



ЭЛЕКТРОДУГ

ДЛЯ СВАРКИ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ

LINCOLN[®]
ELECTRIC

СОДЕРЖАНИЕ

КОМПАНИЯ ЛИНКОЛЬН ЭЛЕКТРИК	4
СВАРКА НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ	6
КОРРОЗИЯ	7
ТЕХНОЛОГИИ	8
ТРЕБОВАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ	10
ПРЕИМУЩЕСТВА НАД КОНКУРЕНТАМИ	12
ПРОДУКЦИЯ	14
ВИДЫ УПАКОВКИ	16
РЕКОМЕНДУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	17

ВСЕМИРНО ИЗВЕСТНЫЙ БРЕНД И ЛИДЕР РЫНКА – 120-ЛЕТНЯЯ ИСТОРИЯ ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА И ЭФФЕКТИВНОСТИ

Visit us @ www.lincolnelectric.eu

LINCOLN[®]
ELECTRIC
THE WELDING EXPERTS[®]

LINCOLN ELECTRIC

10 000 сотрудников

160 стран сбыта

48 производственных предприятий

19 стран, в которых осуществляется производство

2,9 млрд. долларов выручки в 2013 году



КОМПАНИЯ ЛИНКОЛЬН ЭЛЕКТРИК

Линкольн Электрик – мировой лидер проектирования и производства оборудования для электродуговой сварки и роботизированных сварочных систем. Кроме того, компания занимает самую большую долю мирового рынка материалов для сварки и пайки. Головной офис Линкольн в городе Кливленд, США, координирует работу производственных предприятий, дистрибьюторской сети и офисов продаж более чем в 160 странах мира. Компания была основана в 1895 году конструктором Джоном Линкольном.

ИННОВАЦИИ

Компания Линкольн Элеткрик, известная своей историей инноваций в области оборудования и материалов для электродуговой сварки, уже более 120 лет выпускает революционные продукты и решения. Компания Lincoln ведет самую обширную программу научно-конструкторских работ в своей сфере и располагает несколькими исследовательскими центрами по всему миру.

ИНТЕРЕСЫ ЗАКАЗЧИКОВ – ПРЕВЫШЕ ВСЕГО

Важной частью нашего бизнеса является качество продукции и отличный сервис, но что действительно выделяет нас среди всех остальных компаний – это непревзойденный опыт работы в области сварки. Мы способны подобрать оптимальный процесс сварки с учетом особенностей каждого конкретного предприятия.





СВАРКА НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ

Основное преимущество нержавеющей стали — это возможность эксплуатации в высококоррозионных средах благодаря тонкому защитному слою оксида хрома на поверхности сталей с содержанием Cr выше 12%. Типовая область применения нержавеющей стали — это эксплуатация в коррозионных водных растворах. Кроме того, существуют специальные марки нержавеющей стали для эксплуатации в условиях высокой температуры (сильного окисления), высокой нагрузки при высокой температуре (теплостойкие марки) и экстремально низких температур.

Самые распространенные марки нержавеющей стали имеют содержание Cr 17-18%, Ni 8-13%, Mo 0-5% (серия ЗХХ по классификации AISI). Эти материалы имеют аустенитную структуру, которая придает материалу высокую ударную вязкость и жидкостекучесть. Такая сталь отличается высокими сварочно-технологическими характеристиками.

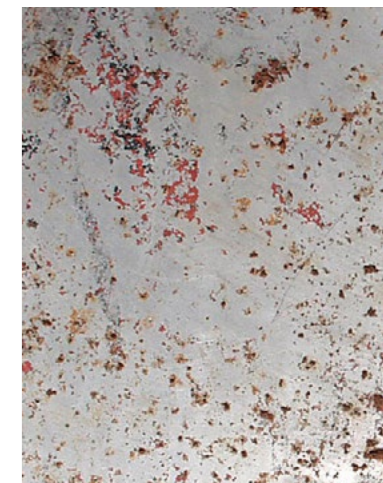
Обычно в качестве аустенитной нержавеющей стали используется AISI 304L (EN 10088-1 X2CrNi 19-11, Material Nr. 1.4306). Этот материал имеет достаточно высокую коррозионную устойчивость, однако при наличии в коррозионной среде ионов хлора он оказывается уязвим к ее частной разновидности: питтинговой коррозии. К данному типу коррозии более устойчива сталь марки AISI 316L (EN 10088-1 X2CrNiMo 17-12-2, M.Nr. 1.4404) с содержанием молибдена 2-2,5%. На основе этих двух сталей был разработан целый ряд составов с различными характеристиками.

