

пластичности материала, и, что наиболее важно, значительным усилием сжатия электродов для такого материала как алюминий.



Рисунок 2 – Зависимость изменения диаметра и высоты ядра и отпечатка от времени протекания сварочного тока в контакте «алюминий-сталь»

При уменьшении  $t_{CB}$  до минимального значения наблюдается практически полный непровар зоны контакта деталей. Ядро сминуто в сторону алюминия биметалла не касается алюминия детали. Ядро имеет форму выпуклой линзы. При увеличении  $t_{CB}$  форма ядра практически не изменяется.

Размеры отпечатка стабильно возрастают, что совершенно естественно. Большое количество тепла, выделяющееся в зоне контакта, способствует увеличению пластичности алюминия.

На основании анализа результатов исследования был сделан вывод о том, что наиболее оптимальным режимом процесса сварки является режим сварки при времени протекания сварочного тока  $t_{CB} = 0,24$  с (рисунок 1, в).

УДК 621.745.669.13

### Изготовление и подготовка деталей бака к сварке, сборка и сварка бака трансформатора, контроль качества

Студент гр. 104812 Жизневский А. В.

Научный руководитель – Голубцова Е. С.

Белорусский национальный технический университет

г. Минск

В настоящей работе представлен технологический процесс сварки бака трансформатора, предназначенного для нужд народного хозяйства для внутренней и наружной установки.

Кожух бака трансформатора состоит из двух боковых стенок. Стенки изготавливаются из стального листа марки 10кп размером  $3 \times 1250 \times 3000$  мм. Лист разрезают на заготовки размером  $3 \times 774 \times 956$  мм на гильотинных ножницах. Затем в заготовках пробивают необходимые отверстия. После этого торцы заготовок изгибаются на листогибочном прессе радиусом 165 мм.

Рама представляет собой сварную конструкцию, изготовленную из двух полурам из стали марки СтЗпс толщиной 8 мм.

Заготовку для изготовления дна режут из листа  $3 \times 1400 \times 2800$  мм в размер  $3 \times 350 \times 850$  мм на гильотинных ножницах. Затем заготовку штампуют радиусу 175 мм, используя обрезной штамп. Балки изготавливают из горячекатаного швеллера 5П с применением комбинированных ножниц. Далее происходит процесс пробивки отверстий с использованием пробивных ножниц.

Крюк изготавливают с использованием специальных штампов.

После изготовления все заготовки очищают дробью в дробеметной камере.

### **Сборка и сварка бака трансформатора**

Стенки кожуха собирают на сварочном столе, выбирая зазор между кромками до 1,0–1,5 мм. При необходимости стенки рихтуют в месте постановки прихваток. Длина прихваток 15–20 мм, расстояние между ними 150–200 мм. После этого собранные стенки кожуха ставят на ребро и производят сварку в нижнем положении. Соединение стыковое С2 по ГОСТ 14771-76. Сваренный кожух отправляют на последующую операцию.

Сборку кожуха с другими элементами бака выполняют на сварочном столе. Раму укладывают на стол и размечают, затем на нее устанавливают кожух по нанесенной разметке и прихватывают. Далее размечают днище и укладывают его на стол. Кожух с прихваченной рамой переворачивают, устанавливают на днище и прихватывают. Длина прихваток 15–20 мм, расстояние между ними 150–200 мм. Далее кожух бака с прихваченными рамой и днищем при помощи кран-балки устанавливают на сварочный кантователь, на котором производится сварка всех швов в горизонтально-вертикальном положении путем поворота бака. Соединения тавровые Т1 по ГОСТ 14771-76 с катетом 4 мм. В последующем осуществляют приварку крюков и балок.

Сварку деталей конструкции бака производят механизированной дуговой сваркой в смеси  $Ar + CO_2$  (80 + 20 %) с применением сварочной проволоки марки Св-08Г2С-О по ГОСТ 2246-70 диаметром 1,2 мм. При сварке применяется полуавтомат ПДГ-202.

