РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)

Филиал РГУПС в г. Воронеж

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА
на тему
«Мониторинг технического состояния железнодорожного пути»

по дисциплине
«Мониторинг железнодорожного пути»

по дополнительной профессиональной программе переподготовки

«Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей. Управление техническим состоянием железнодорожного пути»

(по профилю основной профессиональной образовательной программы вуза - *23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»*
СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ № 2
«Управление техническим состоянием железнодорожного пути»)
Код направления подготовки, наименование направления подготовки

Воронеж 2018

Цель: Анализ фактического материала дистанций пути и путевых машинных станций по оценке состояния верхнего строения пути по данным рельсошпалобалластных карт и результатам натурных осмотров.

Задание

Для выполнения контрольной работы слушателями по месту стажировки (ПЧ, ПМС) берутся рельсошпалобалластные карты участков железнодорожного пути, обслуживаемого данным подразделением инфраструктуры, по которым планируется или уже был проведен в текущем году капитальный ремонт пути. Также необходимо взять данные ведомости ПУ-32 или ленты по проходам вагона-путеизмерителя под рассматриваемые километры за период 6-12 месяцев до ремонта и 6-12 месяцев после проведенного ремонта пути.

В контрольной работе необходимо провести анализ участка ж.д. пути по данным рельсошпалобалластных карт, проанализировать состояние рельсовой колеи по данным мониторинга и дать заключение на проведение ремонтных работ на участке в рамках технического обслуживания пути на ближайший период.

Пример выполнение контрольной работы

Введение

Основные положения мониторинга технического состояния железнодорожного пути)

1 Анализ состояния верхнего строения пути по данным рельсошпалобалластных карт

1. **Анализ состояния верхнего строения пути по данным рельсошпалобалластных карт**

1-го участка (или участка до проведения капитального ремонта пути): РШБК участка;

2-го участка (или участка после проведения капитального ремонта пути): РШБК участка;

2. Сравнительный анализ динамики расстройств пути по 1-му и 2-му участкам (по результатам проходов вагонов-путеизмерителей не менее, чем за 1 календарный год)

3. Выявление участков с нестабильными характеристиками и разработка ремонтной схемы для выбранного участка пути на основании результатов мониторинга.

Например:

Анализ состояния верхнего строения пути
по данным рельсошпалобалластных карт

Для анализа состояния пути выбраны два участка с различными техническими характеристиками.

Первый участок протяженностью 5 км главного нечетного пути, направления «…», км с ……. по …….

Грузонапряженность – … млн. т брутто на 1 км пути в год (… млн. т бр. / 1 км в месяц).

Пропущенный тоннаж - ….. млн.т. брутто.

Тип рельсов: объемнозакаленные рельсы типа Р65 категории качества Т1

Балласт: щебеночный

Шпалы: железобетонные 1-го срока службы; эпюра для прямого участка пути 1840 шт/км, в кривых-2000 шт/км.

Последний капитальный ремонт на новых рельсах в …… г.

Второй участок «…», км с ……. по …….

Грузонапряженность – … млн. т брутто на 1 км пути в год (… млн. т бр. / 1 км в месяц).

Пропущенный тоннаж: ……. млн.т. брутто.

Тип рельсов: объемнозакаленные рельсы типа Р65 категории качества Т1

Балласт: с …… по …км - щебеночный, с …. по …. км - асбестовый.

Шпалы: деревянные; эпюра для прямого участка пути 1840 шт/км, в кривых 2000 шт/км.

Последний капитальный ремонт на новых рельсах в … г. На километрах с … по …, производился средний ремонт пути в … г.

В …. г. по второму участку произвели усиленный капитальный ремонт пути. Технические характеристики пути изменились:

Пропущенный тоннаж … млн.т. брутто.

Тип рельсов: объемнозакаленные рельсы типа Р65 категории качества Т1.

Балласт: щебеночный.

Шпалы: железобетонные 1-го срока службы; эпюра 1840 шт./км.

