Сварочные решения для

роботизированной сварки на сверхвысоких токах



KISWEL

Роботизированная сварка на сверхвысоких токах

Рост рынка роботизированной сварки на фоне автоматизации промышленного производства

Структурные изменения в производственном секторе, включая сокращение численности рабочей силы, дефицит опытных сварщиков и рост затрат на оплату труда, являются ключевыми факторами, ускоряющими внедрение роботизированных сварочных комплексов. В результате мировой рынок роботизированной сварки стремительно расширяется, демонстрируя среднегодовые темпы роста на уровне 7,7 %. Также продолжает расти уровень интеграции интеллектуальных технологий, таких как управление технологическими процессами на базе искусственного интеллекта и удаленный мониторинг. Благодаря этим достижениям роботизированные сварочные комплексы становятся производственными решениями нового поколения, обеспечивающими как высокую производительность, так и стабильное качество.

Технологические сварочные решения KISWEL для сварки на сверхвысоких токах с целью обеспечения максимальной производительности роботизированной сварки

Сварочные материалы KISWEL разработаны с учетом всех требований высокопроизводительных процессов автоматической сварки, гарантируя отличную стабильность горения дуги, равномерную форму валика и глубокое проплавление сварных швов. Даже в условиях сверхвысоких токов класса 600 А они обеспечивают стабильное тепловложение с минимальной нестабильностью дуги, что позволяет достигать исключительно высокой скорости наплавки и эффективности сварки. Такие высокоэффективные характеристики позволяют сократить время производства при сохранении стабильного качества сварки, а также свести к минимуму геометрические отклонения валика, разбрызгивание металла и проблемы с удалением шлака при роботизированной сварке. Результатом является повышение производительности и надежности при выполнении полностью автоматизированных операций.

Сварочные материалы KISWEL для роботизированной сварки разработаны с целью помочь заказчикам достичь максимальной производительности даже в таких сложных условиях, как изготовление сверхкрупногабаритных конструкций, а также сварка высокопрочных сталей и толстолистового проката. Они обеспечивают сохранение отличной стабильности дуги и теплового баланса в условиях высоких токов, высокой скорости наплавки и высокой цикличности автоматизированного производства, максимально повышая эффективность работы за счет превосходной совместимости с роботизированными системами и гарантируя стабильное качество сварки.

Для дальнейшего повышения производительности клиентов и надежности сварки компания KISWEL продолжает инвестировать в разработку комплексных премиальных решений для роботизированной сварки, охватывающих весь процесс — от проектирования до внедрения на объекте — и выходящих за рамки простых поставок материалов. В условиях стремительного развития современного промышленного производства компания KISWEL уже сегодня готова определять будущее автоматизированных производственных технологий.

Целевые отрасли: конструкционные стали для зданий и сооружений (включая сейсмостойкие конструкции), крупногабаритная строительная и горнодобывающая техника, железнодорожный подвижной состав, бронированная техника.

Роботизированная сварка на сверхвысоких токах

Решение для роботизированной сварки на сверхвысоких токах, проверенное на производственных линиях KOMATSU

Мировой лидер в производстве строительной техники, компания KOMATSU, обладает самыми передовыми технологиями роботизированной сварки в Азии.
В этих высокотехнологичных автоматизированных условиях сварочные материалы KISWEL для роботизированной сварки применяются в сверхтоковых роботизированных системах KOMATSU (класс 600 А), решая критически важную задачу повышения скорости производства для постоянно растущих габаритов промышленного оборудования.

Решения KISWEL обеспечивают стабильное горение дуги, глубокое проплавление и формирование сварочного валика с низким уровнем образования сварочных брызг даже в условиях высоких токов. Это доказывает их высокую эффективность как комплексных решений для автоматизированной сварки, обеспечивающих качество и производительность. Это не просто внедрение технологий, а наглядная демонстрация технического потенциала KISWEL как надежного партнера ведущего мирового производителя.

