

# Роботизированная дуговая наплавка рельсовых окончаний железнодорожных крестовин

С. В. Хлебников, ОАО «Новосибирский стрелочный завод», С. В. Дубовецкий, С. В. Можаяев, Д. В. Плущ, А. Е. Шершенюк, ООО «НАВКО-ТЕХ» (Киев)

В конструкции железнодорожного стрелочного перевода имеются два ответственных сварных соединения. Первое — соединение рельсовых окончаний, выполняемое дуговой многопроходной сваркой со стороны головки и подошвы рельса. Второе — соединение литой части крестовины из высокомарганцовистой стали с рельсовыми окончаниями (рельсами) из углеродистой стали.

На ведущих стрелочных заводах (г. Муром, г. Новосибирск и г. Экибастуз) первое соединение сваривается на автоматических установках модели АС364 производства ООО «НАВКО-ТЕХ» [1].

Второе соединение в настоящее время выполняется через промежуточную хромоникелевую вставку контактной стыковой сваркой [2]. Сварка этого соединения производится в два этапа. Вначале к рельсовому окончанию приваривают вставку (первый стык), которую затем обрезают до необходимой длины и приваривают к ней литой сердечник (второй стык).

Существующая технология очень трудоемка и продолжительна. Дорогостоящим и дефицитным является хромоникелевый профиль, изготавливаемый фрезерованием из цельного куска металла или профиля-заготовки. Сечение вставки должно соответствовать сечению рельса или сваренных между собой рельсовых окончаний (т.н. «штанов»).

На ОАО «Новосибирский стрелочный завод» («НСЗ») было предложено выполнять промежуточную вставку путем дуговой наплавки хромоникелевой проволокой аустенитного класса на торец рельсов или рельсовых окончаний. После наплавки нужного количества металла образовавшуюся вставку обрабатывают, придавая ей форму и требуемые размеры профиля. Окончательное соединение рельса или рельсового окончания с крестовиной выполняют контактной сваркой.

Для автоматизации процесса наплавки

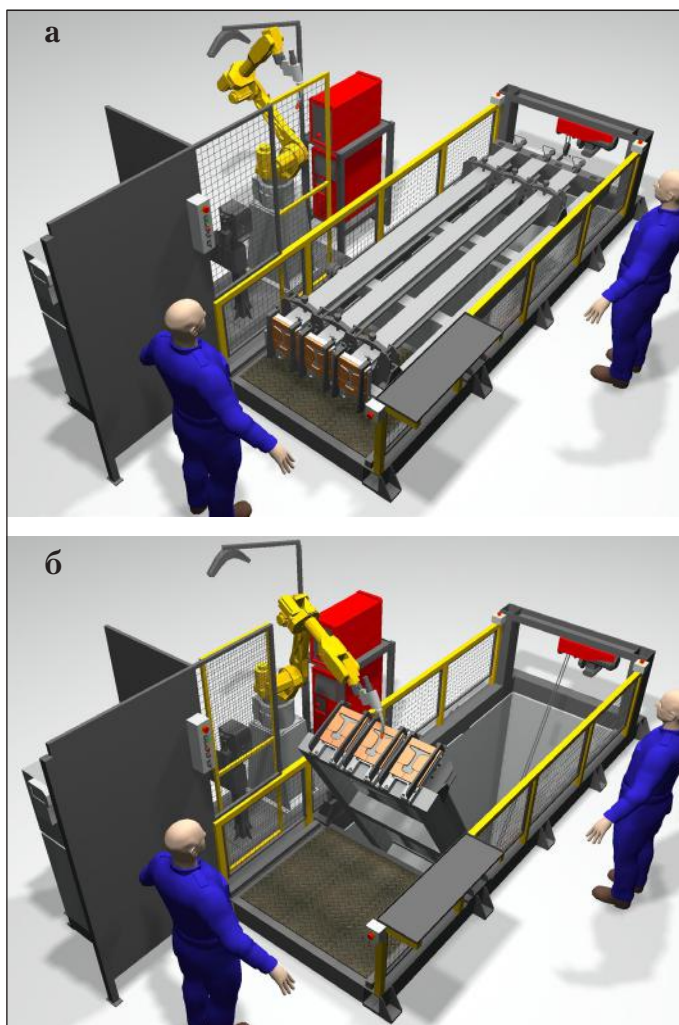


Рис. 1. Схематичное изображение робототехнологического комплекса РК757-Н: а — при загрузке, б — наплавке рельсов

предприятием ООО «НАВКО-ТЕХ» был спроектирован, изготовлен и введен в эксплуатацию на ОАО «НСЗ» **робототехнологический комплекс РК757-Н**, включающий промышленный робот фирмы FANUC (Япония). Схематичное изображение комплекса приведено на *рис. 1 а, б*, внешний вид — на *рис. 2*.