2 Анализ динамики расстройств пути по результатам проходов вагонов-путеизмерителей

2.1. Общие положения

Для анализа состояния пути в данной контрольной работе использовались покилометровые ведомости формы ПУ-32 за период с января 20… года по декабрь 20… года. Для каждого километра были выбраны

количества отступлений по каждому параметру, контролируемому вагоном-путеизмерителем (просадки, уширения, сужения, рихтовка, перекосы, уровень). В связи с отсутствием на всех участках отступлений III и IV степени за весь период наблюдений, были выбраны отступления только II степени.

Для каждого отступления, как на каждом километре выбранных участков, так и для участка определялись следующие статистические параметры:

среднее значение:

$$\overline{N} = \sum_{i=1}^{t} \frac{N_i}{t},$$

где N_t – количество отступлений за i-й месяц;

t – число месяцев наблюдения;

амплитуда (разброс между максимальным и минимальным количеством отступлений);

среднеквадратическое отклонение количества отступлений:

$$\delta_N = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{t} (N_i - \overline{N})^2}{t}}$$

Результаты вычислений представлены в таблице 1.

Для определения динамики расстройств пути в расчет принимается среднее количество неисправностей на 1 километр, т.е. среднее удельное количество неисправностей.

2.2 Анализ среднего количества отступлений по рихтовке

На рисунке 1 представлено распределение расстройств пути по рихтовке на 1 и 2 участках пути.

Из анализа полученных данных видно, что при переходе пути из зимы в весну количество отступлений существенно возрастает как на 1-м, так и на 2- участке.

Если произвести сравнение двух участков, то видны существенные различия.

…….

Однако по максимальным значениям удельного количества отступлений интенсивность прироста на … участке в … раз выше, чем на … участке (таблица 1).

По суммарной удельной интенсивности отступлений динамика развития отступлений по … участку выше, чем по … в … раза.

РАЗДЕЛЬНЫЕ ПУНКТЫ											
КИЛОМЕТРЫ											
СЕРИЯ ВЕД. ЛОК. ПАСС./ГР.											
УСТАН. СКОРОСТЬ ПАСС/ГР.											
ГРУЗОНАПРЯЖ / КЛАСС											
ПРПУЩЕННЫЙ ТОННАЖ											
КОЛ-ВО ДЕФ-Х РЕЛЬСОВ											
ИЗЬЯТО РЕЛЬСОВ ЗА ОТЧ. ГОД											
ИЗЬЯТО РЕЛЬСОВ С НАЧ. УКЛ.											
ПРИВЕДЁННЫЙ ИЗНОС											
ЗАВОД ИЗГ., ГОД УКЛАДКИ											
ТИП РЕЛЬСОВ											
КОЛ-ВО НЕГОД-НЫХ ШПАЛ 750											
500											
250											
ЭПЮРА И ВИД ШПАЛ											
ЗАГРЯЗНЕНИЕ БАЛЛАСТА											
РОД БАЛЛАСТА											
ГОД ПОСЛ. КАП. РЕМ.											
ГОД ПОСЛ. ПРОМ. РЕМ.											
ВИД ПОСЛ. ПРОМ. РЕМ.											
ВИД РЕМОНТА В ОТЧ. ГОДУ											
ОБСЛУЖИВАЮЩАЯ ПЧ											

Рисунок 1. Рельсошпалобалластная карта 1 участка (1 путь)

РАЗДЕЛЬНЫЕ ПУНКТЫ										
КИЛОМЕТРЫ										
СЕРИЯ ВЕД. ЛОК. ПАСС./ГР.										
УСТАН. СКОРОСТЬ ПАСС/ГР.										
ГРУЗОНАПРЯЖ / КЛАСС										
ПРПУЩЕННЫЙ ТОННАЖ										
КОЛ-ВО ДЕФ-Х РЕЛЬСОВ										
ИЗЬЯТО РЕЛЬСОВ	ЗА ОТЧ. ГОД									
	С НАЧ. УКЛ.									
ПРИВЕДЁННЫЙ ИЗНОС										
ЗАВОД ИЗГ., ГОД УКЛАДКИ										
ТИП РЕЛЬСОВ										
КОЛ-ВО НЕГОД-										
750										
НЫХ ШПАЛ										
500 250										
ЭПЮРА И ВИД ШПАЛ										
ЗАГРЯЗНЕНИЕ БАЛЛАСТА										
РОД БАЛЛАСТА										
ГОД ПОСЛ. КАП. РЕМ.										
ГОД ПОСЛ. ПРОМ. РЕМ.										
ВИД ПОСЛ. ПРОМ. РЕМ.										
ВИД РЕМОНТА В ОТЧ. ГОДУ										
ОБСЛУЖИВАЮЩАЯ ПЧ										

