

## ТЕКУЩЕЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПУТИ В СЛОЖНЫХ УСЛОВИЯХ

**Аннотация.** С увеличением грузонапряжённости и пропускной способности на железной дороге в России, увеличивается потребность в проведении капитальных ремонтов, использование более совершенных технологий и тщательному осмотру пути. Особенно это относится к участкам со сложным рельефом и местностью, одним из таких является Слюдянская дистанция пути. Этот участок имеет минимальный радиус проходимых кривых 290 м, что приводит к наибольшему износу рельсовых плетей. Чтобы повысить эффективность эксплуатации железной дороги на Слюдянской дистанции пути необходимо изменить проведение ремонтных работ в окно, добавив третий оконный день с минимальной продолжительностью 4 часа. Использовать в основном рельсы Японского производства (ВС-250 Я), так как именно они являются менее изнашиваемые.

**Ключевые слова:** грузонапряжённость, рельсы, текущее содержание пути, дистанции пути, железнодорожный транспорт.

A.V. Belousov<sup>1</sup>, I. M. Korotaeva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Irkutsk State Transport University, Irkutsk, the Russian Federation

## CURRENT CONTENT AND FEATURES OF THE TRACK OPERATION IN DIFFICULT CONDITIONS

**Abstract.** With the increase in load and capacity on Railways in Russia, the need for major repairs, the use of more advanced technologies and thorough inspection of the track increases. This is especially true for areas with difficult topography and terrain, one of these is Sudyanskaya track. This section has a minimum radius of passable curves of 290 m, which leads to the greatest wear of the rail weaves. In order to improve the efficiency of railway operation on the Sudyanskaya distance of the track, it is necessary to change the repair work in the window, adding a third window day with a minimum duration of 4 hours. Use mainly Japanese-made rails (VS-250 I), since they are less wearable.

**Keywords:** load Capacity, rails, current track content, track distances, railway transport.

### Введение

Железнодорожный транспорт – основа транспортной системы любой страны. Его роль в промышленности играет огромное значение как внутри своей страны, так и за рубежом. Основные требования, предъявляемые к железнодорожным перевозкам: безопасность, бесперебойность, экономичность. В настоящее время на перспективный план развития выдвигают экономичность временных ресурсов, так как повышение скоростей движения носит коммерческий интерес, а, следовательно, железнодорожный транспорт может предоставить конкурентоспособную услугу по отношению к авиа и автотранспорту.

Производительность, экономическая эффективность железнодорожного транспорта зависит от комплекса взаимосвязанных технических проблем, в т.ч. от нормы массы поезда, скоростей движения поездов, состояния путевого хозяйства, качества текущего содержания пути, качества рельсов. Путь является наиболее дорогостоящим устройством железнодорожного транспорта, от его состояния зависят скорости движения, безопасность перевозочного процесса. Рельсы – основа функционирования стратегически важной инфраструктурной

сети. От того, насколько они надёжны, зависит, с одной стороны, безопасность пассажиров, с другой – своевременная доставка грузов. Максимально возможное продление срока их службы и оптимизация расходов по текущему содержанию и замене являются ключевыми составляющими стратегии обеспечения работоспособности инфраструктуры. Значение рельсовой проблемы не ограничивается только экономической эффективностью, надёжность рельсов зависит от безопасности и бесперебойности перевозочного процесса, а внезапные разрушения их под колесами поезда могут стать причиной крушений, которые, могут привести к человеческим жертвам [4].

Особенно ответственными в эксплуатации являются участки пути в суровых климатических условиях с кривыми малого радиуса, с крутыми подъёмами и спусками, имеющие горно-перевальные места, к таким относится Слюдянская дистанция пути, одна из самых сложных дистанций пути ВСЖД. Дистанция пути расположена на горно-перевальном участке от станции Слюдянка-2 до станции Большой Луг, поэтому наблюдаются затяжные спуски и подъёмы пути и криволинейное очертание в плане, с кривыми малого радиуса, характеристика дистанции пути приведена на рисунках 1 и 2. На дистанции пути в настоящее время уложены практически все типы промежуточных скреплений, применяемые в настоящее время [5], рисунок 3.

