

применения способа СМТ не ограничивается. Она включает также пайку листового металла с нанесенными на него покрытиями, сварку тонколистового алюминия и магниевых сплавов.

В последние годы патентные ведомства промышленно развитых стран мира ежемесячно регистрируют более 200 изобретений в области сварочной техники и технологии – таковы темпы развития сварочного производства.

Все это предъявляет повышенные требования к квалификации специалистов в области сварки, в особенности рабочих-сварщиков, так как именно они непосредственно осваивают новые способы и приемы сварки, новые сварочные машины.

УДК 621.791.052-048.34

Определение обобщенного параметра оптимизации механических характеристик сварного соединения стали 42Х2ГСНМ

Студенты гр. 104829 Щавелева О.А., Водич А.С.

Научный руководитель – Голубцова Е.С.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Работоспособность сварных соединений среднелегированных сталей зависит от структуры и свойств металла околошовной зоны. Наиболее опасными с точки зрения надежности работы сварных конструкций являются такие структурные соединения, которые приводят к нарушению сплошности кристаллической структуры, образованию макро- и микротрещин или значительному снижению деформационной способности металла в околошовной зоне. Главной трудностью при сварке среднелегированных сталей без последующей термообработки является сложность получения высоких свойств металла в околошовной зоне, особенно в участке перегрева. Структура металла околошовной зоны определяется составом стали и термическим циклом сварки. В зависимости от этих условий формируются структуры от перлитной до мартенситной. Сварка стали 42Х2ГСНМ затруднена из-за сложности предотвращения трещин вследствие распада аустенита в мартенситной области. Одной из основных причин хрупкости свежезакаленной стали 42Х2ГСНМ является высокий уровень микроискажений в пересыщенном твердом растворе углерода в α - железе, т. е. практически весь углерод фиксируется в твердом растворе.

Эффективным средством получения удовлетворительных показателей пластичности и вязкости при высоком значении прочности закаленного металла является, как известно, отпуск, при котором углерод частично переходит в мелкодисперсные карбиды, а процесс их коагуляции протекает весьма медленно вследствие пониженной диффузионной подвижности легирующих элементов в области температуры отпуска. Это способствует упорядочению твердого раствора и снижению уровня упругих искажений в металле.

Целью настоящей работы является выбор оптимального режима термической обработки сварного соединения стали 42Х2ГСНМ с помощью обобщенного комплексного показателя D . данные для расчетов представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 - Частные функции желательности для параметров термической обработки сварного соединения

Частная функция желательности d_i	Кодированные значения y'	σ_T , МПа	σ_B , МПа	δ , %	φ , %	KCV, Дж/см ²
1,00-0,80 (отл.)	3,000	1700	2000	14	60	150
0,80-0,63 (хор.)	1,500	1600	1800	10	50	100
0,63-0,37 (удов.)	0,8500	1550	1700	8	40	55
0,37-0,20 (плохо)	0,000	1300	1500	5	35	20
0,20-0,00 (очень плохо)	-0,500	800	1000	2	10	8

Таблица 2 - Натуральные значения и d_i параметров

№	$y_1(\sigma_T)$, МПа	$y_2(\sigma_B)$, МПа	$y_3(\delta)$, %	$y_4(\varphi)$, %	y_5 (KCV) Дж/см ²	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	D
1	1536,5	1734,5	2,9	30,1	10	0,65	0,63	0,21	0,36	0,22	0,29
2	1510,5	1697,5	4,1	17,5	11	0,61	0,57	0,28	0,23	0,25	0,27
3	1670	1983	7,1	35,7	53	0,95	0,94	0,52	0,38	0,54	0,56
4	1280	1409	9,3	39,0	85	0,33	0,37	0,72	0,54	0,69	0,43
5	870	1010	13,5	56,0	130	0,24	0,23	0,96	0,93	0,91	0,46

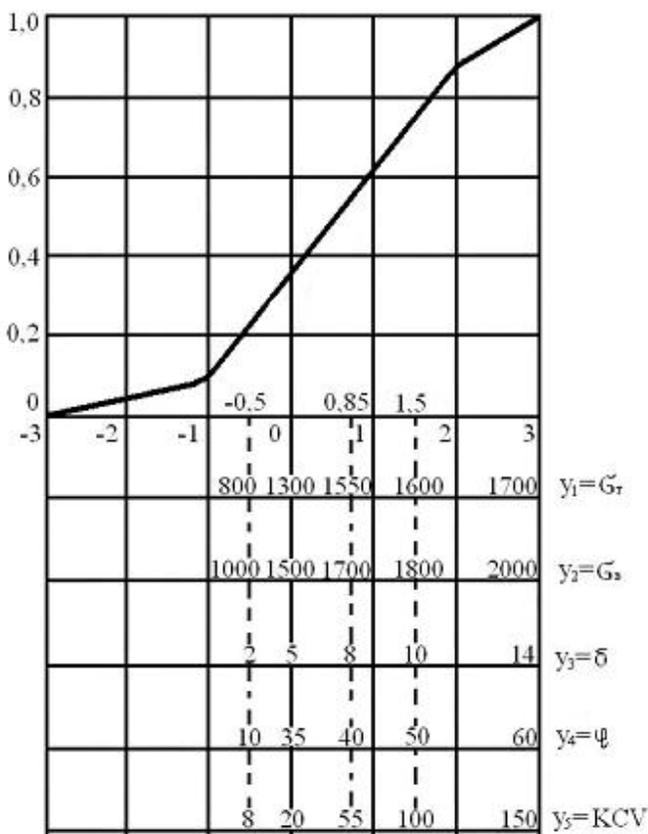


График функции желательности

Формулы для расчетов.

Частная функция желательности:

$$d_i = \exp[-\exp(-y'_i)],$$

где y'_i - кодированное значение i -го параметра.

Обобщенный параметр оптимизации:

$$D = \sqrt[4]{d_1 \cdot d_2 \cdot d_3 \cdot d_4}.$$

В результате исследования с помощью обобщенного комплексного показателя D установлено, что оптимальным режимом термической обработки сварного соединения стали 42Х2ГСНМ является закалка от 900°C, отпуск при 200°C ($D=0,56$).