

УДК 625.173

Н. И. Карпущенко, Р. В. Шаньгин, П. С. Труханов

Анализ объемов выполнения ремонтов железнодорожного пути на участках Западно-Сибирской дирекции инфраструктуры

В работе приводится перечень ремонтно-путевых работ, критерии их назначения в соответствии с нормативными документами и методика сбора данных о фактическом выполнении реконструкции и ремонтов пути в пределах Западно-Сибирской дирекции инфраструктуры. Приведены результаты анализа распределения объемов работы по опытным участкам и интервалам наработки тоннажа. Определено, что наработка тоннажа перед реконструкцией и капитальным ремонтом на многих участках, имеющих благоприятные эксплуатационные условия, оказалась ниже установленного норматива для бесстыкового пути – 700 млн т бр. Это объясняется избытком ремонтных ресурсов и производственных мощностей в Западно-Сибирской дирекции по ремонту пути. Капитальный ремонт часто выполнялся вместо среднего, что явно нерационально. Также выявлено, что планово-предупредительный ремонт выполнялся в среднем 1,5–2 раза на каждом километре пути за межремонтный период. Только на четном пути Среднесибирского направления (Входная – Среднесибирская – Артышта), где не всегда оправданно часто выполнялся капитальный ремонт, доля планово-предупредительного ремонта составила в межремонтном цикле 0,74 длины участков.

Ключевые слова: *реконструкция; капитальный, средний и планово-предупредительный ремонты пути; грузонапряженность; ремонтные схемы; объемы ремонтов пути и периодичность их выполнения.*

При прогнозировании сроков службы и оценки стоимости жизненного цикла конструкций пути необходимо использовать не только нормативные, но и фактические данные сложившейся системы технического обслуживания пути.

Основным нормативным документом, регламентирующим техническое обслуживание и ремонты (ТО и Р) [1] железнодорожного пути, является Положение о системе ведения путевого хозяйства ОАО «Российские железные дороги» (далее – Положение) [2]. Положение содержит общие принципы, технические параметры и нормативно-технические требования к системе ведения путевого хозяйства в период перехода от планово-предупредительной системы ремонтов к проведению технического обслуживания пути по его фактическому состоянию с учетом эксплуатационных условий, включая изменение грузонапряженности, степени заполнения графика движения, параметров подвижного состава, введение в обращение грузовых поездов повышенной массы и длины, в том числе соединенных, а также скоростных пассажирских поездов.

Система ведения путевого хозяйства основана на классификации линий и путей в зависимости от грузонапряженности и максимально установленных скоростей движения поездов [3].

Перечень работ по каждому виду восстановления объектов железнодорожного пути устанавливается техническими условиями и Положением [2].

Наименование и кодирование видов восстановительных работ, классификация которых осуществляется в соответствии с требованиями методических указаний по бухгалтерскому и налоговому учету затрат на восстановление объектов основных средств ОАО «РЖД», устанавливается Положением [2].

Коды основных видов восстановительных работ, используемые в данной работе:

- реконструкция (модернизация) железнодорожного пути – Р;
- капитальный ремонт пути на новых материалах – Кн;
- средний ремонт пути – С;
- подъемочный ремонт – П;
- планово-предупредительный ремонт пути с применением механизированных комплексов – В;
- сплошная замена рельсов, сопровождаемая работами в объемах среднего ремонта пути – РИС.

Виды ремонтов, их последовательность и периодичность проведения в течение жизненного цикла пути устанавливаются ремонтными схемами, регламентированными Положением в зависимости от классификации и

специализации линии, а также класса, группы и подгруппы пути.

Работы по текущему содержанию выполняются в течение жизненного цикла железнодорожного пути в промежутках между ремонтами, включенных в ремонтную схему [4, 5]. При этом организация работ по текущему содержанию пути проводится по методу участковой системы [6].