Перевальный участок - железнодорожный путь, расположенный в трудных горных условиях и имеющий значительные затяжные подъемы и спуски в сочетании с большим количеством кривых малого радиуса.



### ХАРАКТЕРИСТИКА СЛЮДЯНСКОЙ ДИСТАНЦИИ ПУТИ: кривые



Рис. 1. Слюдянская дистанция пути Восточно-Сибирской железной дороги (План)

## ХАРАКТЕРИСТИКА СЛЮДЯНСКОЙ ДИСТАНЦИИ ПУТИ: протяженность

Развернутая длина пути по  
главному ходу:

**347,928 км**

Горно-перевальный  
участок:

**163,537 км**  
(47%)

Бесстыковой путь:

**223,376 км**  
(65%)



Рис. 2. Слюдянская дистанция пути Восточно-Сибирской железной дороги (Протяжённость)

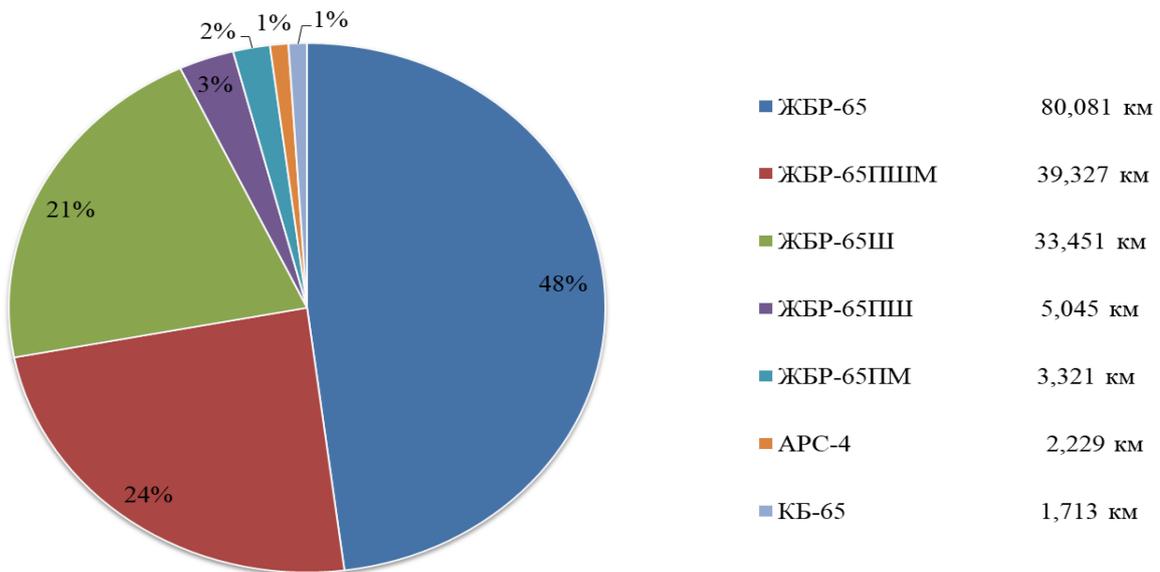


Рис. 3. Распределение промежуточных скреплений по участку Большой Луг – Слюдянка 2 в процентном соотношении

С увеличением грузонапряжённости линий, увеличивается скорость накопления расстройств элементов пути. На таких участках увеличивается интенсивность износа элементов верхнего строения пути – рельсов, скреплений и шпал, быстрее засоряется балластный слой. В результате этого на грузонапряжённых участках возрастает объём работ по текущему содержанию пути, но возможности по его осуществлению существенно ограничены [1]. Интервалы между поездами чаще всего не превышают 8-12 мин., а иногда бывают и ещё меньше. Большая часть рабочего времени бригад по текущему содержанию затрачивается на пропуск поездов. Грузонапряжённость в дистанции неуклонно растёт с каждым годом, наиболее за-

метен рост на протяжении последних 5 лет. Максимальная грузонапряжённость наблюдается на чётном направлении. Таким образом, возникает необходимость в жёстком соблюдении технологии производства внезапных и плановых работ. Работу стоит начинать только при условии необходимого количества монтеров пути и механизмов в соответствии с требованиями технологического процесса.

