

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МАГНИТОДИНАМИЧЕСКОГО МЕТОДА КОНТРОЛЯ РЕЛЬСОВ



А.А. КОСТЕНКО, заместитель начальника вагона-дефектоскопа СВД-484
Северо-Кавказской дирекции инфраструктуры

В настоящее время имеется тенденция отказываться от старых методов диагностики, переходя на новые, более перспективные. Новое оборудование и новые системы, безусловно, нужны, но нельзя исключать из практики проверенный десятилетиями магнитодинамический метод дефектоскопирования рельсов. При всех преимуществах ультразвукового контроля (УЗК), почти полностью охватывающего сечение рельса, за исключением первьев подошвы, трудно обойтись без магнитного канала в совмещенных вагонах-дефектоскопах.

Большинство операторов вагонов-дефектоскопов используют магнитодинамический канал для привязки дефектов к рельсу, так как он помимо сигналов от дефектов фиксирует отклики от стабильных объектов, к которым относятся болтовые и сварныестыки (в том числе алюминотермитные, электроконтактные), промежуточные скрепления, остряки, рамные рельсы и прочие элементы пути. Правильная и точная привязка дефекта к рельсу

необходима для его скорейшего обнаружения и в конечном счете для обеспечения безопасности перевозочного процесса.

Операторы совмещенных (использующих ультразвуковой и магнитодинамический методы контроля рельсов) вагонов-дефектоскопов (СВД), «привязывая» дефекты с помощью магнитного канала, иногда не учитывают, что магнитный канал является не вспомогательным, а основным (наряду с акустическими каналами дефектоскопных комплексов).

Большая часть выявляемых дефектов (до 70 % общего числа по сети дорог) располагается в головке рельса — зоне, которую контролируют магнитодинамическим методом. Поэтому можно считать, что магнит не нужен, ведь головка рельса проверяется по всему сечению ультразвуковыми каналами с углами ввода ультразвука от 0 до 70°.

А что делать, если рельс является контроленепригодным (рис. 1), с большим боковым износом или загрязнениями под искателями (рис. 2), или если подвагонная искательная система превратилась на морозе в ледяную глыбу. В таких случаях необходимо пользоваться надежным и безотказным магнитодинамическим методом, для которого не требуется плотный акустический контакт между датчиком искательной системы и рельсом [1]. Если ультразвук регистрирует только помехи или вообще ничего не регистрирует вследствие попадания под искатели постороннего предмета, обмерзания блоков на морозе или других причин, то по магнитному каналу можно достоверно определить наличие или отсутствие дефекта в данном месте.

Все дефектоскопные комплексы, устанавливаемые на мобильные средства, должны иметь оборудование для реализации активного магнитодинамического метода, а не остаточного, как на некоторых вагонах-дефектоскопах. Магнитодинамический метод контроля рельсов эффективен только в СВД с активной системой намагничивания.



Рис. 1. Фрагмент дефектограммы контроленепригодного рельса

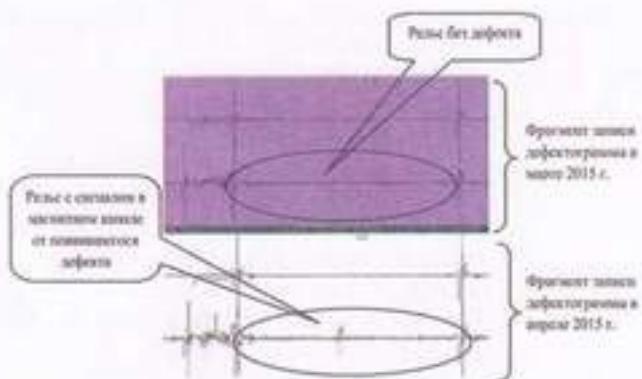


Рис. 5. Фрагменты двух дефектограмм МВД при появлении сигнала от дефекта

35 км/ч, для магнитного режима контроля — не более 70 км/ч [3]. Пока это ограничение действует для СВД, преимущество будет на стороне МВД.

Работая при скоростях около 70 км/ч при относительно простой расшифровке дефектограмм (по сравнению с расшифровкой дефектограмм ультразвуковых комплексов), магнитным методом можно оперативно, при проведении рабочего проезда, подготовить отметки на вторичный контроль. По прибытии на станцию с готовым пакетом документов можно выезжать на проверку подозрительных мест.

В период с февраля по март 2015 г. на полигоне Северо-Кавказской железной дороги при помощи МВД было выявлено и подтверждено более 30 ОДР. На рис. 4 показан фрагмент дефектограммы магнитодинамической записи МВД (а) с сигналами от дефекта (б) электрообогревательной сварки.