Рисунок 2. Рельсо-шпало-балластная карта 2 участка (2путь)

2.3 Анализ среднего количества отступлений по просадкам

Из анализа данных, представленных на рисунке 2, можно сделать вывод о том, что на втором участке до производства усиленного капитального ремонта балластный слой был нестабилен и имел высокое загрязнение. После произведенных работ происходит понижение наружного рельса из-за осадки балластного слоя при обкатке пути.

Общая динамика развития отступлений по просадкам … участка по максимальным значениям их удельного количества в … раза больше, чем … участка, за счет отступлений имеющих место до УКР пути.

По суммарной удельной интенсивности отступлений динамика развития отступлений по … участку выше, чем по … в … раз.

2.4 Анализ среднего количества отступлений по уровню

При рассмотрении рисунка 3 видна нестабильность по этому виду неисправностей на обоих участках. Рекомендуемыми мерами по приведению пути в стабильное состояние является более качественное проведение работ по исправлению перекосов.

На … участке после произведенного УКР пути балластный слой дает осадку в зоне стыков инвентарных рельсов. В ноябре укладываются плети, просадки сокращаются. В декабре, после стабилизации пути, в зоне стыков инвентарных рельсов, произошла незначительная деформация земляного полотна, которая будет устраняться. После ввода плетей в температурный режим и работы Дуоматик, просадки сократятся до минимума.

Общая динамика развития отступлений по максимальным значениям их удельного количества на … участке в … раза больше, чем по … за счет отступлений имеющих место до УКР пути.

По суммарной удельной интенсивности отступлений динамика развития отступлений по … участку выше, чем по … в … раза.

2.5 Анализ среднего количества отступлений по перекосам

При детальном рассмотрении рисунка 4 видна нестабильность по этому виду неисправностей на обоих участках. На … участке отступления имеют место из-за осадки балласта. По … участку из-за сочетания отступлений по уровню и просадке.

После проведения УКР на … участке, в октябре произошла осадка балласта.

Общая динамика развития отступлений по максимальным значениям их удельного количества на … участке в … раза больше, чем по … за счет отступлений имеющих место до УКР пути.

По суммарной удельной интенсивности отступлений динамика развития отступлений по … участку выше, чем по … в … раза.

2.6 Анализ среднего количества отступлений по уширению

На рисунке 5 видна высокая степень развития отступлений по уширению на … участке до проведения на нем УКР пути. После проведения УКР также отмечаются отступления, но причиной их образования являются отступления по ширине колеи в переходных кривых. Нарушения этого вида отступлений сопутствуют появлению других видов.

Общая динамика развития отступлений по максимальным значениям их удельного количества на … участке в … раз больше, чем по …, за счет отступлений имеющих место до УКР пути.

По суммарной удельной интенсивности отступлений динамика развития отступлений по … участку выше, чем по … в … раз.

2.7 Анализ среднего количества отступлений по сужениям

При рассмотрении данных, представленных на рисунке 6, видны нарушения выполнения технологического процесса по перешивке пути, а именно перешивки с незначительными изломами в поперечном профиле. На … участке максимальные отступления по ширине колеи были отмечены в апреле. На … участке с апреля по июль отмечено резкое увеличение количества отступлений по сужению колеи.

Интенсивность прироста среднего удельного количества отступлений на … участке в … раз выше, чем на … участке, а по максимальным значениям удельного прироста отступлений – в … раза выше (таблица 1).