В настоящее время на Восточно-Сибирской железной дороге приняты два «оконных» дня – вторник и четверг. Для увеличения объёмов работ по текущему содержанию пути на постоянной основе следует установить третий «оконный» день с минимальной продолжительностью 4 часа. Створы должны быть организованы только в светлое время суток, потому что ночные створы малоэффективны и более травмоопасны.

Чтобы держать железнодорожный путь в пределах установленных допусков, необходимо процессу непрерывного накопления остаточных деформаций противопоставить процесс планомерного текущего содержания пути, которое лучше выполнять с помощью путевых машин [2]. Снижение объёма работ по текущему содержанию и ремонтам пути можно достигнуть путём повышения качества ремонтов пути и текущего содержания, разработки новых технологий и технических средств, препятствующих загрязнению щебня, и сопутствующими работами, повышающими качество выполняемых работ. К сопутствующим работам следует отнести применение элементов верхнего строения пути повышенной долговечности, снижение динамических нагрузок на путь от подвижного состава, закрепление «шапок» сыпучего груза в полувагонах и повышение герметичности подвижного состава, перевозящего сыпучие грузы, что уменьшит загрязнение балласта.

Для обеспечения качественного выполнения работ по текущему содержанию, необходимо наличие исправного ручного инструмента. Согласно новой методике расчета норматива оснащения №П-ГВ-75 от 29.04.2019 г., Слюдянская дистанция пути должна быть укомплектована 2587 единицами ручного инструмента. При нормативе в 2587 ед. инструмента, по факту в Слюдянской дистанции пути имеется 2307 ед. или 89% укомплектованности, что не позволяет осуществлять выполнение заданных объёмов работ.

Также из-за сложности организации ремонтно-строительных работ на перегоне Большой Луг – Слюдянка-2 необходима разработка индивидуального ремонтного цикла с нормативным тоннажем 1400 млн.т.брутто.

Анализ выполнения ремонтных работ по предоставленным данным позволил сделать вывод, что повысить качество ремонтов можно следующим образом:

- за счёт послыного уплотнения балластной призмы машинами ВПР, ВПРС и DUOMATIC 09-32 CSM;
- постановкой пути в требуемое положение с ликвидацией длинных неровностей;
- обеспечением качества очистки щебня;
- укладки рельсов повышенной износостойкости и контактной выносливости (ДТ-370ИК, ДТ-400ИК).

На Слюдянской дистанции пути на сегодняшний день уложены рельсы трех производителей: Японские (NIPPONSteelCorporation) и двух Российских заводов – Новокузнецкого металлургического комбината (КМК) и Нижнетагильского металлургического комбината (НТМК). Российские рельсы делятся на категории термоупрочнения:

- Т1 и Т2 — термоупрочненные;
- ДТ-350 – дифференцированно термоупрочненные;
- ДТ-350 НН - дифференцированно термоупрочненные низкотемпературной надежности, предназначенные для эксплуатации при отрицательных климатических температурах (ниже -50°С);
- ДТ-370 ИК – рельсы повышенной износостойкости и контактно-усталостной прочности для кривых участков пути.

Японские рельсы ВС-250Я — термоупрочненные, из стали марки 350 ЛДТ для движения со скоростями до 250 км/час.

На данный момент распределение по протяженности пути различных марок рельсов в процентном отношении по горно-перевальному участку Большой Луг – Слюдянка-2 составляет:

- НКМК (Т1) – более 71 % по 1 пути;
- более 47 % по 2 пути
- NIPPON (BC-250Я) – 24,7 % по 1 пути;
- 30,7 % по 2 пути.

По 2 пути участка протяжение с рельсовыми плетями НКМК (ДТ-370ИК, ДТ-350, ДТ-350НН) составляет не более 22 %.

Плети сваренные из рельсов Нижнетагильского комбината составляют не более 3,4 %.

