

УДК 621.791.763.2

РАЗРАБОТКА СПОСОБА КОНТАКТНОЙ РЕЛЬЕФНОЙ СВАРКИ С АДАПТИВНЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ МОЩНОСТИ

А. О. СЕРГЕЙЧИК, С. М. ФУРМАНОВ, Д. Н. ЮМАНОВ

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Совершенствование способов контактной рельефной сварки в настоящее время является актуальной задачей. Это связано с трудностями обеспечения прочностных характеристик сварных соединений и может быть реализовано за счет создания систем автоматического адаптивного регулирования процессом сварки.

Разработан способ контактной рельефной сварки с адаптивным регулированием мощности по перемещению подвижного электрода, циклограмма которого представлена на рис. 1. На циклограмме предлагаемого способа показаны основные параметры режима: усилие сжатия электродов при сварке $F_{\text{СВ}}$ и проковке $F_{\text{КОВ}}$; ток при подогреве $I_{\text{ПОД}}$, нарастании $I_{\text{Н}}$ и сварке $I_{\text{СВ}}$; скорость изменения тока v_I ; высота рельефа $h_{\text{РЕЛ}}$; перемещение $h_{\text{ЭЛ}}$ и скорость перемещения $v_{\text{ЭЛ}}$ подвижного электрода.

Сущность способа адаптивного регулирования можно описать циклограммой процесса сварки, разбитой на несколько этапов.

1. В начале цикла сварки перед протеканием тока подогрева $I_{\text{ПОД}}$ происходит предварительное сжатие электродов контактной сварочной машины с усилием $F_{\text{СВ}}$.

2. После предварительного сжатия изделия электродами подается импульс тока подогрева $I_{\text{ПОД}}$ с длительностью протекания $\tau_{\text{ПОД}}$, при этом стадия подогрева завершается при достижении перемещения электрода $h_{\text{ЭЛ}}$ величины, равной 10 % от начальной высоты рельефа $h_{\text{РЕЛ}}$.

3. После подогрева током $I_{\text{ПОД}}$ происходит задание тока нарастания $I_{\text{Н}}$ длительностью $\tau_{\text{Н}}$ до максимального значения сварочного тока $I_{\text{СВ}}$, завершается нарастание тока при достижении скорости перемещения подвижного электрода величины $v_{\text{ЭЛ}} = 10 \text{ мм/с}$.

4. Затем прикладывается импульс сварочного тока $I_{\text{СВ}}$ продолжительностью действия $\tau_{\text{СВ1}}$ до момента включения повышенного ковочного усилия $F_{\text{КОВ}}$, который определяется достижением перемещения электрода $h_{\text{ЭЛ}}$ величины, равной 85 %...87 % от начальной высоты рельефа $h_{\text{РЕЛ}}$.

5. При действии импульса сварочного тока $I_{\text{СВ}}$ продолжительностью $\tau_{\text{СВ2}}$ происходит повышение усилия сжатия электродов до ковочного $F_{\text{КОВ}}$.

6. Нарастание ковочного усилия завершается при выключении сварочного тока $I_{\text{СВ}}$ в момент достижения перемещения электрода $h_{\text{ЭЛ}}$ величины, равной 90 % от начальной высоты рельефа $h_{\text{РЕЛ}}$.

7. Действие в течение времени проковки $\tau_{\text{КОВ}}$ повышенного ковочного усилия сжатия $F_{\text{КОВ}}$ служит для снижения внутренних напряжений в соединении и повышения его механических свойств.

