

© Л.Г. Толстых, А.Л. Толстых, А.А. Воннерук, 2012 г.
ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет
имени первого президента России Б.Н. Ельцина»
г. Екатеринбург

Кафедра «Литейное производство и упрочняющие технологии»

ИМПУЛЬСНЫЕ ИНВЕРТОРНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПОВЫШЕННОЙ МОЩНОСТИ ДЛЯ СВАРКИ

Аннотация: Разработаны два инверторных источника питания типа ИНТАЛ на 300 и 500 А с высокой устойчивостью работы в непрерывном и импульсном режимах.

Известно что, импульсно-дуговая сварка плавящимся электродом имеет существенные технологические преимущества по сравнению с обычной сваркой плавящимся электродом в защитных газах:

- управляемый и направленный перенос металла;
- малые потери металла на угар и разбрызгивание;
- возможность выполнения сварки во всех пространственных положениях, упрощение техники сварки;
- уменьшение сварочных деформаций;
- улучшение качества сварных соединений благодаря большей концентрации энергии источника нагрева и лучшим условиям первичной кристаллизации;
- улучшение санитарно-гигиенических условий труда.

Поэтому разработка импульсных источников питания на современной элементной базе является актуальной задачей. В связи с этим, на кафедре литейного производства и упрочняющих технологий Уральского федерального университета были продолжены исследования по разработке более мощных инверторных источников для ручной дуговой и автоматической сварки в непрерывном и импульсном режимах.

Инверторный источник питания (ИИП) ИНТАЛ-300И был разработан для ручной дуговой сварки в импульсном режиме во всех пространственных положениях. Источник питания позволяет плавно регулировать силу сварочного тока в пределах от 15 до 300 А.

ИИП имеет переносной пульт управления. Если переносной пульт управления не подключен, то источник работает только в непрерывном режиме. При подключении переносного пульта источник может работать как в непрерывном, так и импульсном режимах. Частота прямоугольных импульсов тока плавно регулируется в пределах от 0,5 до 200 Гц, визуально о времени импульса тока и времени паузы свидетельствуют светодио-

ды, расположенные на переносном пульте. Скважность (отношение времени цикла ко времени импульса тока) может изменяться плавно в пределах от 1 (непрерывный режим) до 10. Кроме того, на пульте расположены два регулятора, которые обеспечивают плавную регулировку импульса тока в пределах от 20 до 300 А и регулировку тока паузы также от 20 до 300 А, т.е. до непрерывного режима. При работе в импульсном режиме со скважностью более 1 легко реализуется сварка во всех пространственных положениях, включая и потолочное.

ИИП имеют систему плавного запуска транзисторов при зажигании дуги, что исключает перегрузку питающей сети при коротком замыкании электрода на изделие. При длительном коротком замыкании схема управления автоматически уменьшает ток до безопасного и защищает транзисторы от перегрузки. В ИИП установлены датчики температуры, которые контролирует температуру нагрева силовых транзисторов инвертора и блокируют их работу при перегреве. После охлаждения транзисторов воздушным потоком от вентилятора они автоматически включаются и источник готов к продолжению работы, о чем свидетельствует светодиод.

Кроме того, от перегрузок источник защищен тепловой и электромагнитной защитой.

На рис. 1. показано семейство внешних характеристик при 7 положениях ручки потенциометра регулировки сварочного тока. Внешняя вольтамперная характеристика источников комбинированная: круто падающая на малых (5–15 А) токах и полого падающая на токах от 15–20 до 280–300 А.