Из данных по величине износа, предоставленных Слюдянской дистанцией пути (рисунки 4; 5) по периодичности смены в кривых участках пути радиусом 350 м и менее, наиболее эффективными являются плети Японского производства (NIPPONSteelCorporation BC-250Я), а также по наименьшему развитию дефектности в зависимости от наработки тоннажа они стоят на первом месте. Периодичность смены рельсов различных категорий по второму пути горно-перевального участка показана на рисунке 6

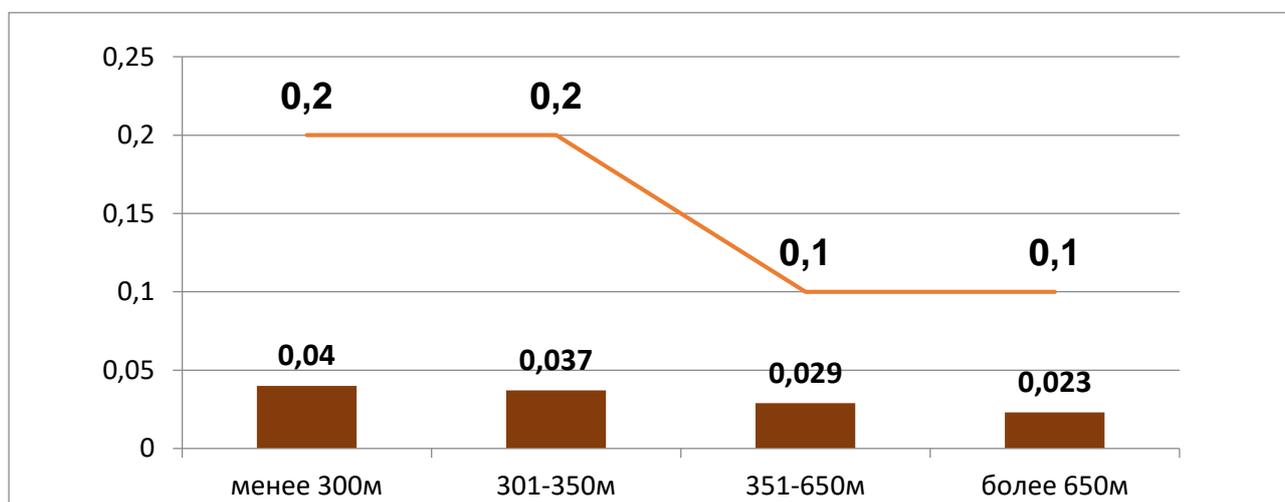


Рис. 4. Интенсивность бокового износа рельсов. 1 Путь

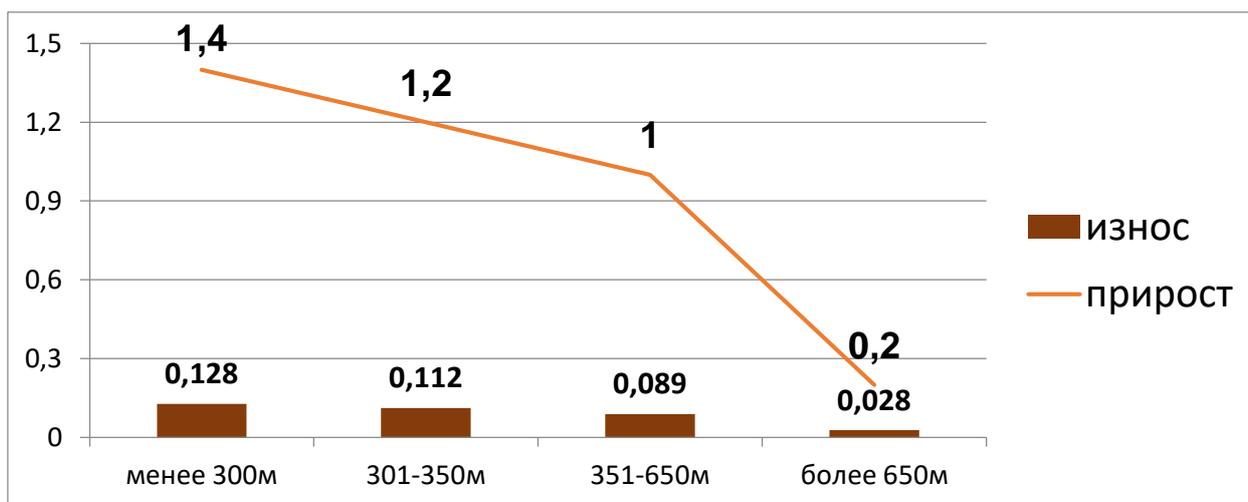


Рис. 5. Интенсивность бокового износа рельсов. 2 Путь

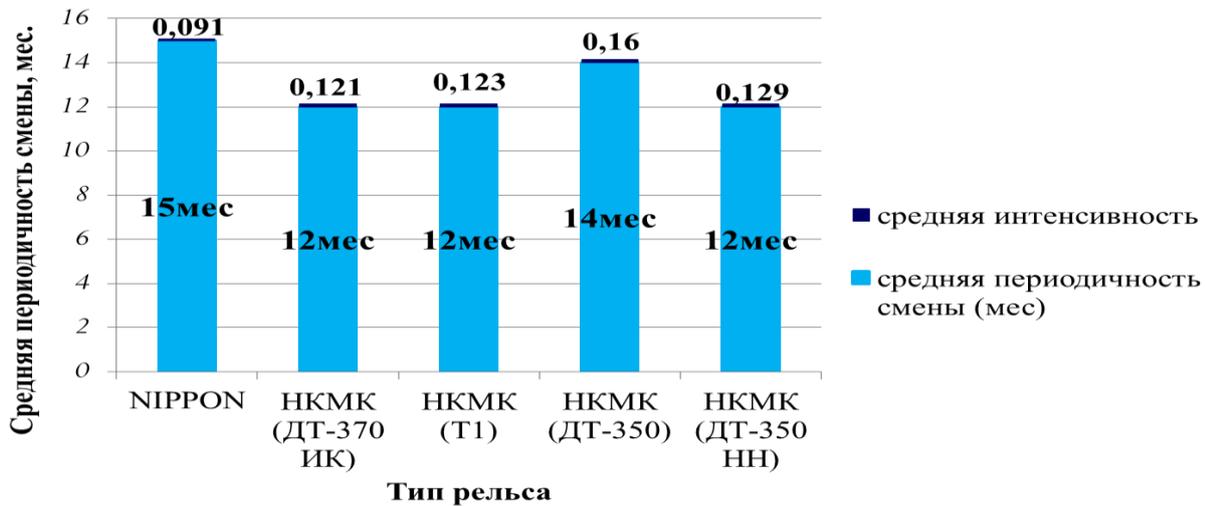


Рис. 6. Периодичность смены рельсов различных категорий по второму пути горно-перевального участка

Если исходить из периодичности смены рельсов, то можно рекомендовать при всех видах ремонтов на горно – перевальном участке использовать проверенные в сложных условиях рельсы Японского завода ВС-250Я, либо сравнимые с ними по всем характеристикам рельсы российского производства ДТ- 370 ИК, ДТ - 400 ИК.

Рельсы ДТ-370ИК обладают повышенной износостойкостью и контактно- усталостной прочностью. Это позволяет использовать их на сложных маршрутах, крутых поворотах с радиусом 300–350 метров, подъемах и спусках, где железнодорожное полотно изнашивается быстрее. Согласно результатам испытаний, предполагается, что износостойкость рельсов ДТ-370 ИК, должна быть на 30-40% выше, чем у обычных железнодорожных рельсов [3].

