2.1 Система автоматического регулирования напряжения дуги.

Диапазон задания напряжения: 15-40 В;

Дискретность задания напряжения: 0,1 В;

Точность поддержания напряжения: 0,1 В;

Диапазон задания средней скорости перемещения электрода: 0-30мм/мин

Дискретность задания средней скорости перемещения электрода: 1мм/мин

2.2 Задание тока дуги.

Диапазон задания тока: 0,5-25 кА;

Дискретность задания тока: 0,1 кА;

Точность поддержания в рабочем режиме: 0,1 кА;

2.3 ПФП (переменно физическое поле)

Задание тока с циклическим изменением его значения:

Задание max. значения тока: во всем диапазоне задания тока;

Задание min. значения тока: во всем диапазоне задания тока;

Задание времени нарастания и снижения тока: 0,1-10 сек.;

Задание времени max. значения тока: 1-60 сек.;

Задание времени min. значения тока: 1-60 сек.;

2.4 Автоматическое ведение плавки с программным заданием

Поддержание тока и напряжения в соответствии с программой.

Этапы:

- автоматическое зажигание дуги;
- прогрев торца электрода;
- наведение металлической ванны;
- выход на основной электрический режим;
- выведение усадки;

Возможно добавление доп. этапов усадки;

Предусмотреть безударный переход с программного на ручной режим задания параметров на любом этапе плавки.

2.5 Система гашения ионизации

Автоматическое устранение нарушений в режиме работы печи, связанных с дополнительной ионизацией газов.

2.6 Вспомогательные системы

- управление дозатором;
- управление соленоидом.

2.7 Отображение технологических параметров

Необходимо отображать следующие технологические параметры:

- задание напряжения и тока дуги;
- текущее значение, напряжения и тока дуги (показывающие приборы и самописцы);
- положение и скорость перемещения электрода;
- дата и время в секундах.
- показания вакуумметра

Характеристики печного трансформатора

Трансформатор зав.№21046		
1	Тип трансформатора	ТМНПВ 8000/10П
2	Мощность номинальная, кВа	2524 кВА
3	Номинальная частота электрического тока, Гц	50
4	Напряжение высокой стороны трансформатора, В	6000
5	Ток по высокой стороне, А	145,7
6	Напряжение на низкой стороне трансформатора, В	75
7	Максимальная сила тока электрода, А	25000
8	Вес, кг	26000

Разработали:

И.о ст. мастера ЭСПЦ №3



С.А. Марунин

Начальник лаборатории



Н.П. Павлова