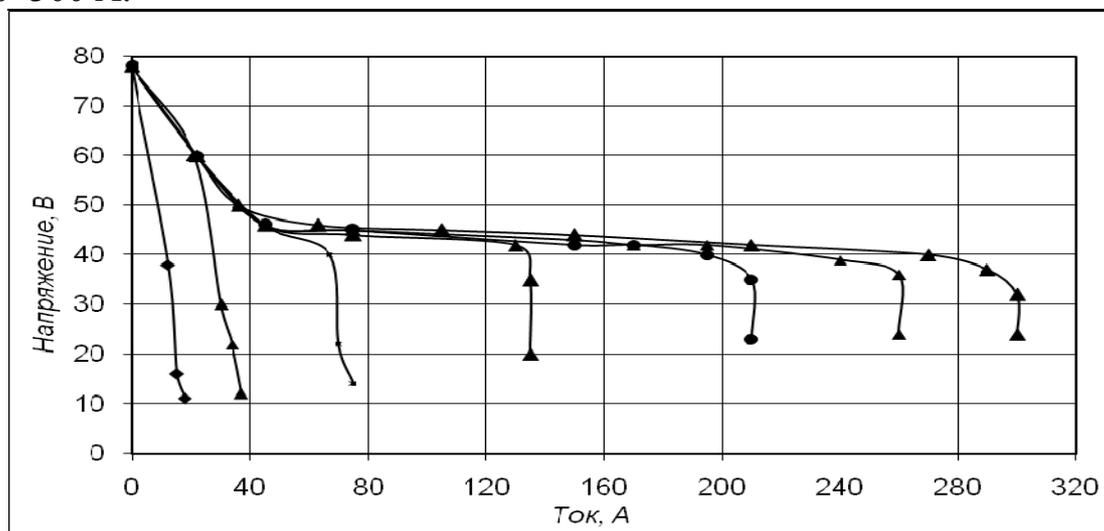


Рис. 1. Семейство внешних характеристик ИИП ИНТАЛ-300И

Как видно на рис. 1, внешние характеристики на рабочем участке почти вертикальные, следовательно, при коротком замыкании капель дугового промежутка не происходит резкого нагрева и вскипания капли, а значит, и разбрызгивания электродного металла.

Техническая характеристика ИИП ИНТАЛ-300И приведена в табл. 1.

Для автоматической сварки под флюсом и в среде защитных газов был разработан более мощный импульсный инверторный источник ИНТАЛ-500И. Источник рассчитан на работу в производственных предприятиях с трехфазной питающей сетью, использование которой дало возможность повысить КПД до 0,94, а коэффициент мощности до 0,91. В источнике, кроме того предусмотрена возможность плавного регулирования напряжения на дуге. Работа на пониженном напряжении на дуге позволяет не только экономить электрическую энергию, но и повышает качество наплавленного металла за счет снижения потерь электродного металла на угар и разбрызгивание.

Техническая характеристика ИИП ИНТАЛ-500И приведена в табл. 1, а внешние характеристики приведены на рис. 2.

Таблица 1

Техническая характеристика ИИП

Наименование параметра	ИНТАЛ-300И	ИНТАЛ-500И
Напряжение питающей сети, В	220	380
Количество фаз	1	3
Потребляемая мощность, кВт	12,1	17,2
Пределы регулирования тока, А	15-300	20-500
Номинальный ток, А	300	500
ПН, %	60	100
Напряжение холостого хода, В	78	80
Рабочее напряжение на дуге, В	20-34	18-34
$\cos \varphi_1$	0,72	0,91
КПД	0,92	0,94
Масса, кг	12,2	26,4

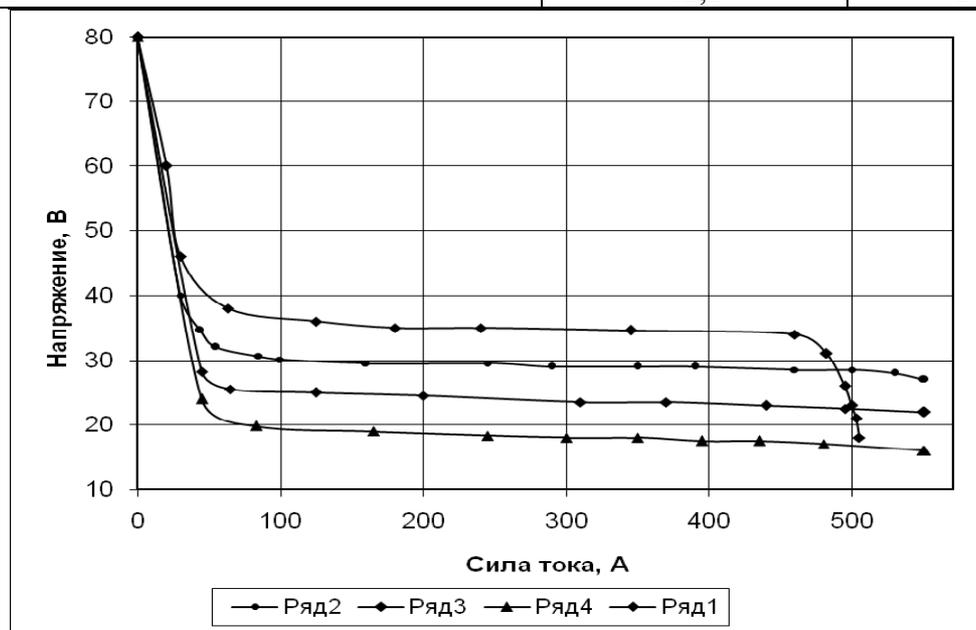


Рис. 2. Внешние характеристики ИИП ИНТАЛ-500И