

УДК: 621.791.754.03

С. Ф. Трух

ООО «АПС РАДИС», г. Москва

Л. Т. Плаксина

Российский государственный профессионально-педагогический университет,
г. Екатеринбург

ПОЛУАВТОМАТ ПАРС ДЛЯ ДУГОВОЙ СВАРКИ И НАПЛАВКИ В ЗАЩИТНЫХ ГАЗАХ

В работе приведены технические характеристики и технологические возможности полуавтомата для сварки в среде защитных газов в двух вариантах – при включенной и отключенной синергетике.

Ключевые слова: *полуавтомат, сварка в среде защитных газов, пульт управления, синергетика.*

S. F. Truh, L. T. Plaksina

PARS SEMI-AUTOMATIC FOR ARC WELDING AND SURFACING IN SHIELDING GASES

The paper presents technical characteristics and technological capabilities of semi-automatic welding in shielding gases in two ways – enabled and disabled synergetics.

Keywords: *semiautomatic welding in shielding gases, remote control, synergetics.*

Полуавтомат сварочный типа ПАРС Н511 (в дальнейшем «полуавтомат») предназначен для полуавтоматической дуговой сварки плавящимся электродом в защитных газах (MIG/MAG) изделий из малоуглеродистых и низколегированных сталей протяженными и прерывистыми швами в различных пространственных положениях, а также сварки и наплавки порошковыми проволоками (диаметром до 3,2 мм). В качестве защитного газа может использоваться углекислый газ по ГОСТ 8050–76, аргон по ГОСТ 10157–73 или смеси газов (Ar+CO₂, Ar+O₂, и др.).

Полуавтомат оснащен цифровой системой управления, выполненной в

виде трех отдельных блоков. Управление производится с единого синергетического пульта (ПУ-501), имеющего двухстрочный жидкокристаллический индикатор (экран сообщений). Система управления позволяет в режиме реального времени управлять периферийным оборудованием, входящим в состав полуавтомата, производить его тестирование перед сваркой, запоминать и хранить в памяти рабочие настройки (10 вариантов режимов сварки), измерять величину тока и напряжения в процессе сварки [1; 3]. Информация о состоянии оборудования, параметрах настройки и режимах сварки выводится на экран пульта. Полуавтомат может располагаться от источника питания на расстоянии до 80 м (кабель сварочный и управления $L > 6$ м. по отдельному заказу). Основные технические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

Основные технические характеристики ПАРС Н511

Наименование параметра	Величина
Номинальное напряжение питающей сети, В	340...400
Потребляемая мощность, кВа (не более)	15
Род сварочного тока	постоянный
Номинальный сварочный ток при ПВ=80%, А.	300/500
Режим работы	Повторно-кратковременный
Длительность цикла, мин.	5
Диаметр электродной проволоки, мм	0,8 ...3,2
Количество ведущих роликов	4
Скорость подачи электродной проволоки, м/мин.	1-20
Точность поддержания скорости подачи, % (не менее)	1,0
Расход защитного газа, л/мин.	5-40
Габариты механизма подачи (ВхШхД)	280x305x545
Габариты источника питания (ВхШхД)	470x360x380
Масса механизма подачи без электродной проволоки, кг.	11,5
Масса электродной проволоки в кассете, кг.	15

Полуавтомат состоит из выпрямителя (Ф-302И, Ф-502, ВДУ-516), горелки сварочной, переносного механизма подачи проволоки (БПП-511),

пульта управления (ПУ-501), силовых и сигнальных кабелей. В механизме подачи проволоки БПП-511 расположен мотор-редуктор с электродвигателем постоянного тока, который обеспечивает плавное регулирование скорости подачи, с четырьмя ведущими роликами; электропневмоклапан; необходимые разъемы и плата управления. Питание подающего механизма осуществляется от выпрямителя.

Пульт управления включает в себя плату управления и индикатор. Обмен информацией и управление устройствами, входящими в состав полуавтомата осуществляется по внутренней специальной сети *PARS-net*. Во время процесса сварки регуляторами устройства управления автоматически стабилизируется скорость подачи проволоки в зону сварки и заданное напряжение на дуге. Пульт управления предназначен для управления и диагностики модулей полуавтомата, настройки параметров и управления ходом сварки.