Комплекс РК757-Н позволяет выполнять многослойную наплавку на торец рельса и рельсового окончания крестовины длиной 1000–3000 мм слоя нержавеющей стали толщиной до 25 мм (*рис. 3*).



Рис. 2. Внешний вид робототехнологического комплекса PK757-H



Рис. 3. Наплавленные роботом торцы рельсов

Несколько первых слоев наплавляются дуговым способом СМТ (Cold Metal Transfer, фирма Fronius), последующие слои — МИГ-сваркой. Для лучшего формирования наплавляемого профиля рельс наклонен относительно вертикальной оси на небольшой угол. Наплавка выполняется с принудительным формированием боковой наплавляемой поверхности и с сопутствующим водяным охлаждением формирующих приспособлений.

Приспособления для наплавки торца рельса или рельсового окончания сменные и быстро перенастраиваемые.

**Принцип действия комплекса.** В горизонтально расположенном сборочном приспособлении рабочий-оператор устанавливает рельсы (до 3 шт.) или рельсовые окончания (до 2 шт.), базируя их по наплавляемому торцу и фиксируя прижимами. Затем с помощью тельфера он опускает (опрокидывает) приспособление вместе с деталями в приямок. При этом рабочий защищен от возможных не санкционированных перемещений робота защитным экраном, а безопасность в области сборки обеспечивается световым барьером. После установки сборочного приспособления в рабочее положение, оператор убирает базисные упоры и устанавливает на наплавляемые изделия водоохлаждаемые формирующие приспособления.

Далее выполняется поочередная наплавка необходимого количества слоев нержавеющей стали с периодиче-

ской автоматической очисткой и смазкой горелки.

Предложенная технология обеспечила высокую производительность и стабильность качества наплавленного слоя. А главное — применение наплавки способом СМТ, по сравнению с другими способами наплавки в защитных газах, позволило выполнять процесс с минимальным тепловложением в основной металл и минимальным перемешиванием с металлом основы (менее 5% в первом и около 1% во втором слое).

Ширина зоны сплавления при СМТ наплавке оказалась в два раза уже, чем при обычном МИГ-способе (50 мкм против 100 мкм).

Это отразилось на прочности и пластичности сварного соединения. При допустимых показателях прочности и пластичности (не менее 1250 кН и 15 мм соответственно [3]) при испытаниях на статический трехточечный изгиб образцы, сваренные по новой технологии, разрушились при нагрузке в 1,5 раза превышающей допустимую. Стрела прогиба при этом достигала 70 мм.

С более подробной информацией и описанием выпускаемых предприятием «НАВКО-ТЕХ» установок и роботов можно ознакомиться на сайте:

<http://www.navko-teh.kiev.ua>

**Литература:**

1. Автоматическая установка для дуговой МИГ-сварки продольного шва рельсовой части сварной крестовины // «Сварщик в России». — 2013. — № 1 (41). — С. 28–29.
2. Кучук-Яценко С.И., Швец Ю.В., Думчев Е.А. и др. Контактная стыковая сварка железнодорожных крестовин с рельсовыми окончаниями через промежуточную вставку // Автомат. сварка. — 2005. — № 1. — С. 6–9.
3. ТУ 3185–336–01124323–2016. Элементы рельсовые сварные стрелочных переводов. Технические условия. Утверждены распоряжением ОАО «РЖД» № 229/р от 03.02.2017.

*Публикуется на правах рекламы*

**НАВКО-ТЕХ** тел.: +38 044 456-40-20  
 факс: +38 044 456-83-53  
 E-mail: [info@navko-teh.kiev.ua](mailto:info@navko-teh.kiev.ua)  
<http://www.navko-teh.kiev.ua>