

AWG 5545

Никель-железный покрытый электрод для холодной сварки чугуна и соединения чугуна со сталью

Тип	Покрытый электрод
Процесс	РДС / MMA / SMAW
Сердечник	Ni-Fe, никеля около 51 %
Диаметры	3,2 / 4,0 мм

Описание

AWG 5545 - покрытый электрод на никель-железной основе для холодной сварки чугуна: ремонта без предварительного подогрева детали и без термообработки после сварки.

Применяется на сером, ковком и высокопрочном чугуне, а также для соединения чугуна со сталью. Пригоден для деталей, бывших в эксплуатации, включая загрязнённые и замасленные участки после подготовки поверхности.

Почему это работает

Чугун трескается при сварке не по шву, а по околошовной зоне: при быстром охлаждении углерод, до сварки лежавший в виде графита, остаётся в решётке и даёт мартенсит и карбиды. Твёрдость в этой полосе доходит до 800 HV и выше против примерно 240-330 HV в основном металле - структура без запаса пластичности, к которой приложено растягивающее напряжение от усадки шва.

Никель - сильный аустенитообразующий элемент, а аустенит растворяет углерод, который расплавленный чугун отдаёт в сварочную ванну: углерод в растворе не превращается в хрупкие карбиды. Железо в паре с никелем повышает прочность и пластичность металла шва по сравнению с чистоникелевой наплавкой и делает материал терпимее к повышенному содержанию серы и фосфора в чугуне.

Отсюда область применения: пластичный металл шва принимает на себя усадочную деформацию, которую хрупкий чугун принять не может, а прочность соединения достаточна для работы со сталью.

Второе следствие того же механизма - обрабатываемость. Металл шва остаётся на уровне 185-195 HB и берётся резцом, фрезой и сверлом. Шов, положенный обычным электродом по стали, набирает углерод из чугуна, закаливается и уходит за 380 HB: обработать его уже нельзя, остаётся только абразив. Для корпусов, станин, фланцев и посадочных мест, которые после ремонта идут на станок, это решающее условие.

Механические свойства наплавленного металла

Показатель	Значение
Предел текучести	около 385 Н/мм²
Предел прочности	около 540 Н/мм²
Относительное удлинение	около 16 %
Твёрдость	185-195 HB

Химический состав наплавленного металла, типичный, %

C	Si	Mn	Ni
1,15	1,56	1,02	51,3
S	Cu	Al	Fe
0,003	0,08	0,42	основа

Преимущества

Сварка без предварительного подогрева и без термообработки после сварки.
Пластичный металл шва принимает усадку, которую чугун принять не может.
Шов обрабатывается резцом, фрезой и сверлом, допускает нарезание резьбы.
Пригоден для соединения чугуна со сталью.
Работает по деталям, бывшим в эксплуатации, после подготовки поверхности.

Типичные основные материалы

- серый чугун с пластинчатым графитом
- ковкий и отожжённый чугун
- высокопрочный чугун с шаровидным графитом
- литые корпуса, станины, рамы и кронштейны
- ремонтные соединения чугуна - сталь

Технологические данные

Подготовка, режимы и техника холодной сварки AWG 5545

Подготовка детали

- истинные концы трещины определить капиллярным или магнитопорошковым контролем и засверлить
- разделка широкая, не менее 70°, U-образной формы, без острых углов
- разделку вести шарошкой или разделочным электродом; отрезной диск размазывает графит по кромке
- масло из пористого чугуна выжигать местным прогревом зоны ремонта до 400-450 °С с выдержкой около 15 минут
- перед ответственным ремонтом наплавить пробный валик и оценить пористость

Техника холодной сварки

- длина разового прохода 20-30 мм, затем пауза на охлаждение
- температура детали между проходами не выше 80 °С
- валики параллельно друг другу и вразброс, начиная от наиболее жёстко закреплённых участков
- каждый валик проковывать сразу после наложения, пока он горячий, скруглённым бойком
- чугун - сталь: 1-й проход со смещением 2/3 на чугун, 2-й проход 2/3 на сталь

Режимы сварки

Диаметр × длина	Сварочный ток
3,2 × 350 мм	80-120 А
4,0 × 350 мм	110-150 А

Отрасли применения

- ремонт литых корпусов, станин и рам
- насосное и компрессорное оборудование, редукторы
- станкостроение и ремонт станочного парка
- сельхозтехника и тяжёлое оборудование
- литейные и ремонтные производства

Типовые узлы

- корпуса редукторов, насосов и компрессоров
- станины станков, плиты, рамы и опоры
- крышки, фланцы, кронштейны и уши крепления
- посадочные зоны под подшипники и втулки
- заварка трещин, сколов, раковин и дефектов литья

Ограничения

Не применять на белом (отбелённом) и высокохромистом чугуне: эти материалы практически несвариваемы, ремонт носит косметический характер.

Не применять как износостойкую наплавку по абразиву - для этих условий нужен специальный наплавочный материал.

Ускоренное охлаждение детали водой или обдувом недопустимо: именно такая скорость охлаждения и даёт мартенсит в околшовинной зоне.

Род тока и положения

Параметр	Значение
Род тока	DC+ / DC- / AC
Положения	нижнее, горизонтально-угловое
Дуга	короткая, без колебаний
Подогрев	не требуется

Контроль качества

Этап	Контроль
Концы трещины	капиллярный или магнитопорошковый контроль
Кромки	чистота, отсутствие масла и графитной плёнки
Пробный валик	оценка пористости до основного ремонта
Между проходами	температура детали не выше 80 °С
После валика	проковка по горячему