Среднесетевые нормы периодичности ремонтов пути, приведенные в Положении, установлены с учетом эксплуатации в пути термоупрочненных рельсов Р65 категорий Т1 и ОТ. Укладка в путь рельсов Р65 категорий В и ДТ увеличивает норму периодичности до 1 100 млн т бр. при ремонтной схеме

Значения нормативных ресурсов и нормативных сроков службы в [2] приведены с учетом использования в конструкции верхнего строения пути 1-го и 2-го классов новых термоупрочненных рельсов категорий Т1 и ОТ, упругих промежуточных рельсовых скреплений и укладки на отдельных участках пути разделительных покрытий под балластной призмой и составляют 1 500 млн т бр. при ремонтной схеме

Кн В С В (РИС) В С П Кн
или 700 млн т бр. при ремонтной схеме
Кн В С В Кн.

На участках пути 1-го и 2-го классов групп А и Б должна преимущественно использоваться ремонтная схема, при которой вместо капитального ремонта на новых материалах проводится сплошная смена рельсов в сопровождении среднего ремонта пути (РИС).

При этом сплошную смену рельсов в сопровождении среднего ремонта рекомендуется проводить в случае, если значения дополнительных критериев меньше значений, установленных в [2], на 1/3 и более.

Критериями выбора участков, подлежащих реконструкции или капитальному ремонту на новых материалах, являются: наработка 100 % нормативного ресурса, одиночный выход рельсов на путях 1-го и 2-го классов в количестве 4–6 шт. и более, количество негодных скреплений в объеме 15–20 %, число шпал с грязевыми выплесками – 4–5 % и более.

Нормативный ресурс железнодорожного пути после его реконструкции или капитального ремонта на новых материалах с использованием новых рельсов категорий В, ДТ350, ДТ350СС, ДТ350НН, ДТ370ИК [7] составляет 1 100 млн т бр. при ремонтной схеме

Кн В С В С В Кн.

Нормативные ресурсы и нормативные сроки службы железнодорожного пути, определяющие среднесетевые нормы периодичности капитальных ремонтов пути, должны использоваться преимущественно при долгосрочном и среднесрочном планировании [8–10].

Сроки назначения ремонтов пути должны планироваться после наработки нормативного ресурса (нормативного срока службы) при годовом планировании работ по результатам мониторинга технического состояния пути и прогноза сроков наступления предельного состояния, при котором основные критерии будут соответствовать этому предельному состоянию пути.

Для долгосрочного (5–6 лет) и среднесрочного (3 года) планирования ремонтов пути рекомендуется учитывать уменьшение значений нормативных ресурсов пути, приведенных выше, при возрастании статической нагрузки вагонов поездопотока и при работе пути на перевальных участках:

- при статической нагрузке от 65 до 68 т уменьшение нормативного ресурса пути составит 5 %, свыше 68 т – 10 %;

- на перевальных участках с уклонами 12–15 ‰ уменьшение нормативного ресурса пути составит 5 %, а с уклонами более 15 ‰ – 10 %.

Очередность и периодичность выполнения промежуточных ремонтов устанавливаются в соответствии с ремонтными схемами, приведенными выше.

Основными критериями выбора участков, подлежащих среднему ремонту пути, являются загрязненность щебня по массе на 30 % и более, количество шпал с грязевыми выплесками 3–5 % и более.

К основным критериям выбора участков, подлежащих планово-предупредительному ремонту, относится количество отступлений II степени по показаниям вагона-путеизмерителя в среднем за три последних месяца без

учета отступлений по ширине колеи – 25 шт./км при загрязненности щебня менее 30 %.

Для получения необходимого объема информации собраны данные о ремонтах пути с двух двухпутных эксплуатационных направлений Западно-Сибирской дирекции инфраструктуры: Омск – Новосибирск – Красноярск (Транссибирская магистраль) и Входная – Среднесибирская – Артышта (Среднесибирская магистраль).

Технические параметры опытных участков приведены в табл. 1.

Анализ данных по ремонтам производился с использованием запросной системы АСУ-П с 2007 по 2015 г. включительно. Нарботанный тоннаж на локальных участках составил от 100 до 1 300 млн т бр. Протяженность опытных участков варьировалась от 202 до 758 км.

На всех опытных участках уложен бесстыковой путь с плетями неограниченной длины, рельсами типа Р65 категории Т1, железобетонными шпалами со скреплениями КБ и ЖБР, щебеночным балластом.

Объемы выполненных ремонтно-путевых работ и наработка тоннажа в период с 2007 по

2015 г. включительно на рассматриваемых участках приведены в табл. 2.