Помимо аустенитной нержавеющей стали серии ЗХХ также существуют марки с ферритной, мартенситной, ферритно-аустенитной (дуплексной) и полностью аустенитной структурой, каждая из которых имеет свои преимущества и недостатки. Компания Линкольн Электрик предлагает широкий выбор сварочных материалов для всех типов нержавеющей стали и никелевых сплавов. Эта брошюра содержит только самую основную информацию, поэтому просим обращаться за помощью и более подробными сведениями к нашим специалистам.

STAINLESS STEEL		
ЗХХ		
ASIRANGE		
Cr	Ni	Mo
17-18%	8-13%	0-5%

КОРРОЗИЯ

Тип коррозии зависит от состава наплавленного металла, коррозионной среды и температуры эксплуатации. Способность металла (основного или наплавленного) противостоять коррозии в большей части зависит от его химического состава. Однако на антикоррозионные свойства металла также могут повлиять дефекты в его строении (трещины, локальное окисление или остатки шлака от сварки).



Общая коррозия

Равномерное уменьшение толщины материала.



Питтинговая коррозия

Материал содержит мелкие ямки, которые впоследствии могут быстро увеличиться в размерах. Вызывается отсутствием пассивного защитного слоя оксида в отдельных точках.



Щелевая коррозия

Такая форма коррозии возникает в щелях: местах, куда после погружения в жидкость не может проникнуть кислород. Из-за отсутствия кислорода не образуется защитный слой оксида, что приводит к появлению коррозии.



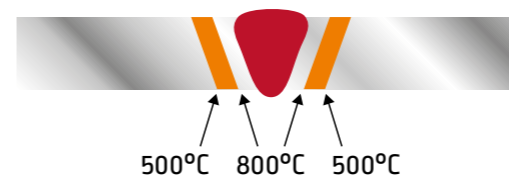
Контактная или гальваническая коррозия

Если в токопроводящей жидкости «благородный» материал контактирует с «менее благородным», «менее благородный» материал начнет корродировать. Избегайте использования мелких деталей из «менее благородного» материала в крупных «благородных» конструкциях.



Механическая коррозия

Механическое напряжение в сочетании с, например, воздействием горячих растворов с ионами хлора или серы могут привести к образованию трещин. В таких условиях рекомендуется использовать нержавеющую сталь с ферритно-аустенитной (дуплексной) структурой.



Межкристаллическая коррозия

В стали серии ЗХХ с содержанием углерода выше 0,03% могут образовываться карбиды хрома, из-за чего в зоне температурного воздействия возникает недостаток хрома, что, в свою очередь приводит к межкристаллической коррозии. С этим явлением можно бороться применением стали ЗХХL или со стабилизацией Nb/Ti.

ТЕХНОЛОГИИ

Теперь Вы можете не беспокоиться о пористости из-за наличия влаги в покрытии электродов: компания Линкольн Электрик решила эту проблему, разработав особый состав покрытия с минимальным влагопоглощением.

Это помогает предотвратить не только пористость в целом, но и ее «стартовую» разновидность. Теперь в начале сварки оператору не нужно прикасаться электродом к рабочей поверхности, из-за чего раньше появлялся риск отломить часть покрытия электрода.