При подаче питания установка входит в режим настройки. В этом режиме происходит настройка параметров сварки и управление блоком подачи проволоки. Пульт управления полуавтоматом ПАРС Н-511 позволяет осуществить следующие функции: выбор способа сварки; выбор материала, защитного газа и диаметра сварочной проволоки, настройку параметров режима сварки, выбор и изменение параметров меню (номер режима) и т. д. Кроме того, пульт управления содержит меню тестирования. При нажатии кнопки на горелке полуавтомат переходит в режим сварки. В этом режиме происходит индикация измеренного тока и напряжения, регуляторами на пульте управления можно производить коррекцию скорости подачи проволоки и сварочного напряжения. Управление меню осуществляется с помощью кнопок.

Настройка полуавтомата осуществляется по двум вариантам – при включенной и отключенной синергетике. При отключенной синергетике оператору необходимо самому настроить блок параметров (скорость подачи проволоки, напряжение, жесткость выпрямителя и др.). В синергетическом режиме необходимо выбрать тип защитного газа и диаметр проволоки. При

изменении скорости подачи система автоматически настроить рабочие параметры, которые дополнительно можно подкорректировать. В зависимости от этого варьируется содержание меню. Вид дисплея в режиме наладки показан на рис. 1.

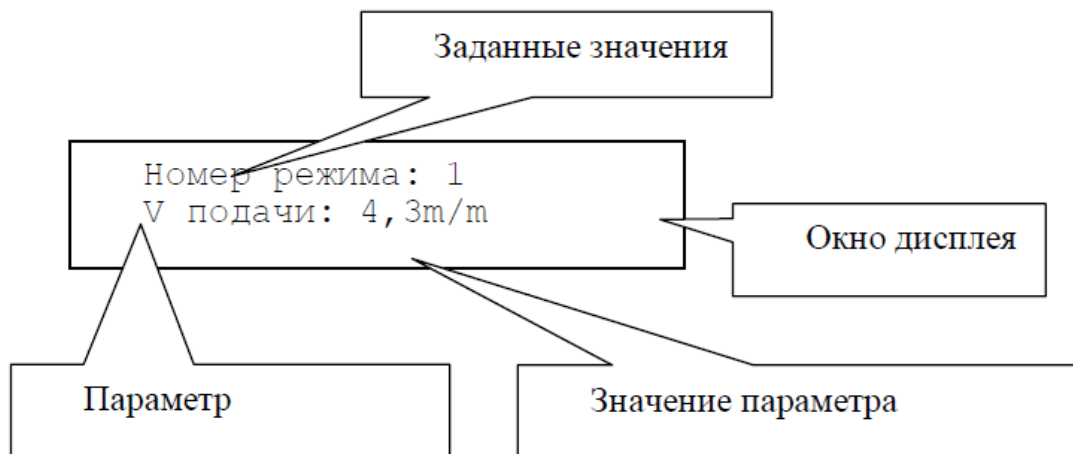


Рис. 1. Вид дисплея в режиме наладки

Пульт управления хранит все установленные параметры для каждого из 10 режимов сварки. Номер режима выбирается в соответствующем пункте меню. Номер режима постоянно отображается в верхней строчке экрана при сварке. Диаметр проволоки выбирается из значений 0,8; 1,0; 1,2; 1,6; 2,0 мм. При сварке в режиме синергетики могут быть использованы следующие материалы: стали (Fe), хромоникелевые стали (CrNi), алюминий и его сплавы (Al). Скорость подачи проволоки изменяется в диапазоне 3 ... 14 м/мин. Ток сварки пропорционален скорости подачи проволоки и ее диаметру. Скорость подачи проволоки отображается в верхней строчке экрана, а измеренный ток и напряжение сварки отображается в нижней строчке экрана. Напряжение сварки при включенной синергетике устанавливается автоматически в зависимости от выбранных параметров. Дополнительно может быть откорректировано в пределах $\pm 5\text{В}$. Об этом производится сообщение. И при включенной, и отключенной синергетике изменяется в диапазоне 15...40 В с шагом 0,1 В. Заданное напряжение индицируется в нижней строчке экрана, в режиме сварки реальное напряжение сварки индицируется в верхней строчке экрана. При

