УДК 625.1

М. В. НОВАКОВИЧ, Г. В. КАРПАЧЕВСКИЙ, И. А. КУРИЛИНА, А. В. ПОТЛОВ
(РГУПС, Россия)

УДЛИНЕНИЕ ИЛИ ВОССТАНОВЛЕНИЕ СВАРКОЙ РЕЛЬСОВЫХ ПЛЕТЕЙ С ВВЕДЕНИЕМ ИХ В ЖЕЛАЕМУЮ ТЕМПЕРАТУРУ ЗАКРЕПЛЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ НАТЯЖНЫХ УСТРОЙСТВ

У статті описана технологія відновлення або подовження рейкових плітей безстикової колії при низьких температурах із введенням в оптимальну температуру закріплення з застосуванням гідравлічних натяжних пристроїв.

В статье описана технология восстановления или удлинения рельсовых плетей бесстыкового пути при низких температурах с вводом в оптимальную температуру закрепления с примененим гидравлических натяжных устройств.

The technology of restoration or lengthening welded rail without joints is described in the article at low temperatures with input in optimum temperature of fastening with application of hydraulic tension devices.

Сварка рельсовых плетей длиной до перегона производится непосредственно в пути с применением передвижных рельсосварочных машин (ПРСМ). В соответствии с техническими указаниями по устройству, укладке, содержанию и ремонту бесстыкового пути (ТУ-2000) [1] эту работу следует производить при температурах рельсов не ниже температуры закрепления рельсовых плетей, – чтобы не понизить в месте сварки температуру закрепления и не создавать этим угрозу потери устойчивости рельсошпальной решетки.

Чтобы не нарушить установленный температурный режим эксплуатации бесстыкового пути и произвести сварку рельсовых плетей с их удлинением или восстановлением при пониженной температуре рельсов по сравнению с температурой их закрепления, необходимо применить предварительное натяжение рельсов гидравлическим устройством (ГНУ).

Основные параметры технологии (фронт работ и трудоемкость) в значительной степени зависят как от разницы температуры закрепления восстанавливаемой плети и температуры рельса во время производства работ, так и от степени уплотнения балласта.

Анализ различных вариантов технологии показал, что целесообразно рекомендовать ряд ограничений для выполнения данного процесса. Приходиться ограничить разницу температуры рельсов во время производства работ и температуры их закрепления Δt из-за ограниченной силы, передаваемой на рельсовую плеть натяжным устройством. Максимальная Δt получается относительно небольшой – всего в $15\,^{\circ}\mathrm{C}$. Увеличение Δt потребовало бы применения более мощных гидравлических натяжных устройств. Однако увеличение их мощности связано с возможной порчей рельсов в местах захватов и других элементов верхнего строения пути из-за перекоса и кантования шпал.

Восстановление плетей сваркой по разработанному технологическому процессу не следует планировать на период с отрицательными температурами. Ведь минимальная оптимальная температура даже для северных регионов не ниже $20\,^{\circ}\mathrm{C}$. Таким образом, не приходится рассчитывать на то, что балласт во время производства работ будет смерзшимся.

Последовательность приемов в технологическом процессе примерно та же, что и в п. 4.5 ТУ-2000. В ходе разработки технологии выяснилось, что целесообразно выбирать натягиваемый участок рельсовой плети не со стороны стоянки ПРСМ, а с противоположной. В этом случае создается несколько большее сопротивление продольным перемещениям рельсошпальной решетки со стороны ПРСМ, что само по себе полезно и не требует лишний раз перемещать ПРСМ.

Сразу перед установкой ГНУ целесообразно обрезать один конец рельса с болтовыми отверстиями со стороны привариваемой плети, что обеспечивает достаточный просвет для его перемещения под действием создаваемой продольной силы. Перед созданием с помощью ГНУ необходимой продольной растягивающей силы раскрепляют рельсовую плеть на участке Е-И (см. схему на рис. 1). На схеме даны размеры участков, соответствующих варианту, когда $\Delta t = 15\,^{\circ}\mathrm{C}$ и щебень уплотнен с помощью динамического стабилизатора (ДСП). В (табл. 1) приведены расчетные значения указанных на рис. 1 участков в случаях других отступлений

от температуры закрепления в сторону ее превышения во время работы. В таблице учтена и различная степень уплотнения балласта.

В ТУ-2000 описана последовательность технологических приемов при производстве восстановления сваркой дефектного места. В принципе, эта технология мало, чем отличается от технологии удлинения рельсовых плетей сваркой до протяженности блок-участка или перегона. Ею в будущем можно воспользоваться и при соединении рельсовых плетей со стрелочными переводами, однако, в последнем случае возможно будут также некоторые отличия. Сейчас в этом направлении ведутся исследования.

Отличие удлинения от восстановления прежде всего заключается в том, что удлинять обычно приходится не одну, а обе рельсовых нити. Эту работу на обеих рельсовых нитях целесообразно производить в одно «окно». При удлинении рельсовых плетей сваркой возможно отсутствие временной рельсовой вставки, что в некоторой степени упрощает процесс. Если есть вставка, то в оставшемся стыке при натяжении рельсовой плети с помощью ГНУ для исключения разрыва стыка целесообразно поставить высокопрочные болты.