Анализ данных табл. 2 показывает, что если капитального ремонта и реконструкции пути суммарно в среднем в год выполнялось 243 км, то среднего ремонта – всего 31,5 км, чего явно недостаточно для рассматриваемых условий эксплуатации.

Наработка тоннажа перед реконструкцией и капитальным ремонтом на многих участках, имеющих благоприятные эксплуатационные условия, оказалась ниже установленного норматива для бесстыкового пути – 700 млн т бр. Объяснить это можно только избытком ремонтных ресурсов и производственных мощностей в Западно-Сибирской дирекции по ремонту пути. Капитальный ремонт часто делался вместо среднего, что явно нерационально.

На рис. 1 и 2 отображены приведенные к 1 км протяженности опытных участков объемы ремонтов, представленные в табл. 2. Наибольшие приведенные объемы реконструкции и капитального ремонта пути в период 2007–2015 гг. выполнены на нечетном пути участка Омск – Новосибирск.

Таблица 1

Характеристики опытных участков

Участок, номер пути	Технические параметры участков				
	Средняя грузо-напряженность, млн т-км бр./км в год	Средняя осевая нагрузка, кН	Средне-взвешенный радиус кривых, м	Доля кривых на участке, %	Протяженность опытных участков, км
Омск – Новосибирск, 1	117	186	721	0,4	595
Омск – Новосибирск, 2	79	123	648	0,3	595
Новосибирск – Красноярск, 1	61	157	629	24,0	371
Новосибирск – Красноярск, 2	64	183	629	23,5	371
Входная – Среднесибирская, 1	106	215	802	2,6	758
Входная – Среднесибирская, 2	39	76	828	2,4	758
Среднесибирская – Артышта, 1	101	216	541	38,4	202
Среднесибирская – Артышта, 2	34	76	556	23,7	202

Таблица 2

Объемы ремонтно-путевых работ и наработка тоннажа перед выполнением ремонтов за 2007–2015 гг.

Участок, номер пути	Объем ремонтов на участках, км		Средневзвешенный тоннаж перед ремонтами, млн т бр.	
	Р и Кн	С	Р и Кн	С
Омск – Новосибирск, 1	473	15	1270	792
Омск – Новосибирск, 2	287	6	857	778
Новосибирск – Красноярск, 1	186	43	712	777
Новосибирск – Красноярск, 2	164	52	570	613
Входная – Среднесибирская, 1	440	120	867	732
Входная – Среднесибирская, 2	426	26	583	825
Среднесибирская – Артышта, 1	121	21	691	621
Среднесибирская – Артышта, 2	90	–	501	–

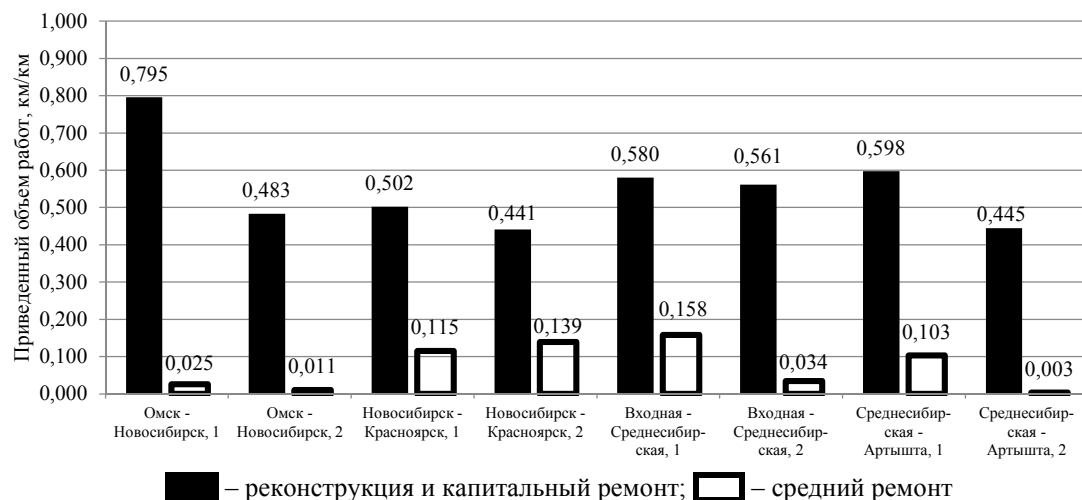


Рис. 1. Приведенные объемы работ по реконструкции (капитальному ремонту) и среднему ремонту пути, выполненные в 2007–2015 гг. на опытных участках, км/км

