

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Закон Республики Казахстан от 8 декабря 2001 года № 266-ІІ О железнодорожном транспорте – И.: ЛЕМ (Лем), 2019. – 72 с.
- [2] Марков А.А., Дефектоскопия рельсов. Формирование и анализ сигналов. Книга 2. Расшифровка дефектограмм [практическое пособие в двух книгах] / Марков А.А., Кузнецова Е.А. – Санкт-Петербург: Ультра Принт, 2014. – 332 с.

УДК 656.4

Акашов А.Н.

АО «Национальная компания «Қазақстан темір жолы» - «Центр диагностики пути»,
Республика Казахстан, г. Нур-Султан
akashov_a@railways.kz

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВЫСОКОПРОЧНЫХ ИЗОЛИРУЮЩИХ СТЫКОВ «АпАТЭК Р65 МК» ЗА ПЕРИОД 1998-2021 г.г.

Аннотация. В статье рассматривается опыт эксплуатации бесстыкового пути без уравнительных пролетов в ОАО «РЖД» с применением изолирующих стыков с металлокомпозитными накладками «АпАТЭК Р65 МК».

Ключевые слова: бесстыковой путь, изолирующий стык, металлокомпозитные накладки, уравнительный пролет.

Аннотация. Мақалада «Ресей темір жолдары» АҚ-да «АпАТЕК R65 МК» металл-композитті төсемдері бар оқшаулағыш қосылыстарды пайдалана отырып, аралықты теңестіріссіз үздіксіз дәнекерленген жолды пайдалану тәжірибесі қарастырылады.

Түйінді сөздер: үздіксіз жол, оқшаулағыш қосылыс, металл композициялық төсемдер, теңестіру аралығы.

Abstract. The article discusses the experience of operating a continuous welded track without equalizing spans at JSC "Russian Railways" using insulating joints with metal-composite linings "ApATEK R65 MK".

Keywords: continuous track, insulating joint, metal-composite linings, equalizing span.

Опыт эксплуатации бесстыкового пути без уравнительных пролетов свидетельствует о существенном сокращении затрат и повышении безопасности движения поездов благодаря отсутствию рельсовых стыков и ударных воздействий колес в них, что обеспечивает снижение периодичности выправочных работ, замены материалов верхнего строения пути, исключает риски возникновения стыковых дефектов в рельсах.

Изолирующий стык с металлокомпозитными накладками «АпАТЭК Р65 МК» (далее – изостык МК), благодаря обеспечению сопротивления продольному сдвигу не менее 2,3 МН, решает эту важнейшую задачу путевого комплекса – устройство полноценного бесстыкового пути без уравнительных пролетов. Уже на стадии ремонта пути снижаются затраты на материалы, т.к. стоимость 4 пар стальных двухголовых накладок и стыкосоединителей для устройства уравнительных пролетов и композитных изолирующих накладок выше, чем цена изостыка МК. На стадии проведения капитального ремонта пути экономия составляет в ценах 2021 года 31,1 тыс. руб. на пару изостыков. Дополнительно к этому при эксплуатации благодаря исключению рельсовых стыков в уравнительных пролетах снижение затрат составит еще 20,4 и 56,3 тыс. руб. в год при грузонапряженностях 50 и 150 млн ткм бр./км в год.

На железных дорогах России бесстыковой путь без уравнительных пролетов с изостыками МК начал внедряться с 1998 года. По настоящее время на железные дороги

России поставлено более 163 тыс. комплектов накладок для изостыков МК с рельсами типа Р65 (рис. 1). Имеется также опыт эксплуатации данной конструкции производства «АпАТЭК» за рубежом: 41,1 тыс. комплектов для рельсов S60 поставлено в Китай и 4,2 тыс. комплектов в иные зарубежные страны, включая профиль UIC60.

Данные накладки имеют сертификат соответствия № ЕАЭС RU С- RU.ЖТ02.В.00820/21, подтверждающий их соответствие требованиям Технических регламентов Таможенного Союза ТР ТС 002/2011 «О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта» и ТР ТС 003/2011 «О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта».