Технические характеристики:

Номинальное напряжение трехфазной питающей сети, В:	380
Номинальная частота питающей сети, Гц:	50
Род сварочного тока:	постоянный
Рабочий диапазон регулирования сварочного тока, А:	60–280
Диапазон регулирования напряжения:	
– на холостом ходу	17,5–46
– в режиме сварки	16–29
Номинальный сварочный ток, А:	250
Диаметр проволоки, мм:	1,0–2,0
Диапазон регулирования скорости подачи проволоки, м/ч:	120–1100
Потребляемая мощность, кВт:	
– подающим устройством (со схемой управления)	0,3
– источником сварочного тока	12
Габаритные размеры, мм:	755×410×1273
Масса, кг:	160

Сварку выполняют на следующих режимах:

- а) сила сварочного тока,  $I_{св}=120–150$  А;
- б) напряжение дуги,  $U_{д}=20–22$  В;
- в) расход углекислого газа,  $Q =12–16$  л/мин;
- г) скорость сварки,  $V_{св}=16–18$  м/ч;
- д) вылет электродной проволоки,  $h=8–15$  мм.

### **Контроль качества**

#### *Входной контроль*

Внешнему осмотру подвергают материал, который может браковаться при наличии вмятин, заусенцев, окалины, окислов, ржавчины и др. Определяется качество подготовки кромок под сварку и сборку заготовок.

#### *Операционный контроль*

Визуально контролируют режимы сварки, правильность наложения валиков шва.

#### *Приемочный контроль*

Внешним осмотром проверяется наличие трещин, подрезов, прожогов, натеков, непроваров корня. Геометрические параметры швов измеряют с помощью шаблонов или измерительного инструмента.

Для контроля герметичности сварных соединений применяют метод цветной дефектоскопии.

УДК 621.793

### **Получение механоактивированных порошков для магнитно-абразивной обработки**

Студент гр. 10406112 Березин Н. А.

Научный руководитель – Жук А. Е.

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск

Магнитно-абразивная обработка (МАО) – абразивная обработка, осуществляемая при движении заготовки и абразивных зерен относительно друг друга в магнитном поле (согласно ГОСТ 23505-79 Обработка абразивная). Сущность магнитно-абразивной обработки заключается в том, что порошковая ферромагнитная абразивная масса, уплотненная энергией магнитного поля, осуществляет абразивное воздействие на обрабатываемую деталь [1]. Магнитно-абразивным способом можно успешно обрабатывать поверхности: цилиндрические наружные и внутренние, плоские, тел вращения с криволинейной образующей, винтовые и др. Наиболее распространенной областью применения магнитно-абразивной обработки является снижение шероховатости на обрабатываемых поверхностях с одновременным повышением качественных характеристик поверхностного слоя.

Получение (смешивание) порошков Fe и  $V_4C$  производится в механоактиваторе (планетарной мельнице) «Активатор 2S». Используются железные шары, т.к. попадание частит железа от истирания шаров не критично. При создании смеси порошка с использованием крупных частиц исходных материалов порошок приобретает матричную структуру. При использовании смеси из крупных порошков полирование поверхности больше напоминает резание материала и оставляет крупные царапины. При создании смеси из мелкодисперсных исходных порошков, смесь приобретает плакированную структуру. При использовании смеси из мелких порошков полирующие свойства преобладают над режущими и могут использоваться для поверхностей с меньшим допуском. Смесь мелкого порошка обладает большим массосъемом.

Большое влияние на свойства порошка для МАО оказывает время активации исходной шихты (энергонапряженность мельницы  $I = 3Вт/г$ ). Было выбрано время активации 5, 10, 20 и 35 мин. При смешивании 60 г порошка после разного времени обработки массы навесок составили соответственно 70.1, 70.5, 63 и 63.1 г. В режимах 5 и 10 минут изменение массы порошка связано с истиранием шаров и фурнитуры мельницы. В режимах 20 и 35 мин. также происходит истирание шаров, но из-за продолжительности активации происходит налипание частиц порошка на металлические размольные тела. Также начинают идти химические реакции с образованием карбидов железа. Оптимальным является 10 мин.

Механическая обработка смеси Fe –  $V_4C$  приводит к частичному разложению карбида бора и сопровождается созданием избыточного давления в барабане, а также к существенному намолу. Так, привес массы смеси достигает 17 % при длительности механической активации до 10 мин. При дальнейшем увеличении длительности обработки происходит уменьшение размера частиц абразива, о чем свидетельствует снижение интенсивности рентгеновских рефлексов фазы карбида бора и, следовательно, его режущей способности.

Механическое сплавление (МС) в системах «пластичный-хрупкий» и «хрупкий-хрупкий» происходит обычно труднее, чем в системах «пластичный-пластичный», что обусловлено, по мнению ряда авторов, длиной диффузионных путей, которые в случае глобулярной структуры значительно длиннее, чем при ламинарной структуре. В работе