

ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРИВАРКИ ШИПОВ В ОХЛАЖДАЮЩИХ СИСТЕМАХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК**Ефименко Н. Г., Король Н. А., Барташ С. Н., Ситников П. А.**

Приведены сведения о разработанной установке и технологии приварки шипов для охлаждаемых систем энергетического оборудования. На базе разработанного источника инверторного типа создана специализированная установка типа ПУШ.

Даны технологические рекомендации для полуавтоматической приварки шипов позволяют уменьшить недостатки существующей технологии приварки шипов по схеме «Нельсона» и повысить качественные характеристики сварных соединений.

Наведено відомості про розроблену установку і технологію приварювання шипів для охолоджуваних систем енергетичного обладнання. На базі розробленого джерела інверторного типу створена спеціалізована установка типу ПУШ.

Дані технологічні рекомендації для напівавтоматичної приварки шипів дозволяють зменшити недоліки існуючої технології приварювання шипів за схемою «Нельсона» і підвищити якісні характеристики зварних з'єднань.

There are the data on the developed installation and welding of studs technology for cooling systems of power equipment. On the basis of the developed source inverter, a specialized type setting PUSH was created. These technological recommendations for semi-automatic welding of studs can reduce the disadvantages of the existing technology of welding of studs on the «Nelson» scheme and improve the quality characteristics of the welded joints.

Ефименко Н. Г.

д-р техн. наук, проф. каф. сварки
НТУ «ХПИ»

Король Н. А.

инж. НПФ «Сварконтакт»

Барташ С. Н.

канд. техн. наук, доц. каф. сварки
НТУ «ХПИ»

Ситников П. А.

svetlana.bartash@yandex.ua
студент НТУ «ХПИ»

НТУ «ХПИ» – Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», г. Харьков;

НПФ «Сварконтакт» – научно-производственная фирма «Сварконтакт» г. Харьков.

УДК 621.791.

Ефименко Н. Г., Король Н. А., Барташ С. Н., Ситников П. А.

ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРИВАРКИ ШИПОВ В ОХЛАЖДАЮЩИХ СИСТЕМАХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Процесс приварки метизов (шипов, шпилек, болтов крепления и пр.) широко используется в различных областях промышленности. Для этого разработано два основных способа сварки – электродуговой и конденсаторный. В энергетике чаще всего используется электродуговой способ, позволяющий производить приварку метизов диаметром до 25 мм.

В работе [1] приведены примеры успешного использования установок У1151 и У1152 для приварки шпилек диаметром от 6 до 25 мм и шипов к экранным трубам.

Процесс ручной дуговой сварки, часто применяемый для шипования охлаждающих систем [2], не всегда обеспечивает равномерный провар по всему периметру привариваемой детали, что не гарантирует надежного теплового контакта и, соответственно, не обеспечивает прохождения расчетного теплового потока. Нарушение конструктивных параметров сварного соединения (уменьшение сечения) влечет за собой снижение прочности швов. Технологические неудобства шипования панелей, труб не исключают образование пористости, непроваров, а иногда и прожога подложки.

Целью данной работы явилась разработка оборудования и технологии полуавтоматической электродуговой приварки шипов к экранным трубам и панелям охлаждаемых систем энергетических установок, обеспечивающих высокое качество сварных соединений.

Анализ применяемых для этих целей в настоящее время источников питания не в полной мере отвечает требованиям технологии сварки по схеме «Нельсона», заключающейся в последовательности основных операций: электрический контакт шипа с подложкой – включение тока – отрыв – горение дуги и расплавление контактирующих частей шипа и подложки с образованием взаимной жидкой ванны – осадка шипа в ванну – выключение тока с последующей кристаллизацией металла ванны. На стадии осадки происходит выплеск металла ванны, что часто приводит к нарушению сплошности и другим дефектам. Увеличение силы тока приводит к усилению этого процесса.

Для устранения указанных недостатков была разработана электрическая схема источника, на базе которой создана установка ПУШ (полуавтоматическая установка шипования), представляющая собой специализированный инверторный источник постоянного тока (рис. 1,а) предназначенный для непрерывной работы в тяжелых условиях. Электронная схема источника обеспечивает автоматическое управление циклом сварки и плавную регулировку (величиной тока, временем горения дуги, подачей защитного газа). В качестве защитного газа рекомендуется применять смесь $Ag + CO_2$ [3].

Особенностью установки ПУШ по сравнению с аналогами, является:

- высокий КПД;
- низкая энергопотребляемость;
- плавная регулировка тока и времени сварки;
- цифровой дисплей времени сварки;
- высокая производительность при высоком качестве соединений;

- защита от замыкания сварочной цепи;
- контроль напряжения сети;
- токовая защита;
- малый вес и габариты.