Кроме того, сварочные материалы KISWEL полностью соответствуют строгим требованиям строительного сектора и гражданского строительства и сертифицированы по внутренним стандартам KOMATSU для японских сейсмостойких конструкционных сталей. В результате они были официально сертифицированы для непосредственного использования в роботизированных сварочных комплексах KOMATSU без проведения отдельной аттестации технологии сварки, что обеспечивает очевидные преимущества на производстве, включая сокращение сроков выполнения работ, стабильное качество и повышение общей эффективности технологического процесса.

Компания KISWEL предлагает не только сварочные материалы, но и комплексные технические решения, которые повышают производительность и надежность выполнения монтажно-сварочных работ в условиях высокотехнологичного автоматизированного производства.









Роботизированная сварка на сверхвысоких токах

Основные виды продукции

Проволока сплошного сечения

ZO-55R

- AWS A5.18-2005 ER70S-G
- Стандарт AWS D1.8/D1.8M:2021
- JIS Z 3312-2009 YGW18

Решение, обеспечивающее безупречную эффективность автоматизации в условиях высокого тепловложения и повышенных температур

ZO-55R — это технологическое решение для роботизированной сварки, обеспечивающее сохранение отличных механических свойств в условиях высокого тепловложения до 40 кДж/см и повышенных межпроходных температур до 350 °C. Материал предназначен для высокоскоростной многослойной сварки при выполнении сложных технологических операций, включая строительство мостов, стальных каркасных зданий и других крупногабаритных конструкций. Проволока гарантирует высочайшую производительность и качество за счет минимального образования шлака и высокой скорости наплавки. Благодаря соответствию строгим стандартам роботизированной сварки на сверхвысоких токах KOMATSU и полученному сертификату об аттестации типа, проволока ZO-55R может применяться на объектах без проведения дополнительных процедур аттестации технологии сварки, что позволяет существенно сократить сроки и стоимость выполнения монтажно-сварочных работ.

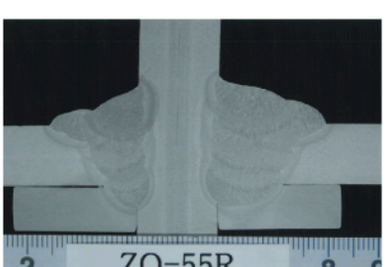
Сравнение образования сварочного шлака



Шлак на валике







Макроструктурный анализ поперечного сечения

Оценка совместимости с роботизированными сварочными комплексами KOMATSU — испытания пройдены успешно

Продукт	Толщина листа	УЗК	Макроструктурный анализ поперечного сечения		Ударная вязкость по Шарпи				Окончательная оценка
					Угловой участок		Плоский участок		
			Угловой шов	Плоский шов	Металл шва	ЗТВ	Металл шва	ЗТВ	
ZO-55R	12 мм	O	O	O	O	O	O	O	O

Роботизированная сварка на сверхвысоких токах

Химический состав наплавленного металла (масс. %)

	C	Si	Mn	P	S	Ti
AWS ER70S-G	Не указано					
ZO-55R	**0,08**	**0,63**	**1,42**	**0,009**	**0,01**	**0,03**

Механические свойства наплавленного металла

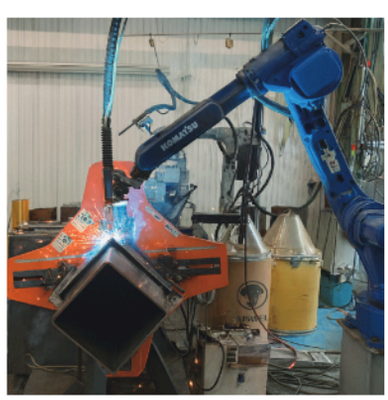
	Предел текучести (МПа)	Предел прочности при растяжении (МПа)	Отн. удлинение при разрыве (%)	Ударная вязкость (Дж, при темп.)	Защитный газ	ПСТО
AWS ER70S-G	≥400	≥480	≥22	-	-	В состоянии после сварки
JIS YGW18	≥460	500–740	≥17	≥70 при 0 °C	-	В состоянии после сварки
ZO-55R	**584**	**667**	**30**	**126 при 0 °C**	**100 % CO2**	**В состоянии после сварки**