По суммарной удельной интенсивности отступлений динамика развития отступлений по … участку выше, чем по … в … раза.

3. Выявление участков с нестабильными характеристиками и разработка ремонтной схемы для выбранного участка пути на основании результатов мониторинга

1. Путь на анализируемых участках имеет большое количество отступлений.

2. Из анализа данных по суммарной удельной интенсивности отступлений по двум рассматриваемым участкам (Таблица 1, Рисунок 7), можно сделать вывод о том, что динамика развития отступлений по .. участку существенно выше, чем по ….

.. участок пути в … раза стабильнее

3. На … (нестабильном) участке наиболее высокий показатель количества отступлений по …..

4. …. участок по всем отступлениям имеет не очень хорошие показатели. Причиной является загрязненный балласт, негодность шпал. После проведенного усиленного капитального ремонта, показатели улучшились.

5. Общими рекомендациями по приведению пути на рассматриваемых участках к более стабильному состоянию являются:

Необходимость взятия техническим отделом дистанции пути под особый контроль указанных выше километров для выявления причин высокой динамики развития неисправностей.

Выполнение ежемесячного анализа данных по результатам прохода вагона-путеизмерителя и оперативная корректировка планов производства работ по текущему содержанию пути на данных участках.

Вывод

На основе анализа полученных данных – определение наиболее критических мест для дальнейшей передачи информации в дорожный центр диагностики и для корректировки плана работы комплексов машин с целью уменьшения объема работ по текущему содержанию пути.

Форма АГУ - 4

Таблица №5

ВЕРХНЕЕ СТРОЕНИЕ ГЛАВНОГО ПУТИ

Покровск-Анисовка, путь 1

Серия ведущего локомотива (пассажирского/грузового) / 2ТЭП-60 По состоянию на 01.01.01г.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

ПРОПУЩЕННЫЙ ТОННАЖ, млн.т.

- 250 и менее
- 251...350
- 351...500
- 501...600
- 601...750
- более 750

РЕЛЬСЫ

- Р75
- Р65
- Р50 и близкие к ни
- Р43 и легче
- переложенные
- инвентарные
- 12.5 м, сырые
- 12.5 м, закаленные
- 25м, сырые
- 25 м,закаленные
- первой группы
- бесстыковой путь из сырых рельсов
- бесстыковой путь из объемно-закаленных рельсов
- перемена рабочего канта по обеим нитям
- перемена рабочего канта по одной нити

Приведенный износ, мм Р75-Р65(Р50,Р43)

- от 0(0,0) до 12(10,8)
- от 13(11,9) до 16(13,9)
- от 17(14,10) до 20(16,12
- более 20

Боковой износ, мм Р75-Р65(Р50,Р43)

- от 0(0,0) до 10(10,10)
- от 11(11,11) до 15(16,13
- от 16(17,14) до 18(18,15
- более 18(18,15)

ЭПЮРА И РОД ШПАЛ

- 2000 шт/км
- 1840 шт/км
- 1600 шт/км
- 1440 и менее шт/км
- деревянные
- железобетонные 1-го срока службы
- железобетонные переложенные
- М М - металлические
- монолитное основание
- комбинированная решетка

РОД И ТОЛЩИНА БАЛЛАСТА

- щебеночный
- щеб. с низкой нес. способностью
- асбестовый
- гравийный и гравийно-песчаный
- прочий
- укладка пенополистирола
- без балласта
- менее 25 см
- 25-34 см
- 35-50 см
- более 50 см
- укладка геотекстиля
- загрязненность более 20%

ПУТЕВЫЕ РАБОТЫ

- реконструкция, строительство
- усиленный капитальный ремонт
- капитальный ремонт на новых рельсах
- кап. на старогодных рельсах
- усиленный средний ремонт
- средний ремонт
- подъемочный ремонт
- смена рельсов новыми
- смена рельсов старогодными
- смена рельсов с переменой рабочего канта
- профильная шлифовка рельсов
- поверхностная шлифовка рельсов

ПЧ _____ (подпись)