



Общество с ограниченной ответственностью

**«ЗЛАТОУСТОВСКИЙ
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ
ЗАВОД»**

***Технические требования
к электрооборудованию и системе автоматизированного
управления печью ВДП типа ДСВ-6,3-Г6 №30 ЭСПЦ-3.***

Согласовано:

Начальник ЭСПЦ-3

Начальник ЦЛАП

И.А. Миколенко

Д.А. Седловец

Златоуст 2022 г.

1. Описание действующего оборудования ВДП.

1.1 Механизм перемещения штока электрода.

Перемещение штока электрода осуществляется приводом с дифференциальным редуктором и двумя электродвигателями:

- маршевый двигатель (асинхронный; АО62-4; 10кВт; 1500об/мин.);

маршевый двигатель снабжен электромагнитным тормозом МО-200Б ПВ, $U = 380$ В;

- технологический (постоянного тока с независимым возбуждением; с номинальными параметрами: $P = 0,98$ кВт; $U_b = 26$ В; $U_a = 110$ В; $I_a = 12$ А; $n = 3400$ об/мин.; $M = 2,75$ Нм);

Реальное $U_b = 11$ В; соответственно $n = 5000$ об/мин.

Перемещение штока электрода с высокой скоростью (для подготовительных операций) осуществляется маршевым двигателем, управляемым с центрального пульта управления (ЦПУ) или пульта местного управления (ПМУ) универсальными переключателями (УП) «Перемещение штока вверх – вниз».

Маршевое перемещение штока с ЦПУ возможно на любом технологическом этапе и не зависимо от системы автоматического регулирования напряжения дуги.

Маршевое перемещение штока с ПМУ возможно только при положении УП «Выбор режима работы» в «Ручной режим».

Дифференциальный редуктор допускает одновременную работу маршевого и технологического двигателя.

1.2 Система автоматического регулирования вакуумно-дугового переплава (АРВДП-3).

АРВДП-3 (1969г. выпуска) состоит из:

- системы автоматического регулирования напряжения дуги;
- системы автоматического регулирования тока дуги.

1.2.1 Система автоматического регулирования напряжения дуги.

Состоит из:

- задатчика напряжения дуги;
- блока управления дугой (БУД);
- технологического двигателя;
- УП «Выбор режима работы»;
- УП «Напряжение дуги больше-меньше»;

На ЦПУ установлен УП «Выбор режима работы» имеющий три положения:

1. Ручной режим;
2. Стабилизация тока дуги;

3. Стабилизация тока и напряжения дуги.

При первом и втором положении УП «Выбор режима работы» напряжение дуги в БУД не подается, соответственно БУД работает в ручном режиме.

На передней панели БУД установлен потенциометр, с помощью которого возможно задание скорости перемещения электрода при первом и втором положении УП «Выбор режима работы», а также установка средней скорости перемещения электрода при третьем положении УП «Выбор режима работы».

Задание напряжения дуги осуществляется с ЦПУ с помощью УП «Напряжение дуги больше – меньше». При переключении УП включается двигатель задатчика выполненного на базе прибора КИП (реохорд с электроприводом), на котором можно задать напряжение дуги от 15 В до 35 В.

Задатчик напряжения дуги питается от источника стабилизированного опорного напряжения БУД.

Напряжение с задатчика подается на вход БУД, где сравнивается с действительным напряжением дуги (снимается непосредственно со штока). В случае разницы напряжения задания и действительного напряжения дуги, сигнал рассогласования усиливается и подается на не реверсивный преобразователь, который управляет технологическим двигателем перемещения электрода.

Структурная схема автоматического регулирования напряжения дуги приведена на рисунке 1.

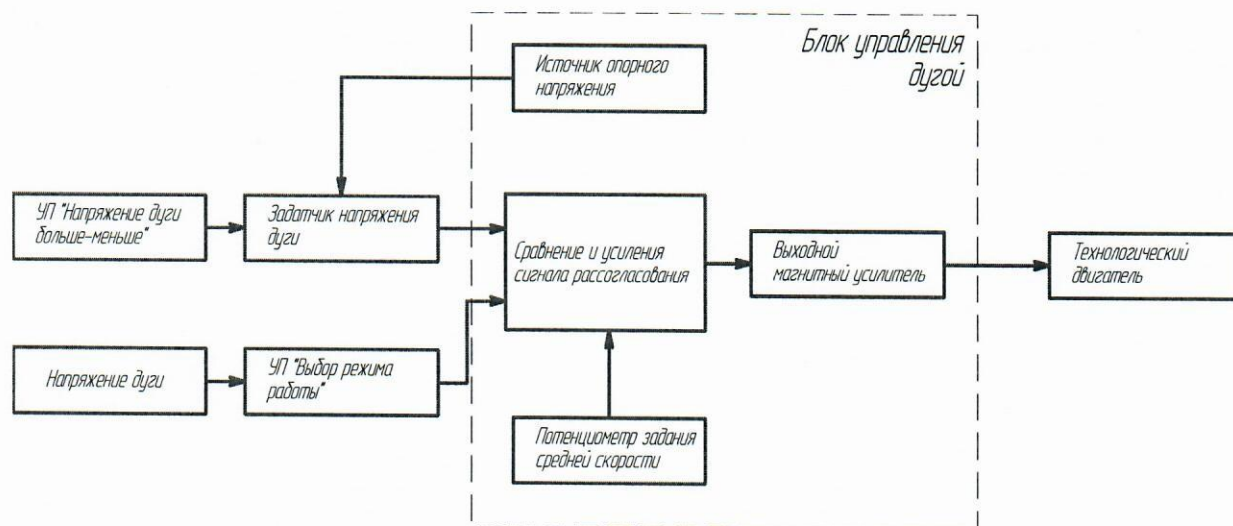


Рис.1 – Структурная схема автоматического регулирования напряжения дуги.