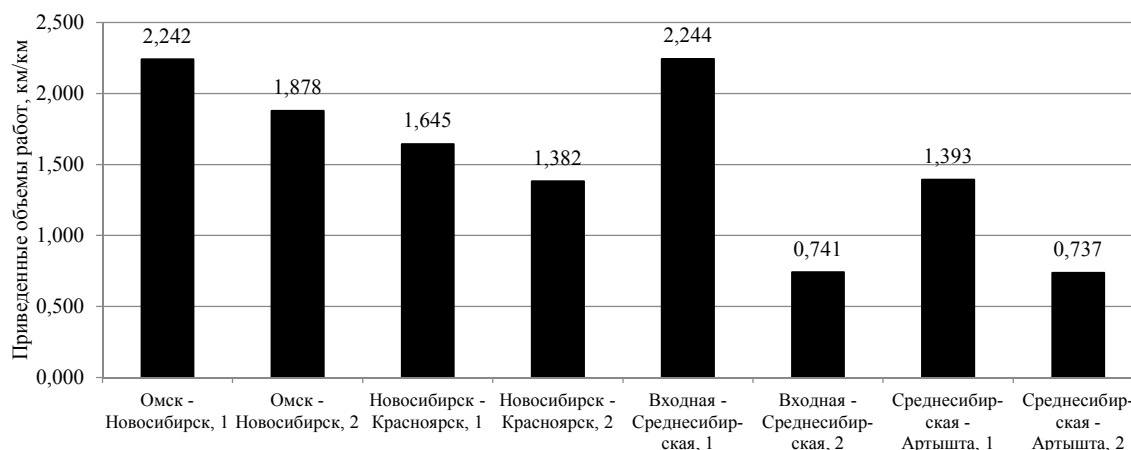


Рис. 2. Приведенные объемы работ по планово-предупредительному ремонту пути, выполненные в 2007–2015 гг. на опытных участках, км/км

Планово-предупредительный ремонт выполнялся в среднем 1,5–2 раза на каждом километре пути за межремонтный период (рис. 2). Только на четном пути Среднесибирского направления (Входная – Среднесибирская – Артышта), где не всегда оправданно часто выполнялся капитальный ремонт, доля планово-предупредительного ремонта составила в межремонтном цикле 0,74 длины участков.

На рис. 3 и 4 представлены приведенные объемы ремонтов пути, распределенные по интервалам наработанного тоннажа, в которых они выполнялись.

Анализ приведенных на рис. 3 и 4 данных показал, что если на участке Транссибирской магистрали Омск – Новосибирск, путь 1

(см. рис. 3, а), объемы капитального ремонта и реконструкции пути распределены в интервалах наработки 1 000–1 400 млн т бр., то на других участках – в интервалах 600–1 000 млн т бр., а на участках Среднесибирской магистрали (см. рис. 4, б и в) – в интервалах наработки тоннажа 400–800 млн т бр. и даже 400–600 млн т бр. (см. рис. 4, г).

Планово-предупредительный ремонт на всех участках производился в достаточных количествах. Причем максимум приведенных объемов этого ремонта приходится на интервалы 600–800 млн т бр. (см. рис. 3, а), 400–600 млн т бр. (см. рис. 3, б и 4, а), 200–400 млн т бр. (см. рис. 3, в и г, 4, в и г).