колебаниях напряжения в сети напряжение на дуге стабилизируется автоматически. Индуктивность выпрямителя автоматически устанавливается в зависимости от выбранных параметров. Но дополнительно может изменяться в пределах ± 50 А/мС. Переход на другой ток путем изменения скорости подачи проволоки в режиме синергетики приводит в автоматическому изменению все остальных параметров ВАХ выпрямителя.

При использовании выпрямителя ВДУ-516 вольтамперная характеристика выбирается и настраивается на пульте управления сварочного источника ВДУ 516. Параметры ВАХ инверторных выпрямителей Р-320И, Р-502И можно настраивать непосредственно из меню механизма подачи проволоки, для чего используются следующие параметры:

1. Индуктивность выпрямителя. Изменяется в пределах 60...160 А/мС;
2. Наклон ВАХ. Изменяется в пределах 10...40 мВ/А;
3. Базовый ток. Изменяется в пределах 5...30А.

Наклон ВАХ в определенных пределах позволяет регулировать динамику сварочной дуги и управлять разбрызгиванием. Для тонких проволок наклон ВАХ выбирается из больших значений, а для проволок большего диаметра – характеристика ВАХ должна быть жестче, и параметр наклон ВАХ снижается. Напряжение холостого хода формируется в зависимости от установки базового тока.

При выборе четырехтактного режима кнопки на горелке выполняется, например, следующая логика работы: режим поджига (при первом нажатии кнопки) устанавливается на 10..20% больше номинального для предварительного подогрева изделия затем, при отпускании кнопки, выполняется переход на номинальный режим. При повторном нажатии кнопки мощность снижается на 20...50% и производится заварка кратера с последующим выключением.

В режиме сварки дисплей имеет вид, показанный на рис. 2.



Рис. 2. Вид дисплея при сварке

После нажатия горелки в режиме настройки начинается сварочный цикл.

Цикл проходит следующие стадии:

- Продувка горелки защитным газом в течение времени, установленном в меню «Продувка до: XX,X С»;
- Включение подачи сварочной проволоки с рабочей скоростью;
- Поджиг сварочной дуги, при наличии тока и напряжения переход в режим сварки;
- При сварке кнопки на пульте управления блокируются, кроме регуляторов тока и напряжения, которыми при сварке можно произвести оперативную корректировку;
- Остановка сварки по отпусканию кнопки горелки либо её повторному нажатию. Остановка подачи проволоки и гашение дуги.
- Продувка горелки защитным газом в течение времени, установленном в меню «Продувка после: XX,X С».

По окончании сварочного цикла на дисплей выводятся ток и напряжение, на котором велась сварка. Коррекция скорости подачи (тока сварки) непосредственно при сварке производится регулятором «Ток сварки». Коррекция напряжения (длины дуги) непосредственно при сварке производится регулятором «Напряжение сварки». Дополнительно фиксируется количество отработанных часов. Производится отсчет только чистого времени горения дуги. Счетчик чистого времени горения дуги включается с момента

повышения тока выше 20А и отключается при понижении тока менее 20 А.

Пульт управления постоянно производит тестирование работы подключенного оборудования: выпрямителя, механизма подачи проволоки, охладителя. Перед началом работы из пульта управления в подключенные модули передаются рабочие настройки. В процессе работы постоянно проверяется их значение.

Список литературы

1. Трух С. Ф., Плаксина Л. Т. Оборудование ПАРС по дуговой сварке и наплавке // Сварка и диагностика: сборник докладов международного форума. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та. – 2014. – С. 172–177.

2. Трух С. Ф., Плаксина Л. Т. Сварочное и наплавочное оборудование ПАРС для работы в цеховых и полевых условиях // Сварка, реновация, триботехника: тезисы докладов 7 Уральской научно-практической конференции. – Нижний Тагил : Изд-во Урал. ун-та, 2015. – С. 153–157.