Результаты испытаний по стандарту AWS D1.8

Механические свойства		Требования AWS D1.8 (AWS D1.8)	Результаты (Тепловложение)	
			Высокое значение	Низкое значение
Предел прочности при растяжении (МПа)		мин. 550	621	642
Предел текучести (МПа)		мин. 470	533	580
Относительное удлинение при разрыве (%)		мин. 19	29	29
Ударная вязкость по Шарпи (Дж)	20 °C	≥54 Дж	184(181/197/173)	188(179/202/182)







Роботизированная сварка на сверхвысоких токах

Основные виды продукции

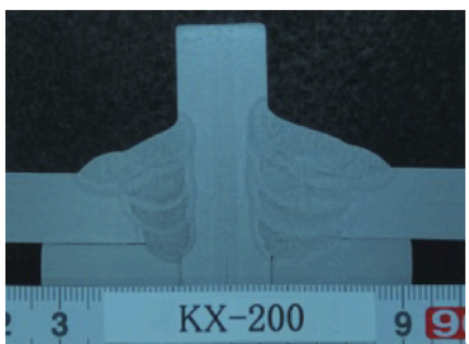
FCW
KX-200

• AWS A5.2.0	E70T-1C
• AWS A5.36	E70T1-C1A0 CS1 H8
• EN ISO 17632 A	T42 0 T C1 3 H10
• EN ISO 17632 B	T49 0 T1-0CA-U H10
• JIS Z 3313	T49J 0 T1-0CA-U H10

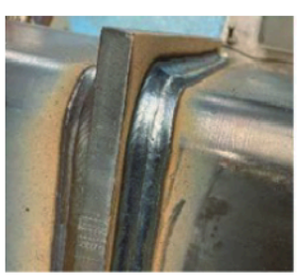
Оптимальный выбор для высокоскоростной роботизированной сварки крупногабаритных конструкций

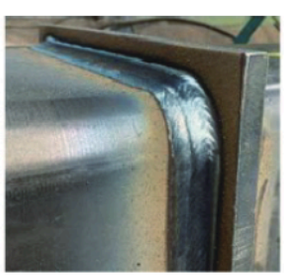
KX-200 — это металлопорошковая проволока, оптимизированная для сварки в нижнем положении и выполнения угловых швов на толстых высокопрочных листах класса прочности 490 МПа. Она широко используется в производстве строительной техники, судов, мостов и других крупногабаритных высокопрочных конструкций. Благодаря минимальному образованию сварочных брызг и значительно более высокой скорости наплавки по сравнению с материалами рутилового типа, она обеспечивает превосходную производительность в высокоскоростных автоматизированных процессах. KX-200 также гарантирует надежное качество сварки благодаря формированию равномерного внешнего вида валика и стойкости к пористости.

Благодаря сертификации типа для сверхтоковых роботизированных сварочных систем KOMATSU, проволока KX-200 может быть немедленно использована на линиях роботизированной сварки KOMATSU без отдельных процедур аттестации технологии сварки, что максимально повышает эффективность и удобство производства.



Макроструктурный анализ поперечного сечения





Оценка совместимости с роботизированными сварочными комплексами KOMATSU — испытания пройдены успешно

Продукт	Толщина листа	УЗК	Макроструктурный анализ поперечного сечения		Ударная вязкость по Шарпи				Окончательная оценка
					Угловой участок		Плоский участок		
			Угловой шов	Плоский шов	Металл шва	ЗТВ	Металл шва	ЗТВ	
KX-200	12 мм	O	O	O	O	O	O	O	O

Роботизированная сварка на сверхвысоких токах

Химический состав наплавленного металла (масс. %)