ЭКОНОМИЯ

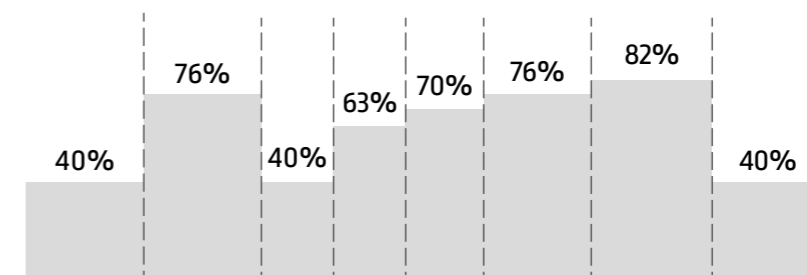
Для эффективной сварки нужно, чтобы:

- сварщикам было комфортно работать с выбранными электродами (у них вырастет производительность);
- электроды имели достаточную длину (350/450 мм) и как можно меньший остаток: так Вы снизите потери материала и увеличите рабочий цикл;
- сварочные материалы имели сбалансированный химический состав и структуру.



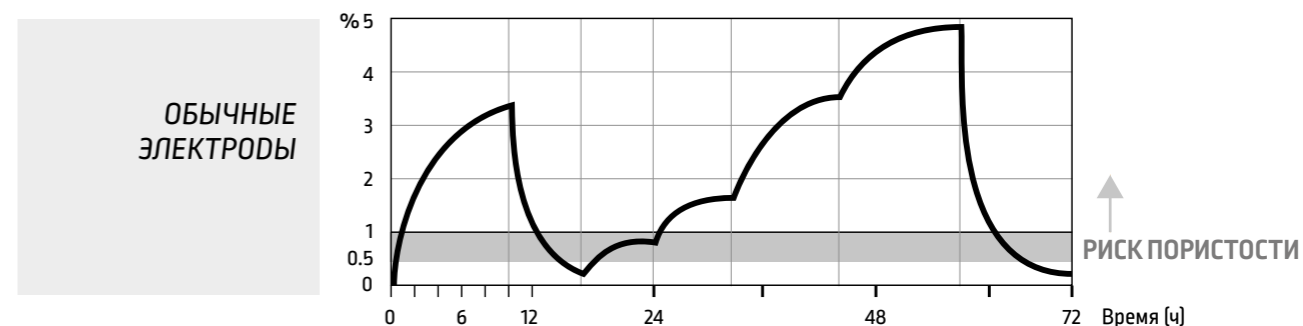
РИСК ПОРИСТОСТИ

Относительная влажность

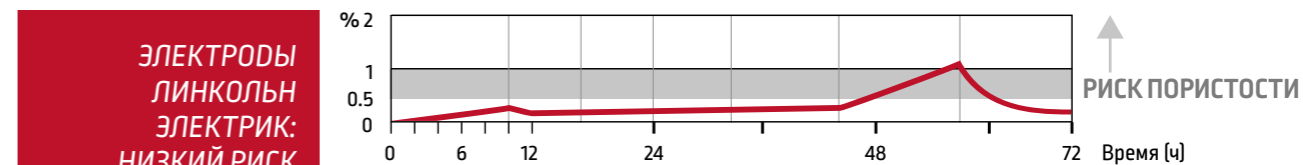


Впитывание влаги покрытием электродов для сварки нержавеющей стали с покрытием рутилового типа при температуре 25°C от Линкольн Электрик и другого производителя.

Содержание влаги в покрытии электродов

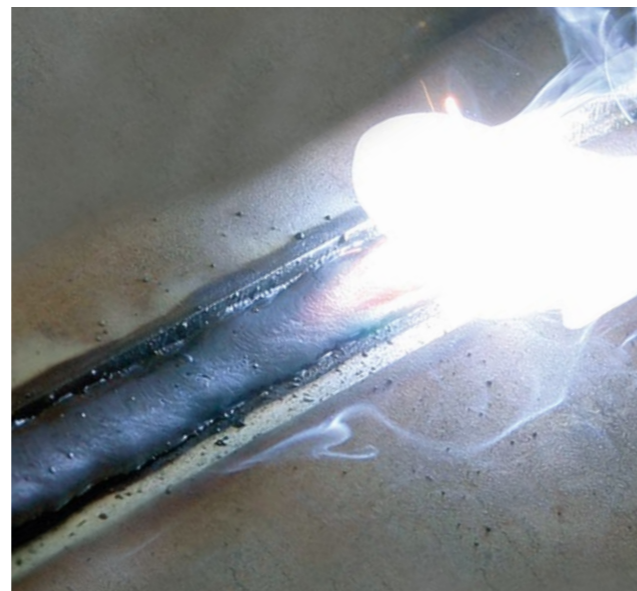


Обычные электроды с покрытием рутилового типа для сварки нержавеющей стали



Электроды с покрытием рутилового типа для сварки нержавеющей стали от Линкольн Электрик