#### Вывод

-повысить качество ремонтов пути на горно-перевальном участке дистанции пути за счёт применения высокопроизводительных путевых машин;

- для увеличения объёмов работ по текущему содержанию пути на постоянной основе рассмотреть возможность установки третьего «оконного» дня с минимальной продолжительностью 4 часа в дневное время;

- рассмотреть возможность закупки рельсов для укладки на горно-перевальном участке ВСЖД категории качества ДТ-370ИК выпускаемых Челябинским заводом «Мечел» закалённых в растворе полимера; либо укладывать рельсы японского производства NIPPON Steel Corporation ВС-250Я.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ильященко Н.С. Анализ сезонных работ по текущему содержанию верхнего строения пути на участке Дубинино Ужурской дистанции инфраструктуры [Электронный ресурс] / Н.С. Ильященко, Т. Н. Асалханова, А. А. Перельгина // «Молодая наука Сибири»: электрон. науч. журн. – 2020. - № 3(9). – Режим доступа: <http://mnv.irgups.ru/toma> свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

2. Добрынин Л.С. Постановка пути в проектное положение при производстве ремонтных работ [Электронный ресурс] / Л.С. Добрынин. И.С. Чернецкая // Молодая наука Сибири: электрон. науч. журн. – 2020. – №. 2(8) – Режим доступа: <http://mnv.irgups.ru> , свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус. англ.