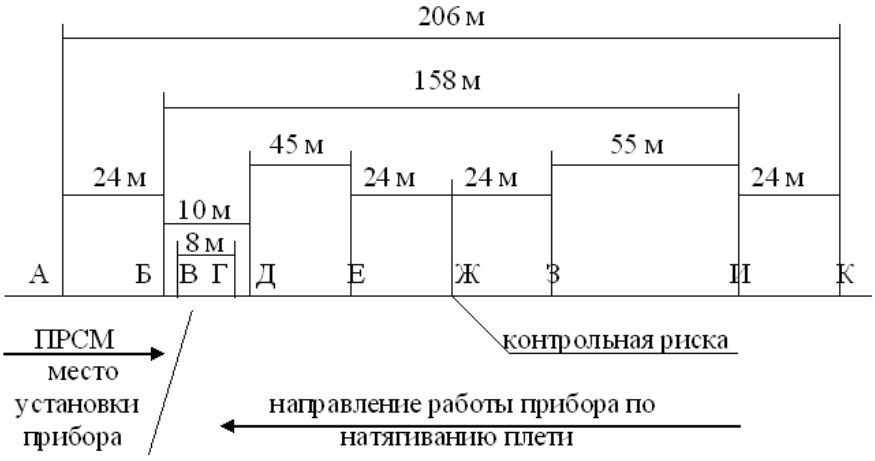


Рис. 1. Схема рабочего участка восстановления рельсовой плети с постановкой его в оптимальную температуру закрепления:
А–К – участок перераспределения продольной силы;
Б–И – участок растягивания плети и сварки стыков;
А–Б – закрепленный участок, на котором происходят продольные перемещения;
Б–Д – вваривaемая вставка; *В–Г* – временная рельсовая рубка

Таблица 1

Параметры технологического процесса

Состояние пути	Погонное сопротивление (на 2 нити), r (кгс/см)*)	Отступление Δt (ниже t_3)	Δl_1 (мм)	Δl_2 (мм)	Δl (мм)	$l_{АБ}=l_{ЕЖ}=l_{ЖЗ}=l_{ИК}=l_1$ (м)	$l_{БЕ}=l_{ЗИ}=l_2$ (м)	$l_{АИ}=4l_1+2l_2$	Перемещение в точке «Ж» **)	
									при натяжении натяжным приспособлением	при раскреплении участка А-К
Путь уплотнен динамическим стабилизатором	25	15	10	4	14	24	55	206	38	-14
		10	7	2	9	46	55	174	28	-9
		5	3	0,5	4	8	55	87	18	-4
Путь стабилизирован только пропуском не менее 100 тыс.т.брутто	12	15	10	8	18	50	55	310	46	-18
		10	7	4	11	33	55	242	32	-11
		5	3	1	4	17	55	178	18	-4

Окончание табл. 1

Состояние пути	Погонное сопротивление (на 2 нити), r (кгс/см)*)	Отступление Δt (ниже t_3)	Δl_1 (мм)	Δl_2 (мм)	Δl (мм)	$l_{АБ}=l_{ЕЖ}=l_{ЖЗ}=l_{ИК}=l_1$ (м)	$l_{БЕ}=l_{ЗИ}=l_2$ (м)	$l_{АИ}=4l_1+2l_2$	Перемещение в точке «Ж» **)	
									при натяжении натяжным приспособлением	при раскреплении участка А-К
Путь с разрыхленным балластом	7	15	10	14	24	86	55	454	58	-24
		10	7	7	14	57	55	328	38	-14
		5	3	2	5	29	55	226	20	-5

Примечания:

*) Погонное сопротивление r для одной рельсовой нити уменьшается в 2 раза (графа 2).
**) «+» – перемещение в сторону места сварки, «–» – перемещение в сторону от места сварки.

Разработанный технологический процесс удлинения или восстановления дефектных рельсовых плетей с введением их в оптимальную температуру закрепления с применением ГНУ требует дважды производить раскрепление и закрепление достаточно больших участков пути. Первый раз раскрепляется участок Б–И и после этого наносится нулевая риска в точке Ж. Производится натяжение раскрепленного участка с помощью ГНУ. Натяжение контролируется по смещению риски в точке Ж (в табл. 1 расчетная величина смещения дана в десятой колонке). После натяжения конца плети на участке Б–И закрепляют участок Е–З и производят сварочные работы на участке Б–Е способом предварительного изгиба.

Для выравнивания продольной силы на всем участке работ так, чтобы эта сила соответствовала оптимальной, после вварки новой рельсовой вставки производится второе раскрепление участка плети А–К. При этом перемещение в точке Ж должно соответствовать величине, указанной в одиннадцатой колонке табл. 1.

По сравнению с п. 4.5 ТУ-2000 контроль несколько упрощен, он ведется по одной риске в точке Ж. Исследования показали, что этого достаточно, если фактические значения перемещений будут по абсолютному значению не меньше расчетных, указанных в таблице 1. Как видно из таблицы 1 на недостаточно стабилизированном пути фронт работ и соответственно трудоемкость выполнения технологического процесса существенно увеличиваются. В связи с этим для сокращения трудовых затрат нужно рекомендовать до выполнения сварочных работ уплотнить щебеночное основание с помощью ДСП.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Технические указания по устройству, укладке, содержанию и ремонту бесстыкового пути, – М.: Транспорт, 2000.