ЗАЩИТА ОТ ВЛАГИ



ТРЕБОВАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Для того, чтобы разработать успешные электроды для сварки нержавеющей стали, нужно учесть требования как самих сварщиков, так и сварочных инженеров / руководства. Эти две группы предъявляют разные требования: сварщикам нужны комфортные в работе материалы, способные справиться со своей задачей, а сварочным инженерам и руководству нужно самое экономичное решение, которое при этом позволило бы выполнить нормативные требования.

Самые важные требования:

- электроды должны немного сгибаться без растрескивания покрытия;
- легкий поджиг без залипания электрода / быстрое исчезновение дуги;
- стабильная и легкая в управлении дуга;
- низкое разбрызгивание;
- высокая смачиваемость и отсутствие подрезов;
- легкое отделение шлака без разлетания в стороны;
- отсутствие пористости в наплавленном металле.

Электроды для сварки нержавеющей стали производства Линкольн Электрик разрабатывались с учетом пожеланий сварщиков и их руководителей. При этом для более специфичных условий сварки были созданы отдельные серии электродов со своими отличительными особенностями.

БЕЗ РАЗБРЫЗГИВАНИЯ

Например, серия Jungo® — это электроды с покрытием основного типа для сварки соединений под высокой нагрузкой в случаях, когда требуется высокая ударная вязкость при низкой температуре, а Vertarosta — электроды для сварки на спуск. В таблице ниже перечислено, какими основными преимуществами обладают специализированные серии электродов Линкольн Электрик для сварки нержавеющей стали:

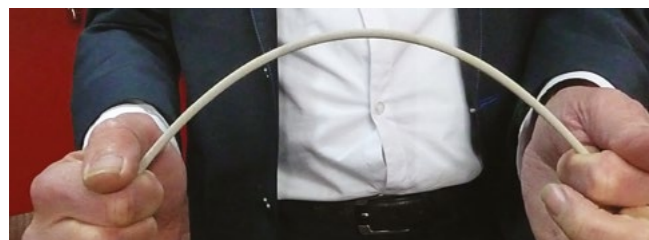
Применение	Особенности электрода	Рекомендуемая серия
угловая сварка на спуск и заполнение зазоров	ровный профиль шва / легкое отделение шлака	Lincox®
угловая сварка на спуск и заполнение зазоров	хороший внешний вид шва / легкое отделение шлака	Limarosta®
любые пространственные положения	высокая смачиваемость / стабильность дуги	Arosta®
соединения под высокой нагрузкой	высокая ударная вязкость при низких температурах	Jungo®

Помимо универсальных электродов, компания также разработала специализированные марки электродов для сварки сталей с особым составом:

- нержавеющая сталь с дуплексной / супердуплексной структурой;
- нержавеющая сталь с супермартенситной структурой;
- нержавеющая сталь с полностью аустенитной структурой;
- никелевые сплавы.

ЛЕГКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ШЛАКА

ПРЕИМУЩЕСТВА НАД КОНКУРЕНТАМИ



ИСПЫТАНИЕ НА ИЗГИБ

При сгибании электрода не трескается покрытие



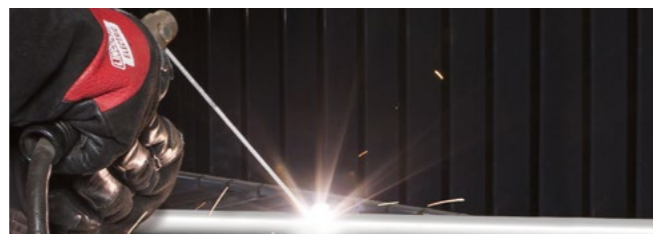
УДАЛЕНИЕ ШЛАКА

Легкое отделение шлака и хороший внешний вид шва



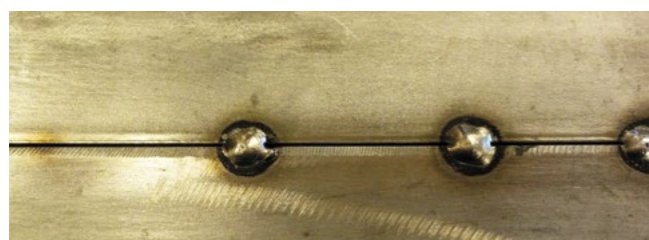
ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ АППАРАТЫ