Записи дефектограмм МВД, так же как и записи дефектограмм СВД, позволяют проводить сравнительный анализ состояния участка пути. На рис. 5 представлен пример сравнения двух дефектограмм, записанных МВД с интервалом в один месяц — в марте и апреле 2015 г. На записи магнитного канала, сделанной в апреле, имеется сигнал от дефектного места, который отсутствует на предыдущей записи, сделанной в марте. Значит, дефект появился в течение месяца. Это место выдано на осмотр в суточный срок. В данном месте обнаружен и заменен ОДР.

На дефектограммах, представленных на рис. 6, присутствует сигнал от дефекта, который за межноворочный интервал времени не изменился.

При всех преимуществах метода МВД ему не хватает возможностей ультразвукового метода. Амплитуда сигнала, регистрируемая магнитным каналом, зависит как от размера дефекта, так и от глубины его залегания под поверхностью рельса. Без ультразвука по магнитной записи (например, такой, как на рис. 6) невозможно определить глубину залегания дефекта и оценить его опасность. Это может быть как поверхностный дефект (незначительное выкрашивание металла по поверхности головки рельса до 1 мм), так и внутренний, более опасный, дефект, на-

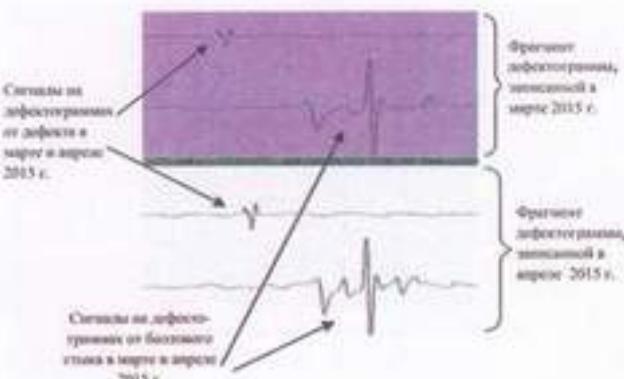


Рис. 6. Фрагменты двух дефектограмм МВД с неизменяющимися сигналами от дефекта за межноворочный период в один месяц

ходящийся на глубине, соизмеримой с глубиной при активном намагничивании (до 15 мм). Этот недостаток устраняется в современных СВД, оснащенных многоканальным дефектоскопическим комплексом, использующим одновременно ультразвуковые и магнитодинамические методы.

Учитывая хорошую участковую скорость, несложную специфику расшифровки дефектограмм, результаты которой можно наблюдать при проезде, МВД целесообразно использовать для мониторинга поверхностных дефектов рельсов, появляющихся на участках пути. Большая часть устранимых дефектов — это дефекты первой группы. На участках с большим количеством поверхностных дефектов ощущается нехватка МВД, с помощью которых можно намного быстрее выявить и устранить поверхностные дефекты рельсов, чем с помощью СВД или ультразвуковых вагонов-дефектоскопов.

Сравнив разные системы вагонов-дефектоскопов и принципы дефектоскопирования рельсов, можно утверждать, что магнитодинамический метод наряду с ультразвуковым является одним из основных при неизменяющем контроле рельсов.

Магнитные вагоны-дефектоскопы больше не выпускаются. На сети железных дорог их осталось всего четыре. Необходимо поддерживать оставшиеся МВД в рабочем состоянии, дооснастить их камерами видеонаблюдения и использовать как одно из основных средств диагностики рельсового хозяйства железнодорожного транспорта.

Список источников

1. Метелкин А.П. Комплексное использование методов контроля — путь к повышению эффективности дефектоскопии рельсов / В мире неразрушающего контроля, 2005. № 2 (28). С. 65–67.
2. Марков А.А., Антипов А.Г., Москвин Р.С. Опыт применения магнитодинамического метода контроля рельсов // Путь и путевое хозяйство, 2015. № 12. С. 20–24.
3. Положение о системе неразрушающего контроля рельсов и эксплуатации средств рельсовой дефектоскопии в путевом хозяйстве железных дорог ОАО «РЖД». Распоряжение ОАО «РЖД» № 2714р от 27.12.12.