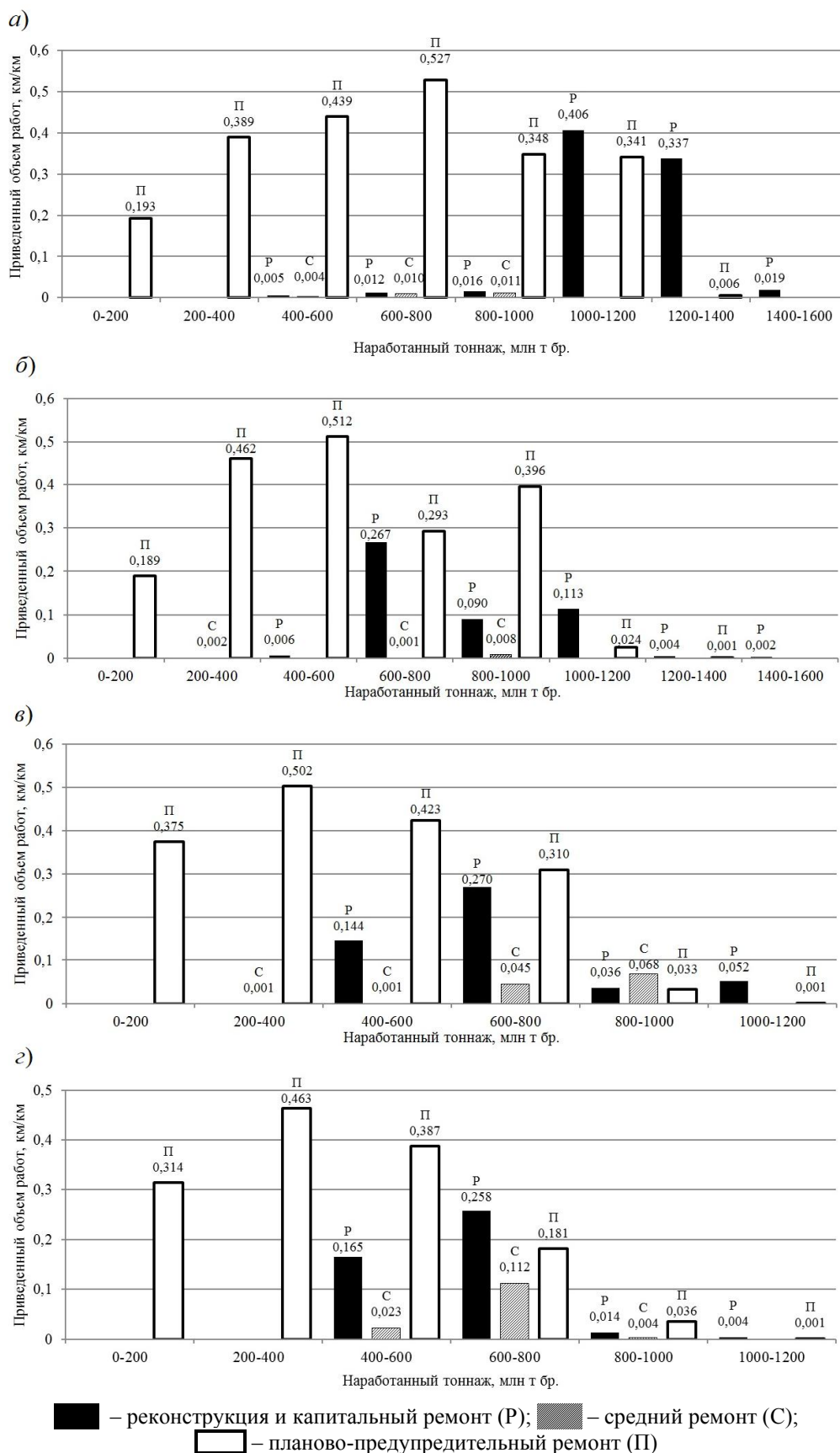


Рис. 3. Приведенные объемы работ по ремонтам пути, распределенные по интервалам наработанного тоннажа в 2007–2015 гг., км/км, на участках:
 а – Омск – Новосибирск, 1; б – Омск – Новосибирск, 2; в – Новосибирск – Красноярск, 1;
 г – Новосибирск – Красноярск, 2