Высокое качество сварки даже на низких токах и при использовании трансформаторных моделей



ЛЕГКИЙ ПОДЖИГ ДУГИ

Очень стабильная легкоуправляемая дуга



ПРИХВАТОЧНАЯ СВАРКА

Простая установка прихваток благодаря легкому поджигу



ТОНКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Возможность сварки на низких токах позволяет сваривать очень тонкие материалы

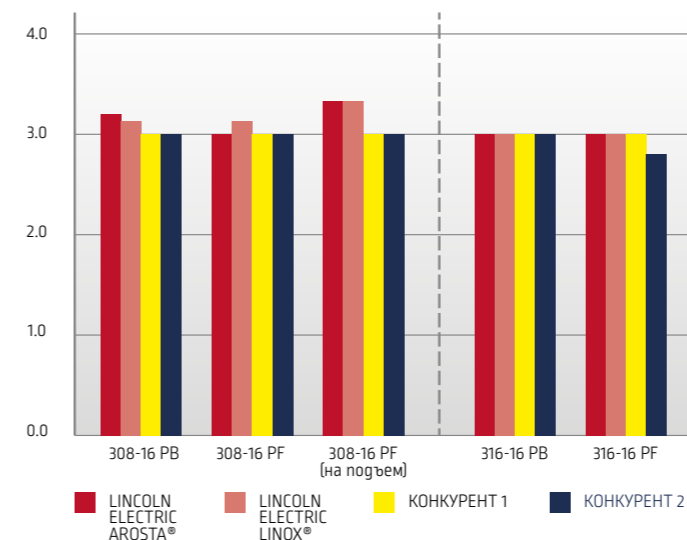


СЛОЖНЫЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Высокие сварочно-технологические характеристики при сварке в сложных пространственных положениях



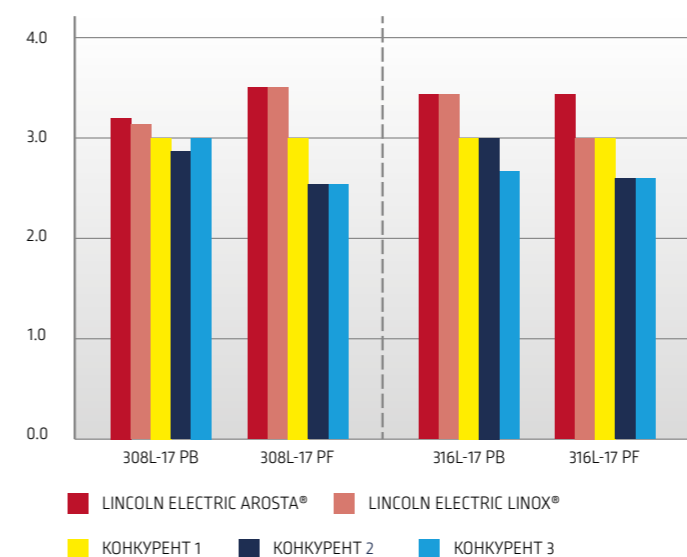
ЭЛЕКТРОДЫ СТАНДАРТ-16



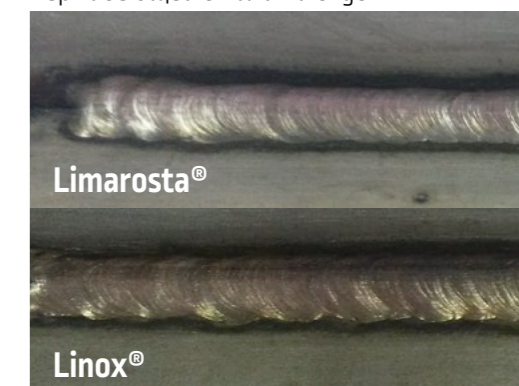
Стабильность дуги и хороший внешний вид шва электродов Линкольн Электрик



