**поверхность Контакта при сварке: Связь между осадкой и площадью проекции**

***Аннотация:*** *Соотношение между осадкой и размерами холодного контакта перекрещивающихся стержней близко к отношению размеров геометрических элементов круговых цилиндров того же диаметра. Скорость осадки при сварке на мягком режиме резко подает в момент выключения тока; при сварке на жестком режиме скорость осадки резко падает еще до выключения тока.*

***Ключевые слова:***  *усилие, контактная сварка, образцы, ток, режим сварки.*

На машине контактной точечной сварки МТ-75 током сваривали четыре партии образцов из малоуглеродистой стали (Ст.3) диаметрами 5+10 мм в течение 2сек (I партия), 4 сек (II партия), 6 сек (III партия), 8 сек (IV партия). Усилие на электродах машины выдерживалось в процессе сварки постоянным и составляло примерно 300 дан. Сварные образцы разрушали по месту сварки. По измеренным полуосям *а* и *в* определяли площадь Fсв эллипса, являющейся горизонтальной проекцией контактной поверхности

.

На рис.1 представлена зависимость размеров контактной поверхности от длительности нагрева t.

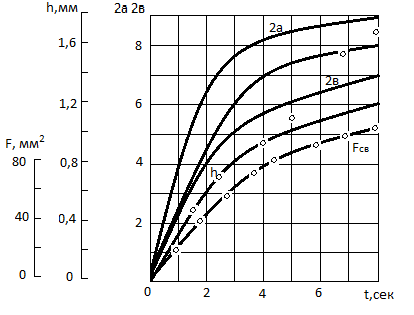
****

Рис.1 Размеры сварочного контакта в зависимости от длительного нагрева при сварке стержней 510 мм, током при усилии сжатия Р=300 дан.

Другую партию образцов сварили тем же током в течении 8 сек и контролировали изменение осадки. График изменения осадки h во времени t также представлен на рис.1. Из сопоставления кривых и получена зависимость площади проекций контакта от осадки , представленная на рис.2. На этом же рисунке показана зависимость площади проекции холодного контакта от осадки, полученная из опытов по холодному обмятию стержня того же диаметра и совпадающая с расчетной зависимостью для геометрических тел.

Из сопоставления и следует, что .

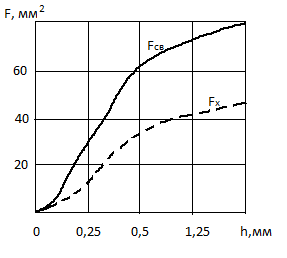


Рис.2. Площадь проекции контакта между стержнями в зависимости от осадки при сварке и при холодном обмятии стержней.

Характер процесса осадки при сварке на двух типовых режимах

А) (мягкий режим);

Б) (жесткий режим),

изучали на образцах малоуглеродистой стали (Ст.3) диаметрами 5+10 мм. Образцы сваривали машине МТ-75 с длительным обжатием между электродами машины после выключения тока. Усилие на электродах машины составляло 300 дан.

На рисунке 3 представлен график изменения осадки и среднее значение по каждой группе опытов. Менее интенсивный рост осадки наблюдается при сварке на мягком режиме (А). За 8 сек процесса сварки осадка возрастает до 1,5 мм. В образцах, сваренных на режиме Б, примерно того же значения осадка достигает за 3,5 сек.

Таким образом, средняя за время сварки скорость осадки составляет при сварке на мягком режиме А - 0,25 мм/сек, а при сварке на жестком режиме Б - 0,57 мм/сек.

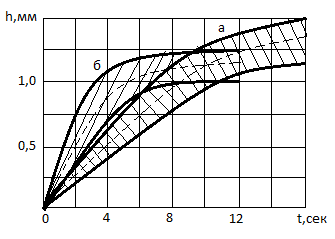


Рис 3. Изменение осадки стержней в процессе сварки:

а - режим А, б - режим Б;

- - - - среднее значения осадки.

После выключения тока под действием усилия Р осадка продолжает нарастать, причем более продолжительный, хотя и менее интенсивный рост осадки наблюдается в стержнях, сваренных на более мягком режиме. В образцах, сваренных на жестком режиме, темп нарастания осадки значительно снижается уже через 1-1,5 сек после выключения тока, а через 5-6 сек пластическая деформация в зоне сварочного контакта практически прекращается. Видимо при сварке на мягком режиме в зоне сварки количество расплавленного металла больше, соответственно больше объем выдавленного металла. Это подтверждается при внешнем осмотре сварных соединений.

Список литературы:

1. Волченко В.Н. Разработка метода испытания сварных соединений пересекающихся стержней. /Сварочное производство, №6, 1965.
2. Пхакадзе Т.И., Шаламберидзе М.Ш., Мгалоблишвили К.Д, Дадунашвили Г.Г. Определение сварочного тока при контактной многоточечной сварке. /Журнал «Измерительная техника» Vol. 53, №8, 2010.- 55-57 с.
3. Грей Э, Метьюз Б.Т. Функции Бесселя и их приложение к физике и механике. – М.: 1959.