

VII Всероссийская научно-практическая конференция для студентов и учащейся молодежи  
«Прогрессивные технологии и экономика в машиностроении»

жениях под контролем опытных экспертов. Но прежде чем приступить к обвариванию сборок, необходимо было представить комиссии для оценки правильность сборки деталей. После сварки швы подвергались пневматическим испытаниям путем полного погружения в воду и накачиванием в изделие сжатого воздуха до 9 атм.

После того как все сборки были полностью готовы, эксперты с полной справедливостью принялись оценивать изделия. Все участники соревнований были награждены сертификатами и поощрительными призами, победители соревнований торжественно были награждены подарками от спонсоров.

Анализ показывает, что проводимые конкурсы повышают интерес к практико-ориентированной подготовке как студентов, так и молодых специалистов, а так же налаживание контактов между будущими профессионалами сварочного производства.



Рис. 1. Процесс сборки конструкции из углеродистой стали на конкурсе WorldSkills Russia.  
Участник Гусаров Д.Е.

Литература.

1. Региональный этап Всероссийского конкурса профессионального мастерства «Лучший по профессии» в номинации «Лучший сварщик» [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: [http://www.ksr-rspp.ru/train/rab/1/doc\\_1\\_131.php](http://www.ksr-rspp.ru/train/rab/1/doc_1_131.php)
2. World Skills Russia [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://worldskills.ru/>

### ПРОЦЕССЫ SPEED

*Д.Е. Гусаров, студент группы 10А42*

*научный руководитель: Павлов Н.В.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского  
Томского политехнического университета*

*652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Среди процессов получения неразъемных соединений процессы MIG\MAG-сварки занимают ведущее место при производстве металлоконструкций ответственного назначения. При этом необходимо обеспечивать высокую производительность процесса сварки наряду с высоким качеством получаемого сварного соединения.

В результате все чаще стали разрабатываться процессы сварки, обеспечивающие выполнение этих требований. Примером может служить процессы Speed разрабатываемые компанией Lorch [1].

Процессы Speed классифицированы в зависимости от решаемой задачи [2]:

- SpeedPulse;
- SpeedArc;
- SpeedRoot;
- SpeedUp;
- Speed-TwinPuls.

Рассмотрим более подробно каждый из этих процессов.

### **1. SpeedPulse.**

Процесс SpeedPulse объединила качество и применяемость импульсной дуги со скоростью струйной дуги. При этом обеспечиваются уменьшенное тепловложение, улучшенный провар и четкое формирование шва. Отличие от традиционного импульсного процесса заключается в том, что во время пауз между импульсами на долю миллисекунды включается струйный процесс сварки, тем самым перенос электродного металла происходит и между импульсами тоже. При данном процессе используется энергия самой дуги, при этом количество переносимого металла остается контролируемым [2].

Очень важно, что при процессе SpeedPulse обеспечивается высокое и концентрированное давление электродного металла на заготовку и формируется глубокое проплавление основного металла.

### **2. SpeedArc.**

Процесс SpeedArc нацелен на повышение качества сварных соединений из толстолистового металла, связанного с обеспечением гарантированного проплавления в корне шва, а также MIG/MAG сварки в узкую разделку. Функция SpeedArc в отличие от стандартной струйной дуги поддерживает устойчивый струйный процесс переноса металла более короткой дугой. Дуга при данном процессе становится более сфокусированной и устойчивой. Благодаря высокому плазменному давлению в дуге обеспечивается более глубокое проплавление. При этом снижается тепловложение в основной металл и снижается вероятность возникновения таких дефектов, как подрезы [2].

Сварка возможна на больших вылетах – до 40 мм, что позволяет выполнять сварку «в узкую разделку» и при этом получать гарантированный провар корня шва. Возникает возможность снижения угла разделки с 60 до 40° в тех случаях, в которых это допускается. Это позволяет не только снизить расход сварочных материалов, но и повысить производительность сварки за счет уменьшения количества проходов при многопроходной сварке. За один проход возможна сварка металла толщиной до 15 мм.

### **3. SpeedRoot.**

Процесс SpeedRoot обеспечивает оптимальное заполнение зазора и контроль сварочной ванны при MIG/MAG сварке.

Процесс SpeedRoot, предназначенный для MIG/MAG сварки корня шва с высокой производительностью заполнения зазора и образованием обратного валика заданной геометрии. В процессе SpeedRoot практически не образуется брызг при сварке и работа протекает с минимальным энерговлечением. При этом используются такие сила тока и напряжение, которые обеспечивают стабильность процесса и слегка выпуклый шов [1,2].

### **4. SpeedUp.**

SpeedUp предназначен для повышения качества и одновременно упрощения техники сварки швов в вертикальном и потолочном положении.

Обычно сварка вертикальных швов требует от сварщика максимального умения и квалификации. С функцией SpeedUp сварщику не нужно выполнять сложные движения горелкой (техникой сварки «елочка» или поперечными колебаниями), ему необходимо лишь перемещать горелку вдоль стыка с постоянной скоростью. Сварочный аппарат выстраивает алгоритм импульсов так, чтобы обеспечить уверенный провар корня и получить качественное формирование шва с плавным переходом на основной металл.