ЭЛЕКТРОДЫ СТАНДАРТ-17



Линкольн Электрик предлагает лучшие электроды для сварки нержавеющей стали на спуск



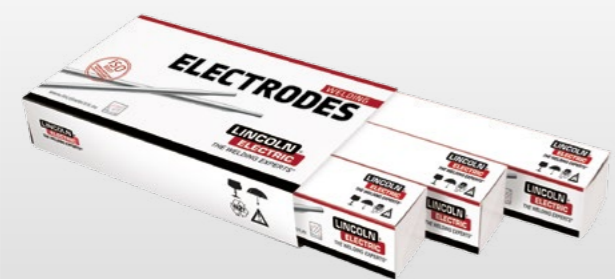
Стабильная дуга и хороший внешний вид шва при сварке в положении PF (на подъем) / 5B (на подъем).

НАИМЕНОВАНИЕ	ТИП ПОКРЫТИЯ	AWS (A5.4)	EN ISO (ISO 3581-A)	РОД ТОКА	ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ										ТИПОВОЙ ФЕРРИТ	МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ				УТВЕРЖДЕНИЯ	ТИПОВОЕ ПРИМЕНЕНИЕ	ТИП УПАКОВКИ	
					C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	Nb	Cu	N	WRC -92		ПРЕД. ТЕК.	ПРЕД. ПРОЧ.	ОТНОСИТ. УДЛИНЕНИЕ [%]	УДАРНАЯ ВЯЗКОСТЬ			КАРТОН	SRP
Arosta® 304L	рутилово-основной	E308L-16	E 19 9 L R 12	AC/DC +/-	0.02	0.80	0.80	19.5	9.7	-	-	-	-	-	4-10	440	580	43	60 Дж / -20°C	BV, TÜV, DB	Электрод общего назначения для сварки нержавеющей стали 304L или ее эквивалентов в любых пространственных положениях	●	●
Jungo® 304L	основной	E308L-15	E 19 9 L B 2 2	DC +	0.025	1.8	0.4	19.0	10.0	-	-	-	-	4-10	400	600	40	40 Дж / -196°C	TÜV	Электрод с покрытием основного типа для сварки стали 304L при необходимости в высоких механических характеристиках при температуре до -196°C	●	●	
Arosta® 347	рутилово-основной	E347-16	E 19 9 Nb R 12	AC/DC +/-	0.03	0.8	0.8	19.5	9.8	-	0.35	-	-	6-12	500	630	35	35 Дж / -60°C	TÜV, DB	Электрод для сварки нержавеющей стали или стали с нержавеющей покрытием 347 и 321 со стабилизацией ниобием	●	●	
Jungo® 347	основной	E347-15	E 19 9 Nb B 2 2	DC +	0.02	1.6	0.5	20.0	10.0	-	0.40	-	-	6-12	500	630	35	40 Дж / -120°C	TÜV	Электрод для сварки нержавеющей стали или стали с нержавеющей покрытием 347 и 321 со стабилизацией ниобием	●	●	
Arosta® 316L	рутилово-основной	E316L-16	E 19 12 3 L R 12	AC/DC +/-	0.02	0.8	0.8	18.0	11.5	2.85	-	-	-	4-10	450	580	39	40 Дж / -120°C	ABS, BV, DNV/GL, LR, RINA, RMRS, TÜV, DB	Электрод общего назначения для сварки нержавеющей стали 316L или ее эквивалентов в любых пространственных положениях	●	●	
Jungo® 316L	основной	E316L-15	E 19 12 3 L B 2 2	DC +	0.025	1.6	0.4	18.5	11.0	2.7	-	-	-	4-10	450	650	35	35 Дж / -196°C	BV	Электрод с покрытием основного типа для сварки стали 316L при необходимости в высоких механических характеристиках при температуре до -196°C	●	●	
Jungo® 4500	основной	E385-16*	E 20 25 5 Cu N L R 12	DC +	0.02	1.2	0.9	20.0	25.0	5.0	-	1.5	-	0	410	620	40	50 Дж / -60°C	TÜV	Для сварки сплава 904L для эксплуатации в условиях воздействия фосфорной и серной кислоты	●	●	
Arosta® 4462	рутилово-основной	E2209-16*	E 22 9 3 N L R 3 2	AC/DC +/-	0.02	0.8	1.0	22.5	9.5	3.2	-	-	0.16	30-55	650	800	27	40 Дж / -40°C	BV, DNV/GL, RINA, TÜV	Электрод с покрытием рутилово-основного типа для сварки дуплексной нержавеющей стали с высокой устойчивостью к общей, питтинговой и механической коррозии (PREN -35)	●	●	