Рис. 2. Загрязненные блоки искательной системы

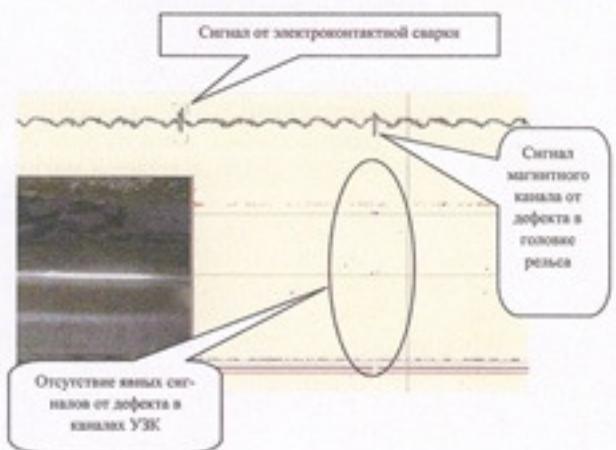


Рис. 3. Фрагмент дефектограммы дефектного места, выданного на вторичный контроль по сигналу магнитного канала

Совмещенные вагоны-дефектоскопы, оборудованные комплексом АВИКОН-03М, использующим намагничивающую систему на осях колесных пар индукторной (дефектоскопной) тележки, неоднократно выдавали подозрительные места на вторичный контроль по отметкам на дефектограмме только магнитного канала, без явных подтверждений ультразвуковых каналов [2]. Эти места, как правило, подтверждались операторами дистанций путей как дефектные или остродефектные рельсы (ОДР) и заменялись. Пример одного из таких мест приведен на рис. 3.

Загрязнения рельсов или морозы не влияют на работоспособность магнитного вагона-дефектоскопа (МВД). Морозы влекут за собой проблемы при ультразвуковом контроле рельсов, использующем в качестве контактирующей жидкости воду. Поскольку каждый ультразвуковой вагон должен пополнять запасы воды, маршруты СВД прокладывают через станции, где это возможно сделать.

Магнитные вагоны-дефектоскопы имеют еще одно неоспоримое преимущество перед СВД — это скорость движения по проверяемому участку. При создании скоростных мобильных средств, движущихся со скоростью до 60 км/ч (в перспективе — до 120 км/ч), разработчиков ограничивает Положение № 2714р от 27.12.12 «О системе неразрушающего контроля рельсов и эксплуатации средств рельсовой дефектоскопии в путевом хозяйстве железных дорог ОАО "РЖД"». В п. Д.5.3 этого положения указано, что «скорость движения вагона-дефектоскопа в процессе выполнения неразрушающего контроля рельсов определяется его эксплуатационными характеристиками, качеством акустического контакта и для совмещенного или ультразвукового режима контроля должна быть не более

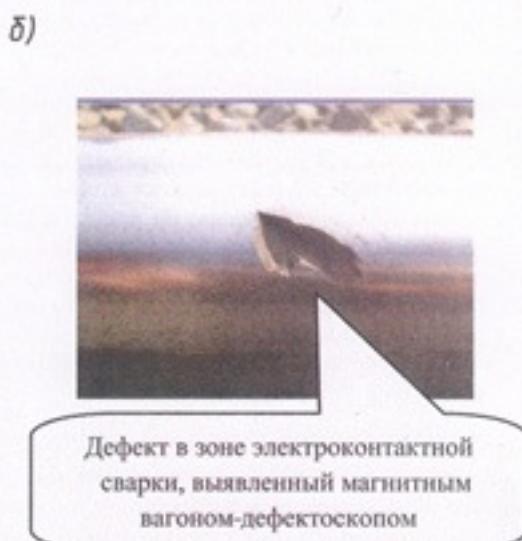
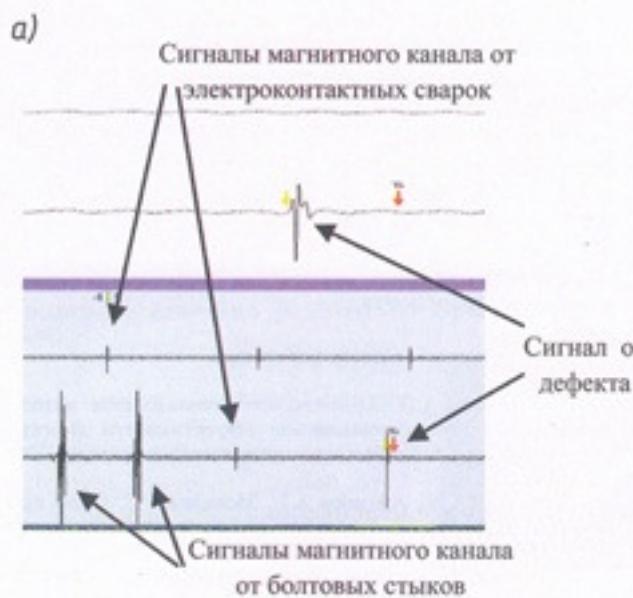


Рис. 4. Фрагмент дефектограммы МВД (а) с дефектом (б) электроконтактной сварки