

Рекомендуемые режимы рельефной сварки одноточечных соединений кипящих сталей марок 08kp и 10kp толщиной 1,0—1,5 ~~мм~~ близки к «жесткому» режиму точечной сварки деталей соответствующей толщины из этих же сталей; соединения деталей из спокойных сталей марок 08sp и 10sp, не уступающие по прочности и пластичности соединениям кипящих сталей, можно получить при двухимпульсном режиме сварки с термообработкой в электродах машины.

Установленные режимы групповой рельефной сварки и способы контроля качества сварных одноточечных соединений отвечают требованиям массового производства. Для контроля за прочностными характеристиками сварных соединений могут быть применены статистические методы контроля.

Высокая и стабильная прочность одноточечных соединений, образующихся при групповой рельефной сварке, позволяет применить их при изготовлении ответственных изделий, например, сепараторов шариковых подшипников, и получить значительный экономический эффект благодаря повышению долговечности изделий.

И. С. Гришин

ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕНИЙ ПРИ ДИФФУЗИОННОЙ СВАРКЕ ТВЕРДЫХ СПЛАВОВ СО СТАЛЬЮ

Известно, что штампы, оснащенные твердым сплавом, имеют в десятки раз большую стойкость по сравнению с обычными стальными.

В целях снижения трудоемкости изготовления твердосплавного штамповского инструмента и экономии твердосплавного материала наиболее рационально армировать матрицы и пuhanсоны пластинами из твердого сплава методом диффузационной сварки в вакууме.

На выбор оптимальной толщины твердосплавной пластины для армирования штампов влияет ряд факторов, в том числе и величина остаточных напряжений, возникающих в сварном соединении из-за значительной разницы в коэффициентах термического расширения.

В плоскости стыка при остывании сварного соединения действуют продольные силы: на пластину из твердого сплава — сжимающие, а на сталь — растягивающие. Под действием этих сил в зоне сварки возникают соответственно: сжимающие (σ_t) и растягивающие (σ_c) напряжения.

Кроме того, изгибающие моменты, возникающие от действия продольных сил, вызывают появление напряжений от изг. и $\sigma_{c\text{ изг}}$.

Напряжения не остаются постоянными по величине и знаку с изменением толщины твердосплавной пластины и стального основания.

Суммарные напряжения от действия изгибающего момента и продольных сил определяются следующими выражениями.

1. В поверхностном слое твердосплавной пластины:

$$\sigma_{t \text{ пов}} = \sigma_{t \text{ изг}} + \sigma_t.$$

2. В слое, примыкающем к плоскости сварки:

$$\sigma_{t \text{ св}} = \sigma_{t \text{ изг}} + \sigma_t.$$

3. В слое стали, примыкающей к плоскости сварки:

$$\sigma_{c \text{ св}} = \sigma_{c \text{ изг}} - \sigma_c.$$

4. В поверхностном слое стального основания:

$$\sigma_{c \text{ пов}} = -\sigma_{c \text{ изг}} + \sigma_c.$$

После необходимых вычислений и преобразований выражения будут иметь вид:

1. $\sigma_{\text{т пов}} = (\alpha_c - \alpha_t)(T_{\text{св}} - T_{\text{окл}}) E_c (C_1 - C);$
2. $\sigma_{\text{т св}} = -(\alpha_c - \alpha_t)(T_{\text{св}} - T_{\text{окл}}) E_c (C_1 + C);$
3. $\sigma_{c \text{ св}} = (\alpha_c - \alpha_t)(T_{\text{св}} - T_{\text{окл}}) E_c (C_3 + C_2);$
4. $\sigma_c \text{ пов} = (\alpha_c - \alpha_t)(T_{\text{св}} - T_{\text{окл}}) E_c (C_3 - C_2),$

где $m = \frac{h_c}{h_t}$ — отношение толщин стального основания и твердосплавной пластины.

$$C_1 = \frac{6}{\left(\frac{m^3+2}{1+m}\right)\left(\frac{1}{m} + \frac{1}{2}\right) + 3(1+m)}; \quad C_2 = \frac{m}{2} C_1;$$

$$C = \frac{m^3 + 2}{3(1+m)^2 + (m^3+2)\left(\frac{1}{m} + \frac{1}{2}\right)}; \quad C_3 = \frac{c}{m}.$$

При расчетах, в случае сварки сплава ВК15 со сталью 45, принимается:

$$T_{\text{св}} - T_{\text{окл}} = 1000^\circ\text{C};$$

$$\alpha_c - \alpha_t = (11,65 - 5,3) 10^{-6} = 6,35 \cdot 10^{-6} \frac{1}{\text{град С}};$$

$$E_c = 20000 \frac{\kappa\Gamma}{\text{ММ}^2}.$$

Пользуясь этими выражениями, можно построить эпюры распределения нормальных напряжений в сварном соединении для различных значений m .

При $m = \leq 2$ в поверхностных слоях твердосплавной пластины возникают значительные растягивающие напряжения, что отрицательно сказывается на работоспособности твердосплавного штамповочного инструмента.

Предложенный расчетный метод не учитывает релаксационных возможностей промежуточного никелевого прослойка и фазовых превращений стали, способствующих снижению остаточных напряжений.

Вместе с тем данным методом расчета можно пользоваться при конструировании твердосплавного штамповочного инструмента для выбора оптимальной толщины армируемой пластины и стального основания инструмента.

В. Д. Щеголеватых

РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТА ОБНОВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ СТЫКОВ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ ПРИ НЕПРЕРЫВНОМ ПРЕССОВАНИИ В ОДНОКАНАЛЬНУЮ МАТРИЦУ

Известно, что наибольшее влияние на качество прессовой сварки оказывает величина обновления поверхности стыков. Обновление поверх-