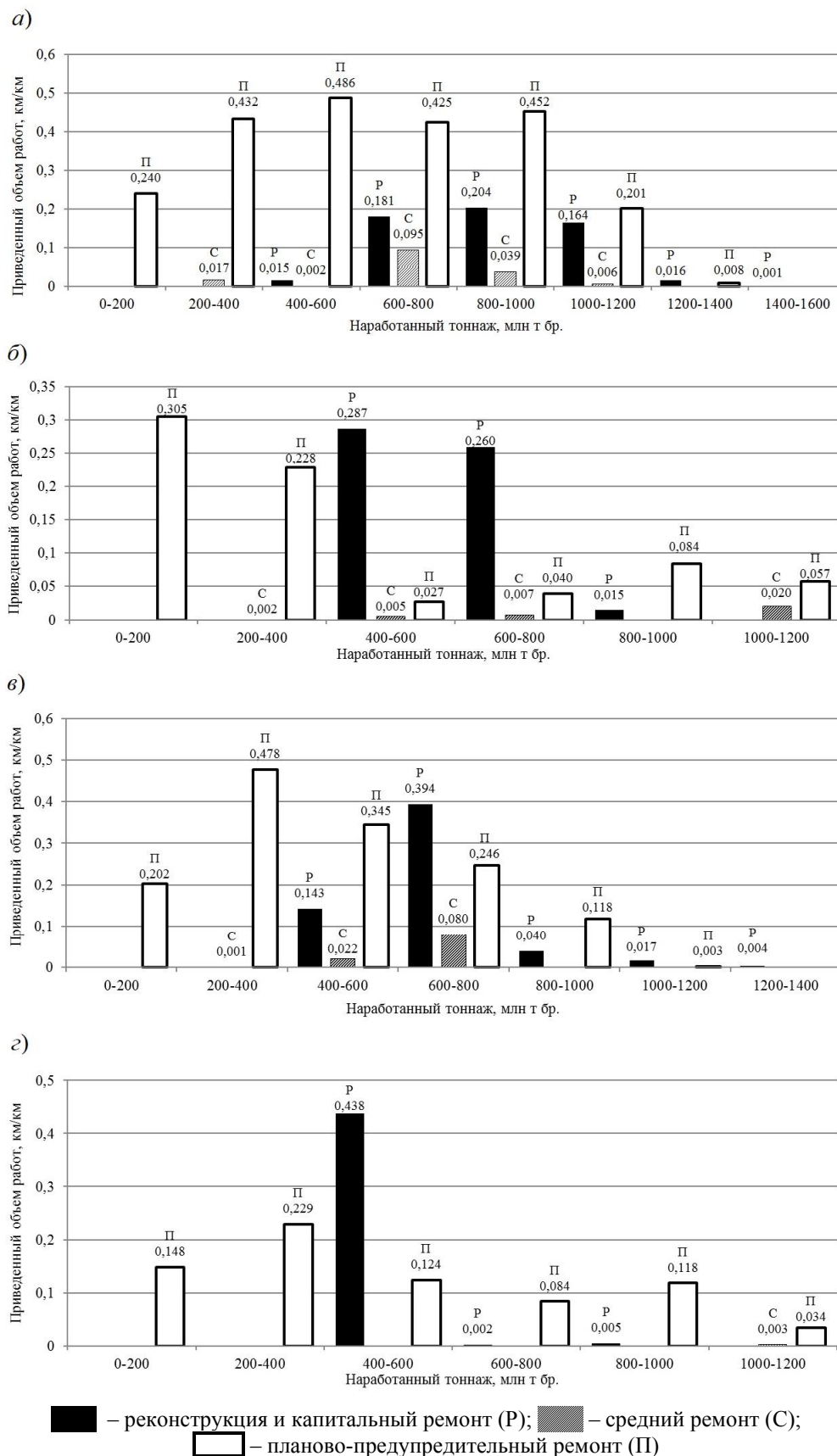


Рис. 4. Приведенные объемы работ по ремонтам пути, распределенные по интервалам наработанного тоннажа в 2007–2015 гг., км/км, на участках:

а – Входная – Среднесибирская, 1; б – Входная – Среднесибирская, 2;
 в – Среднесибирская – Артышта, 1; г – Среднесибирская – Артышта, 2

Выводы

1. В результате исследований установлено, что наработка тоннажа перед реконструкцией и капитальным ремонтом на многих участках, имеющих благоприятные эксплуатационные условия, оказалась ниже установленного норматива для бесстыкового пути – 700 млн т бр. Это объясняется избытком ремонтных ресурсов и производственных мощностей в Западно-Сибирской дирекции по ремонту пути. Капитальный ремонт часто выполнялся вместо среднего, что явно нерационально.

