

рельса под поездной нагрузкой имеют повышенную амплитуду колебаний, что приводит к хаотической подвижке контактного рельса, вызывающей на контакте с токоприемником подвижного состава искрение повышенной интенсивности, негативно влияющее на работу тяговых двигателей мотор-вагонных секций.

Большим недостатком типовой конструкции пути с деревянными шпалами является наличие утечки тягового тока, что негативно сказывается на целостности обустройств как тоннельной обделки, так и других сооружений, находящихся в зоне действия блуждающих токов.

За более чем полувековой период применения типовой конструкции верхнего строения пути метрополитена с деревянными шпалами и скреплением «Метро», был выявлен целый ряд ее недостатков, к основным из которых можно отнести повышенный уровень шума и вибраций, утечку тягового тока, низкую ремонтпригодность, повышенные затраты при текущем содержании и т.д. Из-за превышения санитарных норм уровня шума и вибраций от обращающихся поездов в зданиях, прилегающих к линиям метрополитена мелкого заложения, совершенствование конструкции пути в настоящее время направлено главным образом на решение данной проблемы.

Для совершенствования основных конструкций верхнего строения пути и скреплений в Минском метрополитене предлагается разработать новую конструкции пути с повышенными виброзащитными свойствами.

УДК 625.17

МОДЕРНИЗАЦИЯ БЕСКОНТАКТНОЙ СЛЕДЯЩЕЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ СРЕДСТВ ДЕФЕКТОСКОПИИ

Д. С. КОВАЛЕВСКИЙ, В. В. КУЦАЕВ, В. И. ЛАВРИСЮК, С. Н. СКОРИНКО
Минская дистанция пути ПЧ-3, Республика Беларусь

О. В. ХОЛОДИЛОВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Рельсы – важнейший элемент пути. От их состояния во многом зависит обеспечение необходимых скоростей и безопасности движения поездов. При высокой грузонапряженности железных дорог в рельсах возникает большое число разнообразных дефектов. Под воздействием подвижного состава вследствие недостаточной прочности металла и наличия местных включений в основном металле рельса, а также внутренних дефектов в месте сварки в головке рельса развиваются поперечные трещины.

Для своевременного обнаружения опасных дефектов используются средства НК, а именно средства магнитной и ультразвуковой (УЗ) дефектоскопии. При этом трещины, расположенные на небольшой глубине, могут быть обнаружены методом магнитной дефектоскопии, а образовавшиеся на большой глубине и дефекты определенного вида – только УЗ.

Вагон-дефектоскоп № 682 представляет собой многоканальную автоматизированную систему совмещенного УЗ и магнитного неразрушающего контроля рельсов с использованием эхо-импульсного и зеркально-теневого методов при контактном способе ввода УЗ-колебаний и обработке информации с использованием персонального компьютера (ПК).

Принцип УЗ-контроля основан на способности УЗ-колебаний отражаться от несплошностей и физически неоднородных включений в контролируемом объекте. Излучателями и приемниками УЗ-колебаний служат пьезоэлектрические преобразователи (ПЭП), устанавливаемые в искательных лыжах, установленных на механизме подъема-опускания искательных лыж дефектоскопной тележки.

Дефектоскопная тележка, входящая в состав ВД, обеспечивает центрирование преобразователей по оси симметрии рельса, слежение за поверхностью рельса, а также перемещение преобразователей по прямолинейным и кривым участкам пути и стрелочным переводам.

УЗ-колебания, отраженные от различных неоднородностей в металле рельса (дефекты, стыки, болтовые отверстия и т. п.) или от подошвы рельса, преобразуются этими же преобразователями в

электрические импульсы, усиливаются и подаются на дальнейшее преобразование, обработку и регистрацию.

Принцип магнитного контроля основан на приеме индуктивной катушкой магнитных искательных лыж сигнала об изменении остаточного магнитного поля рельса. Информация об изменении магнитного поля рельса поступает на регистратор «КРУЗ-М ХР». В ПК поступающая из дефектоскопа информация кодируется, выводится на экран дисплеев, а также архивируется и записывается на жесткий диск.

Вагон-дефектоскоп обеспечивает дефектоскопию всех типов рельсов с качеством поверхности по ГОСТ 18576-85 в диапазоне скоростей движения 5–60 км/ч при условии наличия устойчивого акустического контакта. Конструкционная скорость движения ВД (при транспортном положении дефектоскопной тележки) – до 120 км/ч.

В связи с произведенной в 2010 г. модернизацией дефектоскопной тележки (установка бесконтактной следящей системы), рассчитанной только под блоки УЗ-преобразователей, возникла необходимость в размещении магнитной искательной лыжи (индуктивной катушки).

Нами разработано два варианта размещения магнитного искателя (рисунок 1):

– в первом варианте разработана конструкция (отдельный элемент следящей системы), в которой индуктивная катушка 3 расположена на магнитной лыже 1, связанной узлом крепления 2 с искательной лыжей следящей системы;

– во втором варианте индуктивная катушка, помещена в защитный корпус 3 и закреплена на искательной лыже между блоками УЗ-преобразователей 4.