	C	Si	Mn	P	S
AWS A5.20 E70T 1C	≤0,12	≤0,90	≤1,75	≤0,03	≤0,03
KX-200	**0,04**	**0,45**	**1,3**	**0,012**	**0,012**

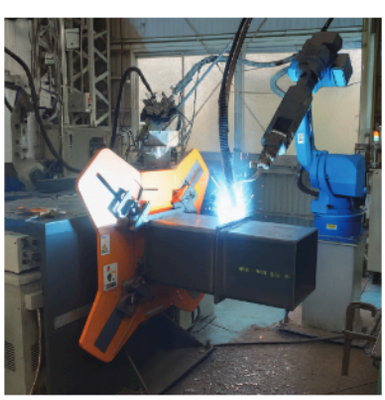
Механические свойства наплавленного металла

	Предел текучести (МПа)	Предел прочности при растяжении (МПа)	Отн. удлинение при разрыве (%)	Ударная вязкость (Дж, при темп.)	Защитный газ	ПСТО
AWS E70T-1C	≥390	490–670	≥22	≥27 при -20 °C	-	В состоянии после сварки
KX-200(12 кДж/см)	568	600	29	30-46 при -20 °C	100 % CO2	В состоянии после сварки
KX-200(15 кДж/см)	591	637	27	67-76 при -20 °C	100 % CO2	В состоянии после сварки
KX-200(18 кДж/см)	601	640	25	71-79 при -20 °C	100 % CO2	В состоянии после сварки

Содержание диффузионного водорода (метод газовой хроматографии)

Продукт	Содержание диффузионного водорода (мл) / 100 г наплавленного металла				
	1	2	3	4	Сред. знач.
KX-200 1,4 мм	4,01	4,83	3,94	4,52	4,33

Методы испытаний и испытательное оборудование
· Метод испытаний: В соответствии с требованиями EN ISO 3690
· Испытательное оборудование: ГХ (газовый хроматограф)





Роботизированная сварка на сверхвысоких токах

Каталог продукции KISWEL

Продукция по методам сварки

Метод сварки	Продукт	Стандарт AWS	Стандарт EN
GMAW	ZO-26	AWS A5.18 ER70S-G	EN14341 G 46 2 C1(M21) Z
	ZO-27	AWS A5.18 ER70S-G	EN14341 G 46 2 C1(M21) Z
	ZO-55R	AWS A5.18 ER70S-G	EN14341 A G 50 0 C1 Z
MCW	KX-706K	AWS A5.18 E70C-6M	EN17632 T46 2 M M21 3 H5
	KX-200	AWS A5.20 E70T-1C	EN17632 T42 0 R C1 3 H10

Химический состав наплавленного металла (масс. %)

Метод сварки	Продукт	C	Si	Mn	P	S	Ti	Cu
GMAW	ZO-26	0,06	0,80	1,53	0,014	0,01	0,18	0,10–0,35
	ZO-27	0,07	0,62	1,18	0,014	0,01	0,09	0,10–0,35
	ZO-55R	0,08	0,63	1,42	0,009	0,01	0,03	-
MCW	KX-706K	0,04	0,70	1,40	0,013	0,01	-	-
	KX-200	0,04	0,45	1,30	0,012	0,01	-	-

Механические свойства наплавленного металла

Метод сварки	Продукт	Предел текучести (МПа)	Предел прочности при растяжении (МПа)	Отн. удлинение при разрыве (%)	Ударная вязкость (Дж, при темп.)	Защитный газ	ПСТО
GMAW	ZO-26	490	570	30	110 при -20 °C	100 % CO2	В состоянии после сварки
		520	590	31	120 при -20 °C	Ar +20 % CO2	
	ZO-27	490	560	31	160 при -20 °C	Ar +20 % CO2	
	ZO-55R	584	667	30	126 при 0 °C	100 % CO2	
MCW	KX-706K	510	570	31	85 при -30 °C	Ar +20 % CO2	
	KX-200	601	640	25	79 при -20 °C	100 % CO2	

Роботизированная сварка на сверхвысоких токах

KISWEL

KISWEL LTD. | Головной офис в Сеуле
166 Heungkook Bldg., Juja-dong, Toegye-ro, Jung-gu,
04627, Сеул, Южная Корея
Тел: +82-2-2270-9400 | export@kiswel.com

© 2025 KISWEL LTD. Все права защищены.

www.kiswel.com