Возможность MIG/MAG сварки без сложных движений горелкой (техникой сварки «елочка» или поперечными колебаниями) достигается комбинированием двух технологий или, точнее, двух фаз сварочной дуги. Первая фаза – «горячая» фаза тока большой силы с высокой подачей энергии – для оптимального расплавления материала. Затем без переходов и, таким образом, практически без брызг наступает вторая, «холодная» фаза благодаря идеальному автоматическому регулированию.

Периодически возникающая высокая концентрация энергии дуги, колебания сварочной ванны и циклическое целенаправленное удлинение дуги обеспечивают надежное схватывание боковых кромок. Уменьшенная подача энергии на завершении каждого цикла обеспечивает надежный провар, точное объемное заполнение шва и почти оптимальный катет шва [2].

### **5. Speed-TwinPuls.**

Процесс TwinPuls целенаправленно разделен на управление фазой расплавления и охлаждения. При этом незначительное тепловложение минимизирует коробление. А сварка в труднодоступных положениях становится проще и надежнее. Внешний вид шва близок по внешнему виду к швам выполненным TIG (сварка вольфрамовым электродом в инертном газе) [2].

Длина дуги является решающим фактором для результата сварки. Цифровое регулирование длины сварочной дуги удерживает ее длину постоянной и обеспечивает оптимальное качество шва при отклонениях от детали. И в случае с Speed-TwinPuls любые отклонения распознаются и компенсируются за доли секунды. Таким образом проще управлять вылетами и изменениями зазора.

TwinPuls является оптимальным для обработки алюминия, а также весьма хорошо подходит для обработки стальных материалов. Использование процесса TwinPuls позволяет увеличить мощность расплавления и производительность процесса.

Литература.

1. Фивейский, А.М. Новое поколение оборудования для MIG/MAG сварки, построенное на основе технологии MICOR [Текст] / А.М. Фивеский, А.Ю. Мельников // Материалы научно-технической конференции «Сварка и диагностика». – г. Екатеринбург, –2014. –С.146 – 149.
2. Преимущество через скорость «Speed» - Проспект Lorch, 2014.-12с.

### ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ МЕТАЛЛА НАПЛАВЛЕННОГО ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКОЙ СИСТЕМЫ C-Mn-Si-Cr-V-Mo-Co

*А.И. Гусев аспирант, И.В. Осетковский, магистрант группы МММ-15  
научный руководитель: Козырев Н.А., д.т.н. профессор  
ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный индустриальный университет»  
654007, г. Новокузнецк ул. Кирова, 42.*

Для защиты бункеров и желобов, применяемых для транспортировки горной массы и других абразивных веществ, в настоящее время используется наплавочная проволока DRATEC DT-SG 600F соответствующая системе C-Si-Mn-Cr-Mo.

Целью работы являлось исследование влияния введения в систему C-Si-Mn-Cr-Mo кобальта и ванадия. Изготовление проволоки проводилось на машине по изготовлению порошковой проволоки. Диаметр изготовленной проволоки 5 мм, оболочка выполнена из ленты Ст3. В качестве наполнителя использовались соответствующие порошкообразные материалы, причем взамен аморфного углерода применяли углеродфторсодержащую пыль газоочистки алюминиевого производства. Наплавку изготовленной проволокой проводили под флюсом АН-26С на пластины из стали марки Ст3. Химический состав исследуемых наплавленных образцов определяли рентгенофлуоресцентным методом на спектрометре XRF-1800 и атомно-эмиссионным методом на спектрометре ДФС -71. Химический состав изготовленных проволок в соответствии с ГОСТ 10543 – 98 приведён в таблице 1. Наплавку производили при помощи сварочного трактора ASAW-1250, с режимом наплавки I=450 А, U=30 В, V=10см/мин, на всех образцах. Испытания на износостойкость производили на машине 2070 СМТ – 1. Испытания проводились на режимах: нагрузка 30 мА, частота 20 обр/мин. Твёрдость образцов измерялась твердомером МЕТ-ДУ Результаты испытания на износостойкость и результаты измерения твёрдости приведены в таблице 2.

Таблица 1

Химический состав проволоки

Номер образца	C	Mn	Si	Cr	V	Mo	Ni	Co
1	0,27	0,68	0,49	4,61	0,01	0,42	0,36	0,03
Г1	0,22	0,62	0,35	2,78	0,02	0,25	0,09	0,04
Г2	0,43	0,84	0,37	7,04	0,03	0,49	0,42	0,06

Таблица 2

Результаты испытания на износостойкость

Номер образца	Масса образца начало испытания, г	Масса образца окончание испытания, г	Потеря массы образца, (г/ %)	Количество оборотов	Скорость истирания, г/об	Твёрдость, HRC
1	152,968	152,769	0,199/0,13	4790	0,00004	47-50 ед.
Г1	185,2525	185,036	0,216/0,117	4954	0,00004	35-37 ед.
Г2	194,091	193,975	0,116/0,06	4671	0,00002	55-57 ед.