2. Также выявлено, что планово-предупредительный ремонт выполнялся в среднем 1,5–2 раза на каждом километре пути за межремонтный период. Только на четном пути Среднесибирского направления (Входная – Среднесибирская – Артышта), где не всегда оправданно часто выполнялся капитальный ремонт, доля планово-предупредительного ремонта составила в межремонтном цикле 0,74 длины участков.

3. Рациональная структура и объем выполнения промежуточных ремонтов пути могут быть определены по методике оценки стоимости жизненного цикла конструкции пути.

Библиографический список

1. ГОСТ 18322–78. Система технического обслуживания и ремонт техники. Термины и определения. М.: Изд-во стандартов, 1986. 14 с.
2. Положение о системе ведения путевого хозяйства ОАО «Российские железные дороги». Утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 31.12.2015 № 3212р. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=540772#0> (дата обращения: 25.01.2017).
3. Методика классификации и специализации железнодорожных линий ОАО «РЖД». Утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 23.12.2015 № 3048р. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=662454#0> (дата обращения: 25.01.2017).
4. Инструкция по текущему содержанию железнодорожного пути. Утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 29.12.2012 № 2791р. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=595577#0> (дата обращения: 25.01.2017).
5. Инструкция по устройству, укладке, содержанию и ремонту бесстыкового пути. Утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 29.12.2012 № 2788р. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=STR;n=18669> (дата обращения: 25.01.2017).
6. Положение об участковой системе текущего содержания. Утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 13.12.2013 № 2758р. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=525641#0> (дата обращения: 25.01.2017).
7. ГОСТ Р 51685–2013. Рельсы железнодорожные. Общие технические условия. М.: Стандартинформ, 2014. 31 с.
8. Карпущенко Н. И., Величко Д. В. Обеспечение надежности железнодорожного пути и безопасности движения поездов. Новосибирск: Изд-во СГУПС, 2008. 321 с.
9. Нормы допускаемых скоростей движения подвижного состава по железнодорожным путям колеи 1520 (1524) мм. Утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 08.11.2016 № 2240р. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=675788#0> (дата обращения: 25.01.2017).
10. Технические указания по шлифованию рельсов. Утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 22.02.2011 № 388р. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=555684#0> (дата обращения: 25.01.2017).

N. I. Karpuschenko, R. V. Shangin, P. S. Trukhanov

Analysis of the Railway Track Volume Repairs on the Sections of the West Siberian Infrastructure Directorate

Abstract. The work contains a list of repair and travel works, the criteria for their assignment in accordance with regulatory documents, and the methodology for collecting data on the actual performance of road reconstruction and repairs within the West Siberian Infrastructure Directorate. The analysis results of the work on the experimental sections volume distribution and the intervals of the tonnage operating time are presented. It was determined that the operating time of the tonnage before the reconstruction and overhaul in many areas with favorable operating conditions turned out to be lower than the established standard for a seamless track – 700 million tons. This is explained by the abundance of repair resources and production capacities in the West Siberian Directorate for repair of the track. Overhaul was often performed in place of the average, which is clearly

irrational. It was also revealed that the planned preventive maintenance was carried out on average 1.5-2 times per kilometer of the track for the inter-repair period. Only on the even path of the Central Siberian direction (Vkhodnaya – Srednesibirskaya – Artyshta), where overhaul was not always justifiably carried out, and the share of preventive maintenance amounted to 0.74 of the lengths of sites in the inter-repair cycle.

Key words: *reconstruction; capital, average and planned preventive track repairs; tonnage; repair schemes; volume of road repairs and periodicity of their implementation.*

Карпущенко Николай Иванович – доктор технических наук, профессор кафедры «Путь и путевое хозяйство» СГУПС. E-mail: kni@stu.ru

Шаньгин Руслан Валерьевич – главный инженер службы пути Западно-Сибирской дирекции инфраструктуры ОАО «РЖД». E-mail: shanginrv@gmail.com

Труханов Павел Станиславович – преподаватель кафедры «Путь и путевое хозяйство» СГУПС. E-mail: pavelst07@mail.ru