

УДК 621.791.763.2

## О РЕЗУЛЬТАТАХ МЕХАНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ОПЫТНЫХ ОБРАЗЦОВ, ПОЛУЧЕННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ РЕЛЬЕФНОЙ СВАРКОЙ

А. О. СЕРГЕЙЧИК, С. М. ФУРМАНОВ, А. Д. МИХАЛЮТО

Белорусско-Российский университет  
Могилев, Беларусь

Для проведения механических испытаний образцов, полученных с использованием системы адаптивного управления процессом рельефной сварки, было выбрано соединение пластины со втулкой с конической формой рельефа на ее торце. Выбор основывался на проведенных металлографических исследованиях, показавших качественное формирование кольцевой зоны сплавления, что в свою очередь является положительным признаком повышенных механических свойств соединений.

Образцы сваривались при следующих параметрах режима: диаметр отверстия в пластине  $D = 24$  мм, высота рельефа  $h_p = 1,5$  мм, припуск на подогрев  $h_{\text{под}} = 0,05h_p$ , ток подогрева  $I_{\text{под}} = 18$  кА, сварочный ток  $I_{\text{св}} = 23,5$  кА, время протекания тока подогрева  $\tau_{\text{под}} = 0,14$  с, время нарастания тока  $\tau_n = 0,06$  с, припуск на сварку  $h_{\text{св}} = 0,7h_p$ , время протекания максимального сварочного тока  $\tau_{\text{св}} = 0,31$  с, усилие сжатия  $F_{\text{св}} = 5900$  кН, время проковки  $\tau_{\text{ков}} = 0,5$  с.

На рис. 1 представлена схема испытаний на отрыв соединений «пластина + втулка». К изделию, изготовленному при помощи контактной рельефной сварки 1, приваривают способом механизированной сварки кольцевым швом 2 прут арматуры 3 диаметром 22 мм и длиной 200 мм. Полученная конструкция устанавливается в паз пресс-формы 4, которая в свою очередь опирается на стационарное основание 5 разрывной гидравлической машины РГМ-1000 1М с компьютерной системой регистрации параметров испытаний. Арматурный прут захватывается пневматической системой с помощью универсальных клиновых захватов 6. После чего прикладывается усилие  $P$  для определения действующих значений временного сопротивления отрыва.

Дополнительной операцией перед механическими испытаниями на отрыв была приварка арматурных стержней к торцам втулок. Это операция является необходимой для обеспечения достаточной длины образцов для захвата зажимом гидравлической разрывной машины РГМ-1000. Результаты, полученные при испытании на отрыв, представлены в табл. 1. Для большей информативности были проанализированы области разрыва образцов после механических испытаний (рис. 2).

При рассмотрении образца с наименьшей прочностью № 3 (см. рис. 2) пришли к выводу, что на формирование геометрии кольцевого соединения повлиял перекосяк втулки при сварке. Это привело к резкому снижению прочностных свойств за счёт меньшей площади проплавления втулки с пластиной. На основании проведенных испытаний сделан вывод, что на характер

формирования кольцевого соединения значительно влияет параллельность плоскостей электродов.

Были проведены также механические испытания образцов, полученных с использованием системы адаптивного управления процессом рельефной сварки, с использованием конической формы рельефа с заступом на торце втулки. Результаты, полученные при испытании на отрыв, представлены в табл. 1 (образцы № 4–6).

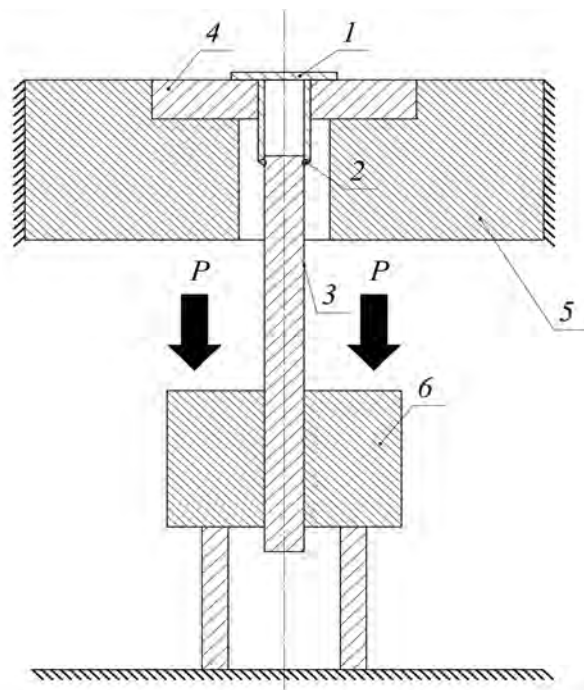


Рис. 1. Схема испытаний на отрыв соединений «пластина + втулка»

Табл. 1. Результаты испытаний на отрыв соединений

Номер образца	Усилие отрыва $F_{отр}$ , кН	Номер образца	Усилие отрыва $F_{отр}$ , кН
1	33,16	4	30,4
2	36,67	5	20,76
3	22,61	6	22,24

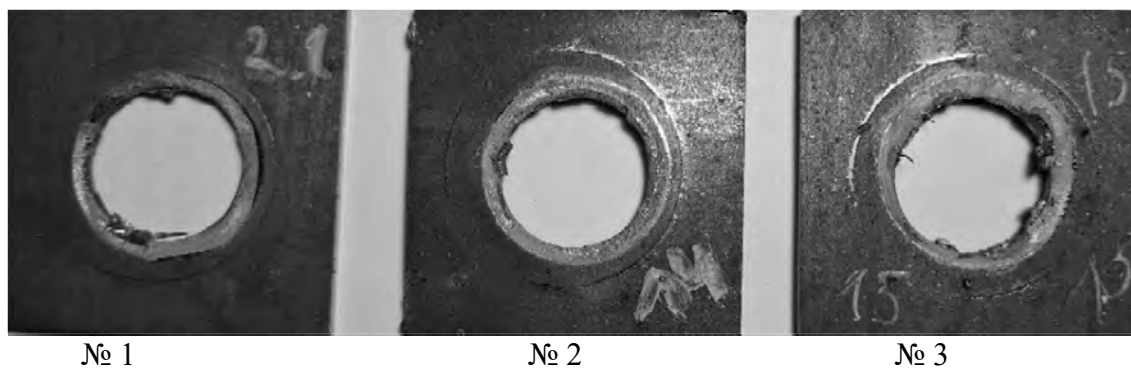


Рис. 2. Вид области разрыва сварного соединения втулки с пластиной