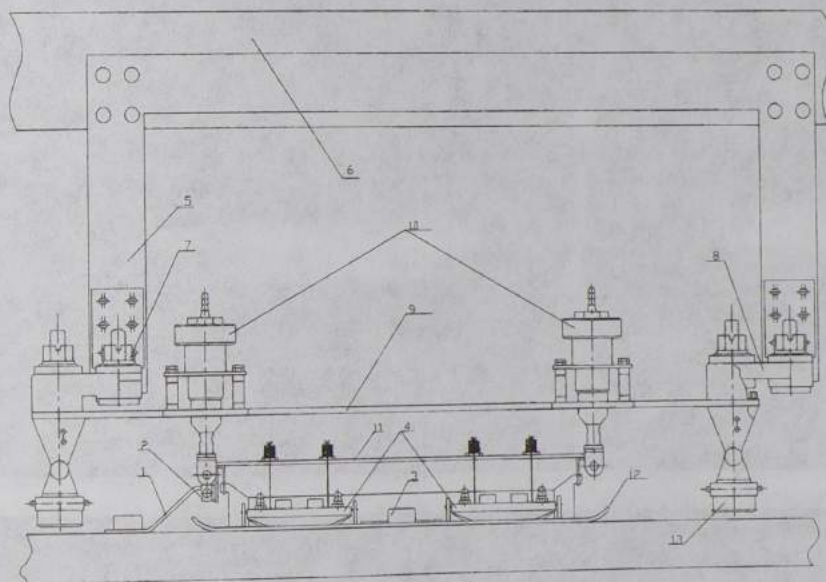
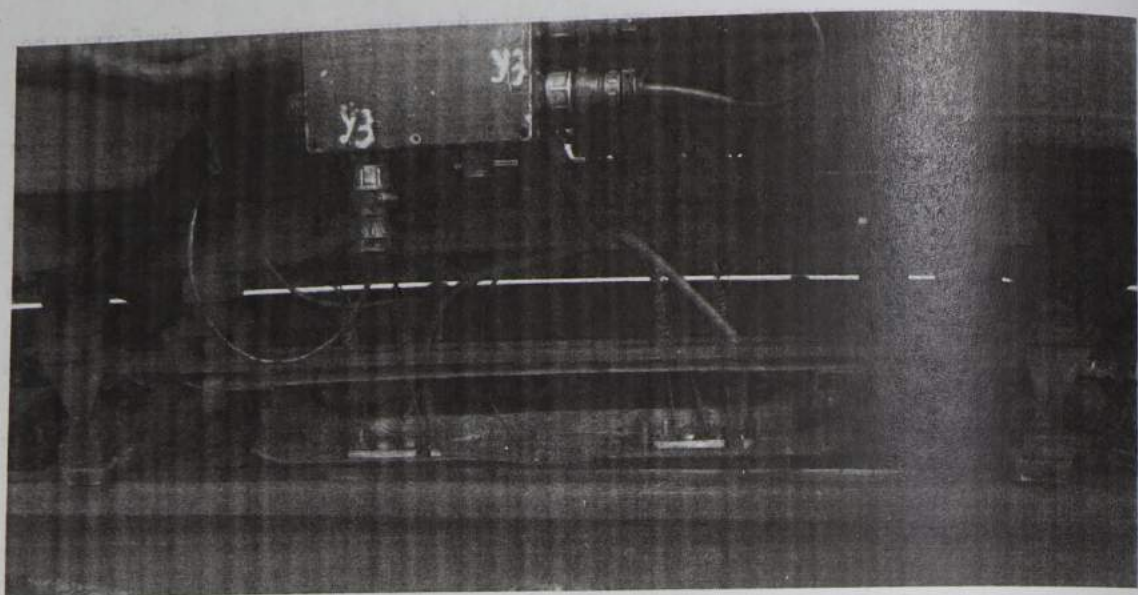
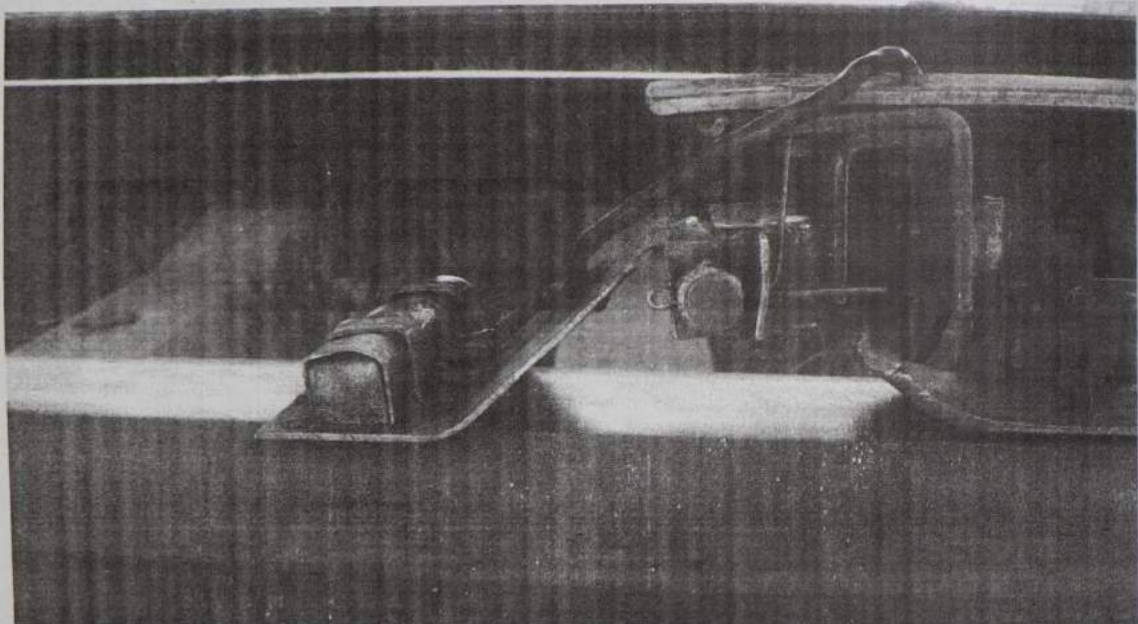