Технические данные БУД:

- точность стабилизации среднего значения напряжения дуги: $\pm 0,2 \text{ В} \div 0,3 \text{ В}$;
- зона нечувствительности – 0,05 В;
- постоянная времени двухкаскадного усилителя сигнала разбаланса порядка 2 сек.;

- пределы регулирования скорости двигателя подачи электрода – не менее 100%, но не более 600% от среднего значения скорости перемещения на плавке;
- при разбалансе напряжения дуги относительно заданного на $\pm 0,3$ В скорость перемещения изменяется не менее 100% от среднего значения на плавке, но не более 600%;
- при разбалансе $\pm 0,5$ В достигается соответственно скорость равная 0 или максимальная.

Напряжение дуги контролируется сталеваром по вольтметру М366.

1.2.2 Система автоматического регулирования тока дуги.

Состоит из:

- реакторов насыщения РНВ 14/3 – 12 шт.;
- агрегата выпрямительного полупроводникового АВП 2223/5;
- блока управления током (БУТ);

Технические данные выпрямителя приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики выпрямителя

№ п.п.	Характеристики	Значения
1.	Номинальное напряжение на входе, В	6000
2.	Номинальная частота электрического тока, Гц	50
3.	Номинальное напряжение на выходе, В	75
4.	Номинальный выходной ток, А	25000
5.	КПД в номинальном режиме, %	90
6.	Точность стабилизации выходного тока	$\pm 1\%$ от ном. тока
7.	Выпрямительные элементы	Диоды
8.	Задание выходного тока, В	0-10

Задание тока дуги осуществляется сталеваром с помощью потенциометра установленного на центральном пульте управления.

Ток дуги контролируется сталеваром по килоамперметру М362.

2. Требования к СУ ВДП

В ходе работ требуется произвести замену системы управления маршевым двигателем, системы регулирования напряжения (здатчик, БУД, технологический двигатель) и частично систему регулирования тока (БУТ).

Существующий технологический двигатель заменить на асинхронный двигатель LE1501-0CA22-2GC4-Z_F70+G11+H00 фирмы Siemens, либо на отечественный аналог.

2.1 Состав СУ.

СУ должна состоять из следующих элементов:

- управляющего устройства на базе промышленного программируемого контроллера Siemens или отечественного аналога. При применении оборудования фирмы Siemens использовать интегрированную среду разработки TIA Portal 15.1 и следующие модули:

- центральный процессор CPU 1512SP-1PN;
- модули дискретного ввода 6ES7131-6BH01-0BA0;
- модули дискретного вывода 6ES7132-6BH01-0BA0, 6ES7132-6BD20-0BA0;
- модули аналогового ввода 6ES7134-6HB00-0CA1;
- модули аналогового вывода 6ES7135-6HD00-0BA1;

- модулей нормализации аналоговых сигналов ADAM3014 (для преобразования и гальванической развязки аналоговых сигналов);

- привода (преобразователя) перемещения электрода состоящего из:

- силового модуля Sinamics PM 240-2 (6SL3210-1PE12-3UL1);
- модуля управления Sinamics G120 CU250S-2PN (6SL3246-0BA22-1FA0);

- преобразователя для управления дросселями насыщения (выходной ток до 10А);

- панели оператора Weintek MT 8121iE, 12.1``;

- датчика перемещения электрода – энкодер Kubler Sendix 5020;

- аппаратов управления и сигнализации;

- стрелочных приборов контроля технологических параметров (напряжения, ток плавки);

- защитных, коммутационных и функциональных устройств.

2.2 Расположение СУ

Программируемый логический контроллер, панель оператора, привод (преобразователь) перемещения электрода, защитные, коммутационные и функциональные устройства должны размещаться в шкафу (ШУ) ориентировочным габаритом 2000х800х600мм, с системой поддержания микроклимата и освещением внутри шкафа.

Органы управления, сигнализации и стрелочные приборы должны размещаться на центральном пульте управления.

2.3 Функции выполняемые СУ.

СУ должна выполнять следующие функции:

- управление печью в ручном, автоматическом с стабилизацией тока, автоматическом с стабилизацией тока и напряжения и программном режимах;
- управление движением электрода вниз в автоматическом режиме с стабилизацией тока (скорость перемещения электрода задаётся сталеваром с помощью потенциометра установленном на ШУ);
- задание основных параметров переплава;
- автоматическое зажигание дуги и программный прогрев электрода;
- автоматическое регулирование напряжения дуги (длины дуги) в соответствии с заданием, вводимым сталеваром или выбранной программой;
- задание силы тока дуги в соответствии с заданием, вводимым сталеваром или выбранной программой;
- программное снижение мощности в конце плавки;
- автоматическое устранение нарушений в режиме работы печи, связанных с дополнительной ионизацией газов;
- контроль параметров электрического режима печи;
- визуализация технологического процесса.
- формирование диагностических сообщений о работе оборудования печи.
- хранение и быстрый ввод рецептов ведения переплава.

3. Общие требования к разрабатываемой схеме автоматизированного управления

Разработка схемы автоматического управления должна соответствовать следующим документам:

- нормативно-техническим документам РФ (Правила, ГОСТы, стандарты и т.д.), отраслевым документам;
- требованиям к технологическому процессу печи ВДП типа ДСВ-6,3-Г6;
- техническим требованиям к проектированию, монтажу и вводу в эксплуатацию систем управления ООО «ЗМЗ»;
- требованиям данного документа.

Разработали:

Электрик ЭСПЦ-3

Ведущий инженер
ЛАСУТП ЦЛАП




С.О. Плешивцев

С.В. Кашапов