Jungo® 309L	основной	E309L-15	E 23 12 L B 2 2	AC/DC +	0.025	1.5	0.4	23.0	13.0	-	-	-	-	10-20	470	570	40	40 Дж / -196°C		Буферный электрод с высоким содержанием CrNi и покрытием основного типа для сварки соединений между нержавеющей и углеродистой сталью, а также корневых проходов в плакированной стали	●	●	
Arosta® 309S	рутилово-основной	E309L-16	E 23 12 L R 3 2	AC/DC +	0.02	0.8	0.8	23.5	12.5	-	-	-	-	12-20	480	560	40	40 Дж / -120°C	ABS, BV, RMRS, TÜV	Буферный электрод с высоким содержанием CrNi и покрытием рутилово-основного типа для сварки соединений между нержавеющей и углеродистой сталью, а также корневых проходов в плакированной стали	●	●	
Limarosta® 312*	рутилово-основной	E312-17	E 29 9 R 12	AC/DC +	0.11	0.9	1.0	29.0	9.0	-	-	-	-	-	700	800	20	50 Дж / -20°C	DB	Электрод с высоким содержанием CrNi для ремонтной сварки в любых пространственных положениях. Ориентирован на трудносвариваемые стали – бронепластины, аустенитные Mn-стали и стали с высоким содержанием C	●	●	
Arosta® 307	рутилово-основной	E307-16*	E 18 8 Mn R 12	AC/DC +	0.09	5.0	0.6	18.5	8.5	-	-	-	-	0	450	650	35	75 Дж / -60°C	TÜV, DB	Электрод с рутилово-основным типом покрытия с содержанием Mn 5% для сварки нержавеющей стали в любых пространственных положениях. Ориентирован на трудносвариваемые стали – бронепластины, аустенитные Mn-стали и стали с высоким содержанием C	●	●	
Intherma® 310	основной	E310-16	E 25 20 R 12	AC/DC +	0.12	2.5	0.5	26.0	20.5	-	-	-	-	0	440	600	30	80 Дж / +20°C		Электрод с рутилово-основным типом покрытия с полностью аустенитной структурой наплавленного металла и высоким содержанием Cr и Ni для эксплуатации в условиях высокой температуры. Высокая устойчивость к окислению и расслаиванию при температуре до 1200°C	●	●	
Linnox® 308L	рутилово-основной	E308L-17	E 19 9 L R 3 2	AC/DC +	0.8	0.8	19.0	9.5	-	-	-	-	-	3-10	450	590	45	50 Дж / -20°C	ABS, TÜV	Электрод общего назначения для сварки нержавеющей стали 304L или ее эквивалентов в любых пространственных положениях	●	●	
Linnox® 316L	рутилово-основной	E316L-17	E 19 12 3 L R 3 2	AC/DC +	0.8	0.8	18.0	12.0	2.5	-	-	-	-	3-10	480	600	42	40 Дж / -105°C	ABS, TÜV	Электрод общего назначения для сварки нержавеющей стали 316L или ее эквивалентов в любых пространственных положениях	●	●	
Linnox® 309L	рутилово-основной	E309L-17	E 23 12 L R 3 2	AC/DC +	0.7	0.7	24.0	12.5	-	-	-	-	-	8-20	500	620	40	40 Дж / -20°C	ABS, TÜV	Буферный электрод с покрытием рутилово-основного типа с высоким содержанием CrNi для сварки соединений между нержавеющей и углеродистой сталью и корневых проходов в плакированной стали	●	●	