Рисунок 1 – Конструкция магнитной лыжи

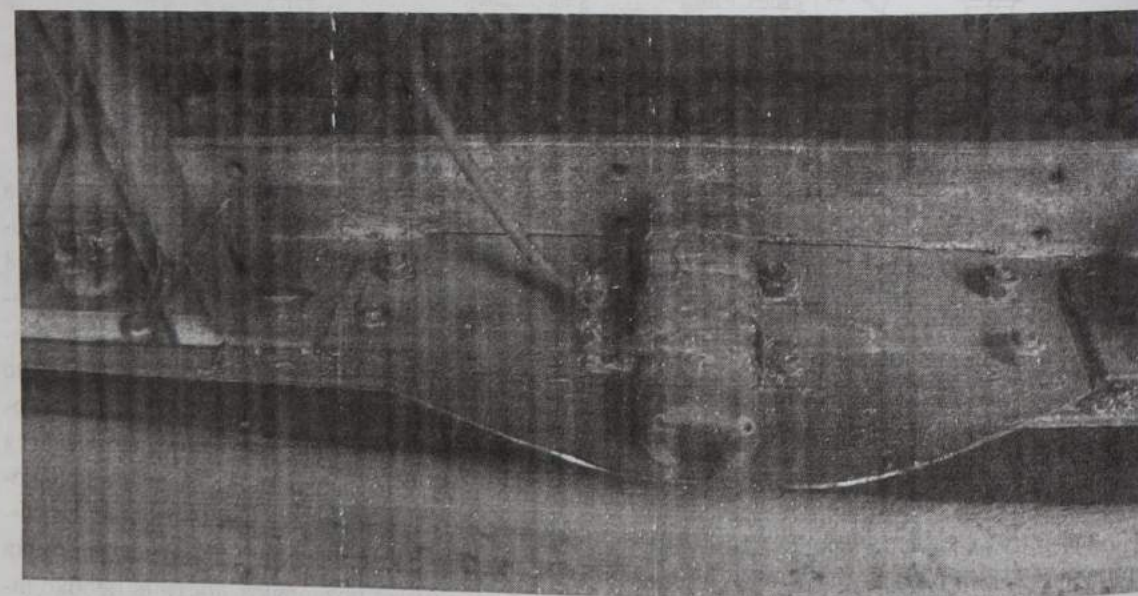
Устройство модернизированной бесконтактной следящей системы приведено на рисунке 1. На раме 5, прикрепленной к продольной балке дефектоскопной тележки 6, закреплены подшипниковые опоры 7, в которых установлены рычаги 8 (см. рисунок 1). При перемещении тележки рычаги 8 обеспечивают достаточную степень свободы балке 9, на которой закреплены пневматические цилиндры 10. К осям пневмоцилиндров шарнирно прикреплена искательная балка 11, к которой крепятся искательная лыжа 12 с блоками УЗ-преобразователей 4 и магнитные сборки 13. Магнитные сборки закрепляются на концах искательной балки и располагаются над головкой рельса на расстоянии 5–12 мм. В корпусе магнитной сборки, выполненном из нержавеющей стали, устанавливается редкоступчатая обойма, в гнездах которой располагаются магниты, изготовленные на основе редкоземельных элементов. В верхней части магнитной сборки полюса магнитов замыкаются сердечником. На рисунке 2, а–в показан внешний вид магнитной лыжи и расположение магнитного датчика показала, что оба варианта позволяют достичь необходимой чувствительности магнитного контроля.



а)



б)



в)

Рисунок 2 – Внешний вид магнитной лыжи