Таблица 1

Технические параметры установок

Режимы работы	ПУШ-850С	ПУШ-1050С
Напряжение питания	380В (+10-15)%, 50Гц	380В (+10-15)%, 50Гц
Потребляемая мощность, ном. кВ-А	14	22
Потребляемая мощность, хол. ход кВ-А	0,025	0,025
КПД, %	89	89
Диапазон сварочного тока, А	100-850	100-1050
Диаметр привариваемых изделий	до 12 мм	до 24 мм
Габариты, мм	300x520x560	350x540x600
Масса, кг	45	68
Температура окружающей среды, °С	от – 10 до +45	от – 10 до +45
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	У3	У3
Степень защиты прибора по ГОСТ 14254	IP23	IP23

Установка ПУШ – 1050С рассчитана на работу двумя пистолетами.

В качестве рабочего инструмента предлагается разработанная конструкция пистолета с цанговым зажимом (рис. 1, б), обеспечивающая расчетные скорости осадки шипа в жидкую сварочную ванну.

В процессе экспериментальных исследований установлено, что скорость приварки зависит от диаметра шипа и режима сварки. Так, при сварке шипов $\varnothing 10$ мм оптимальной является 22 шт/мин при обеспечении качественного сварного соединения. При этом обеспечивается формирование равномерного по всему периметру окружности катета закристаллизовавшегося металла (рис. 2).

Также установлено, что загрязнение поверхности маслами, краской, окалиной, оксидами значительной толщины приводит к появлению пористости, выплескам, потере прочности сцепления. Поэтому контактные места под сварку должны зачищаться механическим или другим способом.

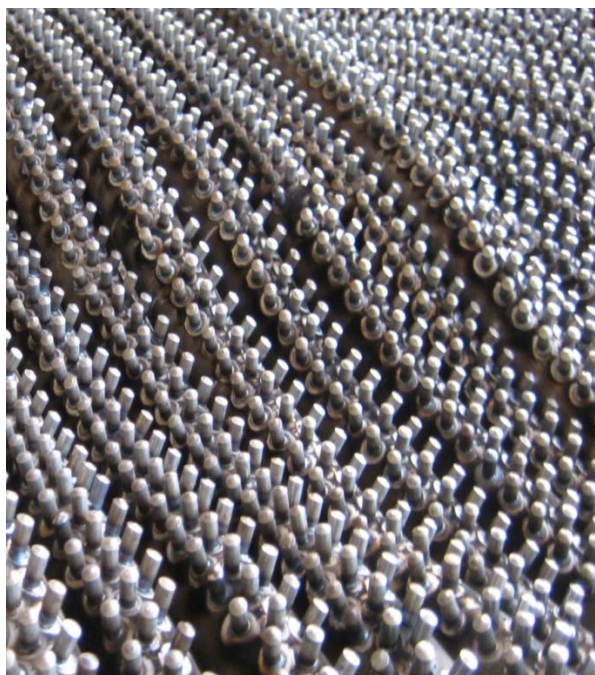


а)



б)

Рис. 1. Комплект оборудования для приварки метизов:
а) установка ПУШ; б) пистолет для приварки шипов



а)



б)

Рис. 2. Фрагмент панели с приваренными шипами (а) и (б) приваренный шип на панели

Разработанная установка и технология прошла успешную производственную проверку при ремонте котельного оборудования на Краматорской и Сумской ТЭС (рис.2а) и рекомендованы для широкого использования в промышленности. Firmой НВП «Сварконтакт» (г. Харьков) налажено серийное производство указанного сварочного оборудования.

ВЫВОДЫ

Разработана установка и технология приварки шипов, характеризующаяся высокой надежностью и обеспечивающая высокое качество сварных соединений, рекомендуется для промышленного использования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жук Г.В. Оборудование и технология для дуговой приварки шпилек / Г.В. Жук., В.М. Лукьянец. – К. : «Колега» – 2007. – № 1. – С. 51–53.
2. Стандарт организации 10.002-2007 «Элементы трубные поверхностей нагрева, трубы соединительные в пределах котла и коллектора стационарных котлов. Общие технические требования к изготовлению». – Санкт-Петербург, 2007.
3. А.с. Япония. Приварка шпилек в защитном газе. / В. Хироюки., М. Эйдзи., Й. Такеси [и др.]. – Заявка В23К9/20 № 53-45255 от 25.20.79.

Статья поступила в редакцию 22.06.2016 г.