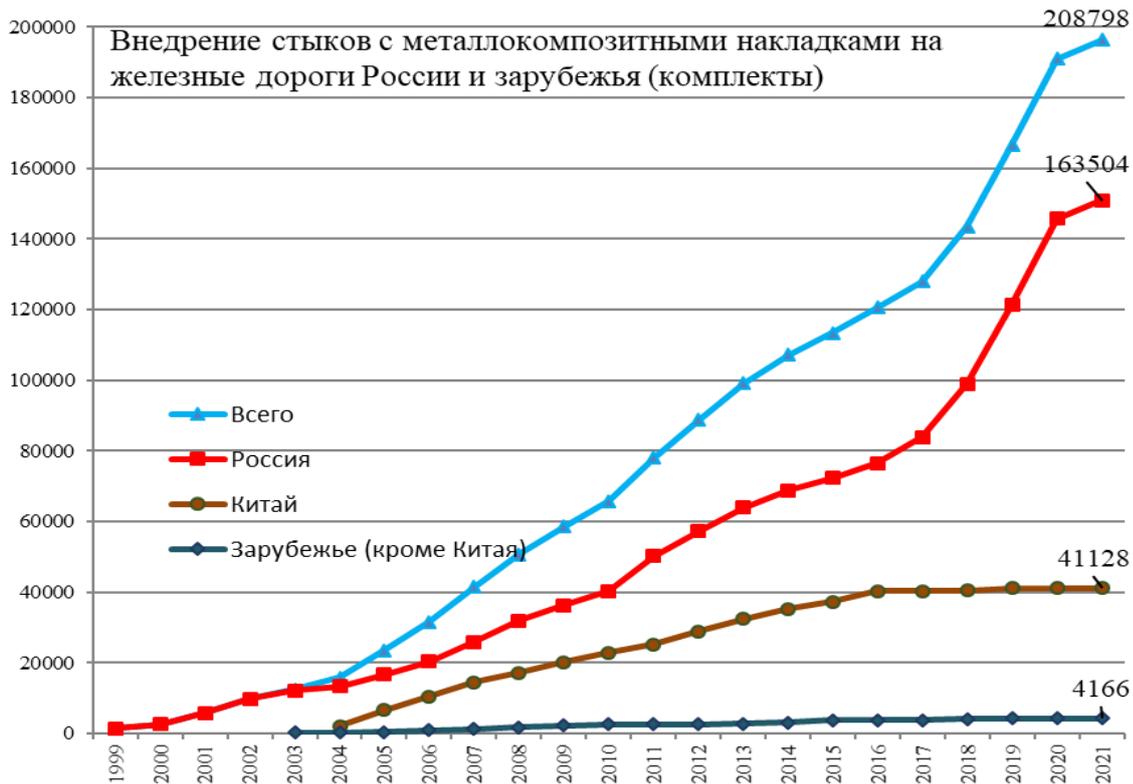


Рисунок 1 - Объемы поставки накладок для изостыков МК

По состоянию на начало 2021 года в главных путях на сети ОАО «РЖД» с развернутой длиной 125 тыс. км эксплуатировалось 76,1 тыс. изостыков МК или 20,3% от общего числа изостыков на главных путях. Доля изостыков с композитными (КН) и метаталлополимерными (МП) накладками здесь составляет 68,0% или более, чем в 3 раза больше. Однако по мере роста грузонапряженности доля изостыков МК растет. На основных направлениях сети протяженностью развернутой длины 35,5 тыс. км доли изостыков МК и КН+МП составляют, соответственно, 32,6% и 53,5%. На участках с грузонапряженностью более 80 млн ткм бр./км в год (15,3 тыс. км) – 51,0% и 41,0%, более 100 млн ткм бр./км в год (10,0 тыс. км) – 55,0% и 39,0%.

Логика руководства путевого комплекса ОАО «РЖД» вполне понятна – чем больше грузонапряженность, тем больший эффект обеспечивается при эксплуатации бесстыкового пути без уравнильных пролетов.

При этом следует отметить, что на отдельных участках доля изостыков МК превышает 80%, что свидетельствует о высоком уровне текущего содержания пути, обеспечивающем длительную работу данных изостыков и, как следствие, минимизацию расходов на текущее содержание пути и высокий уровень безопасности движения. И

наоборот, имеют место участки, где доля этих стыков существенно уменьшается за период после проведения капремонта с их установкой, что ведет к росту эксплуатационных расходов и снижению уровня безопасности движения поездов.

В настоящее время производится и поставляется на сеть ОАО «РЖД» третье поколение накладок МК, усовершенствованных на основе анализа результатов эксплуатации (рисунок 2).



Рисунок 2

Первая конструкция накладок АпАТЭК Р65 МК (2724.01.000) выпускалась в период 1998-2006 г.г. и состояла из полнопрофильного сердечника, на который в заводских условиях наносился изолирующий слой, который сверху закрывался приклеиваемой стальной обечайкой (далее – МК-1).

Затем в период 2007-2016 г.г. производились накладки АпАТЭК Р65 МК (2724.01.000-01) с двухголовым сердечником и стальной обечайкой (МК-2).

Начиная с 2017 года выпускаются накладки АпАТЭК Р65 МК (2724.01.000-03) с полнопрофильным сердечником и без стальной обечайки (МК-3).

Начиная с момента внедрения изостыков МК в 1998 году «АпАТЭК» ведет мониторинг их эксплуатационной надежности на основе регулярных выездов на железные дороги, причем преимущественно на участки с высокой грузонапряженностью, с проведением детальных осмотров и измерений, включая оценку параметров текущего содержания пути в зоне изостыка.