СТАНДАРТ

КАРТОННАЯ КОРОБКА



ВИДЫ УПАКОВКИ

Выбор упаковки зависит от конкретных технических задач и требований заказчика. На него влияют такие аспекты, как необходимые свойства продукции, сварочно-технологические характеристики и требования сварочной спецификации:

ВИДЫ УПАКОВКИ

КАРТОННАЯ КОРОБКА

– Универсальная упаковка для электродов

SAHARA READY PACK

- Самая стойкая к проколам вакуумная упаковка в области сварки
- Обеспечивает минимальное впитывание влаги
- Вакуумная упаковка с защитой от проколов
- Небольшая упаковка снижает потери электродов

ПРЕМИУМ

SRP



РЕКОМЕНДУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Линкольн Электрик производит полный спектр сварочного оборудования, включая инверторные модели и традиционные выпрямители. Инверторные технологии позволяют значительно сократить вес аппарата и выпускать мобильные модели с высокими характеристиками.

Номинальная мощность аппаратов Invertec® варьируется от 120А (модель 135-S) до 400А (400-SX).

Также доступны традиционные модели с выпрямителем тока LINC 405-S/SA и LINC 635-S/SA с номинальной мощностью 400А и 670А соответственно.



	ВАХ	Полярность	Сварочный ток (А)	Напряжение (В)	РДС	Lift TIG	TIG Scratch	Дугловая строжка	РФС	Горячий старт	Форсирование дуги	Амперметр, вольтметр	Гарантия (лет)
Инверторные	ВЫХОДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ			СЕТЬ ПИТАНИЯ	ПРОЦЕСС			ФУНКЦИИ					
Invertec® 150S	СС	DC	10-140	230	●	●				■	■		2
Invertec® 170S	СС	DC	10-160	230	●	●				■	■	■	2
Invertec® 160SX	СС	DC	5-160	115/230	●	●			■	■	■	■	3
Invertec® V205-S	СС	DC	5-200	230/400	●	●			■	■	■	■	2
Invertec® 270SX	СС	DC	5-270	400	●	●				■	■	■	3
Invertec® 400SX	СС	DC	5-400	400	●	●		○		■	■	■	3
Традиционные													
LINC 405-S	СС	DC	15-400	230/400	●		○	○		■	■		2
LINC 405-SA	СС	DC	15-400	230/400	●	●		○		■	■	■	2
LINC 635-S	СС	DC	15-670	230/400	●		○	▲		■	■		2
LINC 635-SA	СС	DC	15-670	230/400	●	●		▲		■	■	■	2

ОБОЗНАЧЕНИЯ: ● Отлично ○ Хорошо ▲ Возможно



www.lincolnelectric.ru

ПОЛИТИКА ПОДДЕРЖКИ КЛИЕНТОВ

Компания Lincoln Electric занимается производством и продажей сварочного оборудования высокого класса, а также расходных материалов и оборудования для резки. Наша задача – не просто удовлетворить потребности наших клиентов, но и превзойти их ожидания. При необходимости покупатели могут обратиться к Lincoln Electric за дополнительной информацией по использованию наших продуктов. В таких случаях мы предоставляем клиентам всю доступную информацию в нашем распоряжении. Однако Lincoln Electric не имеет возможности гарантировать или поручиться за надежность такой информации и не несет за нее никакой ответственности. В отношении подобной информации и рекомендаций мы отказываемся от предоставления какой-либо гарантии, в том числе гарантии того, что продукция подойдет клиенту для какой-либо определенной цели. Из практических соображений мы также не можем взять на себя ответственность за обновление или исправление подобной информации или рекомендаций после их предоставления. Кроме этого, предоставление информации или рекомендаций не образует, не расширяет и не изменяет никаких гарантийных обязательств в связи с продажей нашей продукции.

Lincoln Electric – ответственный производитель, но ответственность за правильный выбор и использование продукции Lincoln Electric несет именно покупатель. Результаты применения данных методов производства и эксплуатационных требований зависят от множества факторов вне контроля Lincoln Electric.

Подлежит уточнению – насколько нам известно, все указанные здесь сведения были верны на момент печати. На сайте www.lincolnelectric.com Вы сможете найти самую последнюю информацию.