



Центр научно-технической информации и библиотек  
– филиал ОАО «РЖД»

## **Дифференцированное Обеспечение Руководства**

---

45/2021

### **Модернизация инфраструктуры высокоскоростной железнодорожной линии Мангейм – Штутгарт (Германия)**

В ноябре 2020 года через 205 дней после полного закрытия началось движение на реконструированной линии Мангейм – Штутгарт.

За этот период был проведен огромный объем работ: обновлено около 190 км пути с использованием 200 тыс. т нового и 240 тыс. т старого балластного материала, уложено 300 тыс. новых шпал, заменено 380 км рельсов и 54 стрелочных перевода с радиусами от 1200 до 7000/6000 м, применено около 50 тыс. новых систем крепления рельсов.

Опыт предыдущего проекта на высокоскоростной линии между Ганновером и Геттингеном оказался чрезвычайно полезным с точки зрения организационных процессов. Работы по поставке скреплений, производству и доставке длинных рельсовых плетей на строительные участки, а затем и сварка рельсов была вновь поручена компании Vossloh. Команды специалистов из железнодорожного центра, отдела логистики длинных рельсовых плетей и мобильной сварки смогли надежно спланировать и подготовить необходимые мощности и ресурсы.

Подготовка к реализации проекта Vossloh начала еще в июле 2019 года, а в январе 2020 года приступила к производству рельсов длиной 180 м. Производственные мощности сварочного завода в Нюрнберге позволяют выполнять около 20-25 сварных швов в смену, используя рельсовые заготовки длиной 60 и 120 м. Рельсовые плети изготавливались с помощью контролируемой осадки и стыковой сварки оплавлением. Качественная особенность такого метода – геометрически трудно различимые сварные швы.

В период с 20 января по 17 августа 2020 года рельсовые плети, в количестве 20 поездов, были подготовлены к укладке. Таким образом, производство в Нюрнберге осуществило 1486 стыковых сварных швов с обработкой, для диапазона скоростей >230 км/ч.

Непрерывная работа выполнялась модулям с использованием метода сборочного конвейера. Поезд по замене рельсов объединял все процессы, включая своевременную доставку длинных рельсовых плетей, сварку, выравнивание натяжения и погрузку старых рельсов.

Как и в случае с предыдущим проектом, компания Vossloh выполнила сварку стыковых швов на рельсовых плетях. С мая по сентябрь 2020 года было сварено в общей сложности более 2000 швов с помощью мобильных сварочных комплексов. Параллельно усиленными темпами шли шлифовальные работы, что позволило сократить время строительства. Проведение столь масштабных капитальных работ осложнялось наличием на линии 15 тоннелей общей протяженностью 30 км. Таким образом, и логистика, и вентиляция тоннелей были основными проблемами для строительного проекта.

При производстве работ были применены ряд технических решений значительно увеличивающих надежность и безопасность эксплуатации линии на высоких скоростях.

В использованном W-образном верхнем строении пути выступы шпал обеспечивают поддержку пути и гарантируют, что силы, создаваемые движением поездов, перенаправляются, а гибкая балластная призма равномерно передает эти нагрузки на основание. Для дополнительной оптимизации работы верхнего строения пути Vossloh поставила высокоэластичную и не требующую обслуживания систему рельсовых креплений W 21 B07, где натяжной зажим играет наиболее важную роль. W-образная форма зажима обеспечивает безопасность, потому что с одной стороны, два высокоэластичных, независимо работающих пружинных рычага удерживают рельс с усилием 10 кН, а с другой стороны, центральная петля служит дополнительной защитой от опрокидывания. Таким образом, рельс остается на месте, когда поезд увеличивает или замедляет скорость. В то же время небольшой зазор между центральной петлей и подошвой рельса дает рельсу ровно столько свободы, сколько необходимо для работы. Даже на крутых поворотах, когда на зажимы действуют большие силы, они могут выдерживать чрезмерный наклон рельсов.

Родственная система W 21 T использовалась в зоне установки стрелочных переводов. Здесь эластичный промежуточный слой защищен от чрезмерных нагрузок специальной конструкцией пластины. Еще одно преимущество данного типа скрепления возможность регулировки колеи.

Она может быть изменена максимум на 20 мм путем замены пластины.

На тоннельных участках крепления системы W 21 T обладают, помимо прочего, специальной антикоррозионной защитой от повреждений, связанных с климатом, и летящего гравия. Покрытие креплений отвечает требованиям самого высокого класса защиты C5-H, что соответствует долговечности в 15 лет в экстремальных условиях. Это высококлассное покрытие кроме того является экологически чистым.

Установленные на линии Мангейм – Штутгарт высокоэластичные промежуточные слои из целлюлозы большой площади существенно компенсируют динамические силы, возникающие при высокоскоростном движении. При своей статической жесткости  $>40$  кН/мм они обладают достаточной эластичностью для поглощения вертикальных сил и, таким образом, гарантируют равномерную просадку рельсов.

Все это обеспечивает оптимальное распределение нагрузки на линии при движении со скоростями  $>230$  км/ч, создавая повышенную комфортность для пассажиров.

Оглядываясь назад, можно сказать, что все процессы от планирования до реализации были проработаны заказчиком строительства с высоким качеством, что позволило выполнить работы в максимально короткие сроки.

*Источники: Der Eisenbahningenieur. – 2020. – № 12. – S. 10-13;  
baden-wuerttemberg.de, 02.11.2020;  
deutschebahn.com, 12.2020*