3. Открытое акционерное общество "Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта "ВНИИЖТ"//ГОСТ Р 51685-2013 Рельсы железнодорожные. Общие технические условия (с Изменением №1). 2014. С. 47-48.

4. Работа рельсов в условиях различных средних статических осевых нагрузок подвижного состава [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://vestnik.vniizht.ru/jour/article/view/185?locale=ru\\_RU](https://vestnik.vniizht.ru/jour/article/view/185?locale=ru_RU). – Загл. с экрана. – (01.11.2020).

5. Ковенькин Д.А. Промежуточные скрепления на горно-перевальном участке [Текст] / Д.А. Ковенькин, Л.С. Дюндик, Р.С. Купко // «Путь и путевое хозяйство» № 6 2014 г. Научно-популярный производственно-технический журнал – Москва, ОАО РЖД, - С. 2-7.

## REFERENCES

1. Pyashenko N. S. Analysis of the seasonal works on the current maintenance of the permanent way on the area of Dubinino Uzhurskaya distance infrastructure [Electronic resource] / N. S. Pyashenko, T. N. Asalkhanova, A. A. Perelygina // "Young Science of Siberia": electron. scientific journals – 2020. - № 3(9). – Access mode: <http://mnv.irkups.ru/toma/> free. - Title from the screen. - Yaz. Rus.

2. Dobrynin L.S. SETTING THE PATH TO THE DESIGN POSITION DURING REPAIR WORK [Electronic resource] / L. S. Dobrynin, I.S. Chernetskaya // Young science of Siberia: electron. science. Journ. - 2020. - №. 2(8) - Access mode: <http://mnv.irkups.ru> , free. The title. from the screen. – Lang. rus. engl.

3. Open Joint Stock Company "Scientific Research Institute of Railway Transport" VNIIZhT " // GOST R 51685-2013 Railway rails. General technical conditions (with Amendment No. 1). 2014. P. 47-48.

4. The operation of rails under various average static axial loads of rolling stock [Electronic resource] - Access mode: [https://vestnik.vniizht.ru/jour/article/view/185?locale=ru\\_RU](https://vestnik.vniizht.ru/jour/article/view/185?locale=ru_RU). - screen caption. – (01.11.2020).

5. Kowenkin D.A. Promezhutochnyye skrepleniya na gorno-pereval'nom uchastke [Intermediate fastenings on the rail mountain pass] / D.A. Covenkin, L.S. Dyundik, R.S. Kupko // Put' i putevoye khozyaystvo ["Railway track and track facilities"] No. 6 of 2014. Popular science production and technical journal - Moscow, Russian Railways, - P. 2-7.

## Информация об авторах

*Белоусов Андрей Викторович* – студент факультета «Строительство железных дорог», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: [ros.belousow@yandex.ru](mailto:ros.belousow@yandex.ru)

*Коротаева Ирина Максимовна* – старший преподаватель кафедры «Путь и путевое хозяйство», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: [korotaeva\\_im@irkups.ru](mailto:korotaeva_im@irkups.ru)

## Для цитирования

Белоусов А.В. Текущее содержание и особенности эксплуатации пути в сложных условиях [Электронный ресурс] / А.В. Белоусов, И.М. Коротаева // «Молодая наука Сибири»: электрон. науч. журн.- 2020 - № 4(10). – Режим доступа: <http://mnv.irkups.ru/toma> свободный. – Загл. с экрана. – Яз. Рус., англ.

## For citation

Belousov A.V. Current content and features of track operation in difficult conditions [Electronic resource] / A.V. Belousov, I.M. Korotaeva // "Young Science of Siberia": electron. scientific. journal - 2020 - No. 4 (10). - Access mode: <http://mnv.irkups.ru/toma> free. - Title from the screen. - Yaz. Rus., Eng.