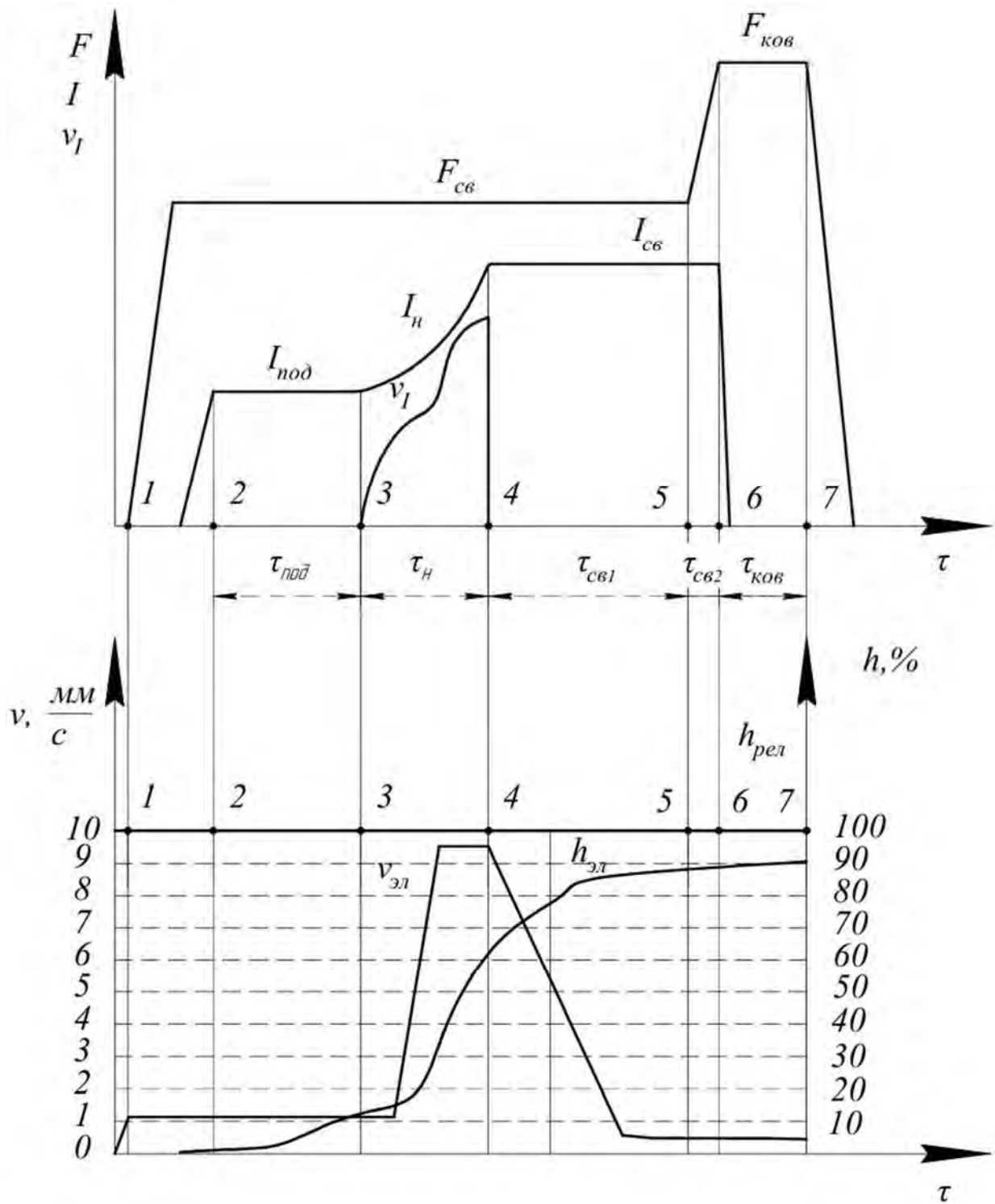


Рис. 1. Циклограмма процесса контактной рельефной сварки с адаптивным регулированием мощности по перемещению подвижного электрода

Отличительной особенностью предлагаемого способа является то, что время подогрева $\tau_{под}$, нарастания τ_H и действия сварочного тока $\tau_{св}$ жестко не фиксированы, а привязаны к перемещению подвижного электрода $h_{эл}$, связанному с начальной высотой рельефа $h_{рел}$ и его дальнейшей деформацией в процессе сварки, что и определяет моменты переходов между этапами процесса.