Осмотры проводятся на основании соответствующей методики, предусматривающей определение и фиксацию:

- данных на момент монтажа изостыка в путь (место и дата установки; номера накладок; предприятие – изготовитель стыка (путевая машинная станция или дистанция пути); дата изготовления; температура закрепления плети, грузонапряженность; скорости движения поездов; радиус кривой);

- условия эксплуатации на момент осмотра (величина шпального ящика и расстояние от оси стыка до оси принимающей шпалы; стыковой зазор и забег стыка; смятие концов и другие дефекты рельсов; вертикальные и горизонтальные ступеньки; состояние пути по данным путеизмерителя; дефекты шпал и креплений; подвижка плетей бесстыкового пути).

Выполняется фотографирование зоны стыка и выявленных отступлений от установленных нормативов.

В части дефектов и повреждений изостыка МК, требующих изъятия его из эксплуатации, приняты следующие:

излом накладки; сдвиг по клею - сдвиг накладок относительно рельса по границе пазуха рельса/стальная обечайка (или изолирующий слой при безобечачной конструкции – с 2017 г.); сдвиг по препрегу - сдвиг накладок относительно рельса по границе металлический сердечник/изолирующий слой или изолирующий слой /стальная обечайка;

пробой изоляции – износ изолирующего слоя с созданием контакта между стальной обечайкой и сердечником, как правило, на принимающем рельсе вблизи его торца.

Имеют место три группы причин вывода изостыков МК из эксплуатации по недопустимым дефектам:

1. Качество изготовления накладок МК – ответственность производителя накладок.
2. Качество склейки, погрузки-выгрузки изостыка МК – ответственность изготовителя стыка.
3. Качество текущего содержания зоны изостыка – ответственность дистанции пути.

При производстве накладок МК действует многоступенчатая система контроля качества, включающая входной контроль материалов, пооперационный контроль при изготовлении, приемо-сдаточные испытания, включая ежемесячные испытания собранных изостыков на сдвиг (не менее 230 тс). За истекший с 1998 года период недопустимых дефектов по первой группе причин – качество изготовления накладок МК в течение гарантийного срока не зафиксировано.

Характерные нарушения по второй группе причин - качество склейки, погрузки-выгрузки изостыка МК:

– неподбор рельсов по размерам пазух между низом головки и верхом подошвы, что должно контролироваться и при приемке стыка дистанцией пути от изготовителя стыка;

- нарушение режима термообработки стыка после сборки для полимеризации клея;
- транспортировка и выгрузка с плетевозного состава с недопускаемыми изгибными деформациями;
- продольные перемещение рельсовой плети с изостыком МК по щебню и шпалам волоком.

Анализ результатов мониторинга в сочетании с расчетами по «Методике математического моделирования МК-стыков с учетом реальных условий их эксплуатации», разработанной в «АпАТЭК», позволили проранжировать наиболее значимые отступления при текущем содержании зоны изостыка МК, влияющие на появление недопустимых дефектов (по мере убывания): просадки рельсовых нитей; дефектные шпалы и крепления; выкрашивания на поверхности рельсов; сверхнормативная величина шпального ящика и расстояние от оси стыка до оси принимающей шпалы; забег стыка; подвижка плетей бесстыкового пути.

Несмотря на то, что вышеуказанные отступления могут не требовать ограничения скоростей (например, излом одной принимающей шпалы в стыке не требует ограничения скорости движения), они тем не менее оказывают влияние на напряженно-деформированное состояние изостыка и, соответственно, на его долговечность.

Вместе с этим, значительной причиной расстройств пути, в том числе повреждения изостыков, является содержание стыков со сверхнормативными зазорами, что приводит к росту динамического воздействия на элементы верхнего строения пути и в итоге приводит к уменьшению срока их службы. Так, на магистральной сети АО «НК «КТЖ» за период с января по сентябрь месяцы 2021 года всего было выявлено 5582 мест со сверхнормативной величиной стыковых зазоров (более 30 мм), из них 2765 мест (49%) находятся на уравнительных пролетах.

Еще одним весьма существенным фактором, влияющим на долговечность железнодорожного пути в целом и изостыков МК в частности являются средние осевые нагрузки, реализуемые на участке пути. Причем их наглядным показателем является грузонапряженность.

Очевидно, что и напряженно-деформированное состояние элемента верхнего строения пути, определяющее его долговечность, будет иметь существенные отличия на четном (грузовом) и нечетном (порожняковом) пути.

Поэтому для обеспечения срока службы изостыков МК, равного межремонтному, и эксплуатации на всем этом периоде бесстыкового пути без уравнильных пролетов необходимо обеспечить высокий уровень качества текущего содержания пути в стыковых зонах.