

М.В. Нечипорук

Дальневосточный государственный университет путей сообщения, г. Хабаровск, Российская Федерация

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ РАБОТЫ СТАНЦИИ ХАБАРОВСК I ВО ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИМ ЗАВОДОМ

Аннотация. *Вопрос организации эффективного взаимодействия транспортных и топливперерабатывающих предприятий всегда привлекает внимание, особенно остро он встает в период изменения направления грузопотоков в сложившихся современных обстоятельствах. При этом важным условием является минимум затрат с максимальным экономическим эффектом. В статье приведен анализ технического состояния железнодорожной станции Хабаровск I и градообразующего нефтеперерабатывающего завода АО «ННК-ХНПЗ». Представлена динамика объемов работ станции Хабаровск I за 2016-2021 гг., при этом отмечено, что наибольший прирост за рассматриваемый период получили нефтеналивные грузы, которые перерабатываются, в основном, на АО «ННК-ХНПЗ». Обоснованы проблемы при работе железнодорожной станции и завода и разработаны мероприятия по реконструкции путей АО «ННК-ХНПЗ» с предлагаемой схемой подачи и уборки вагонов. Приведено технико-экономическое обоснование проектных решений по модернизации и рассчитан срок окупаемости представленного варианта реконструкции.*

Ключевые слова: *станция Хабаровск I, Хабаровский нефтеперерабатывающий завод, модернизация, нефтеналивные грузы, реконструкция, съезд, экономическая эффективность.*

M. V. Nechiporuk

Far Eastern State Transport University, Khabarovsk, the Russian Federation

DEVELOPMENT OF MEASURES TO IMPROVE THE OPERATION OF KHABAROVSK I STATION IN COOPERATION WITH REFINERY

Abstract. *The issue of organizing effective interaction between transport and fuel processing enterprises always attracts attention, it is especially acute in the period of changes in the direction of cargo flows in the current current circumstances. At the same time, an important condition is to minimize costs with maximum economic effect. The article analyzes the technical condition of the railway station Khabarovsk I and the city-forming oil refinery JSC «NNK-KHNPZ». The dynamics of Khabarovsk I station operations for 2016-2021 is presented, it is noted that the greatest increase in the period under consideration received oil cargoes, which are processed mainly by JSC «NNK-KHNPZ». The problems in the work of the railway station and the plant are substantiated and the measures for reconstruction of the tracks of «NNK-KHNPZ» JSC with the proposed scheme of wagons supply and removal are developed. There is a feasibility study of design solutions for modernization and payback period of the presented reconstruction variant is calculated.*

Keywords: *the station of Khabarovsk I, Khabarovsk refinery, modernization, oil cargoes, reconstruction, economic efficiency.*

Введение

Железнодорожный транспорт относится к самой большой в России технической системе, которая непрерывно меняется и взаимодействует со всеми социально-экономическими сферами страны. Постоянное совершенствование и повышение качества оказываемых услуг является приоритетным направлением развития всего холдинга ОАО «РЖД». Отсюда увеличение пропускной и провозной способности так же относится к главным задачам, стоящим перед ОАО «РЖД» даже в условиях сложной экономической ситуации в мире. Ведь большая часть груза по территории страны перевозится именно железными дорогами, при этом грузопоток в большинстве случаев, зарождается и погашается на путях необщего пользования предприятий.

В Хабаровске, одним из крупнейших клиентов и владельцем пути необщего пользования является АО «ННК-ХНПЗ». Для достижения взаимовыгодного сотрудничества необходимо

выявление «узких мест» при взаимодействии с ним и предложение мероприятий для их ликвидации.

Хабаровский нефтеперерабатывающий завод относится к наиболее крупным и значимым предприятиям Дальнего Востока. Ежегодно он перерабатывает более 5 млн. тонн нефти [1].

Анализ технического состояния железнодорожной станции Хабаровск I и нефтеперерабатывающего завода.

Станция Хабаровск I - пассажирская внеклассная станция Дальневосточной железной дороги. Техническое развитие включает в себя два, последовательно расположенных, парка: приемоотправочный парк Хабаровск I и парк Хабаровск-Пристань.

К станции Хабаровск I в четном направлении примыкает двухпутный перегон Хабаровск I – Хабаровск II. В нечетном направлении примыкает: однопутный перегон Хабаровск I – Покровский и двухпутный перегон Хабаровск I – Амур.

Путевое развитие завода включает в себя пути для отстоя порожних вагонов, семь погрузочно-выгрузочных путей, два выставочных пути и предохранительные тупики, которые предназначены для обеспечения безопасности маневровой работы.

АО «ННК-ХНПЗ» производит работы по сливу нефти, погрузке светлых и темных нефтепродуктов и всех видов нефтебитума. Работы производятся круглосуточно. Среднесуточный вагонооборот составляет 545 вагонов. Максимальная перерабатывающая способность всего грузового хозяйства составляет 614 единиц.

Анализ грузовой работы железнодорожной станции Хабаровск I.

Динамика объемов работ станции за период 2016-2021 гг. представлена на рисунке 1.

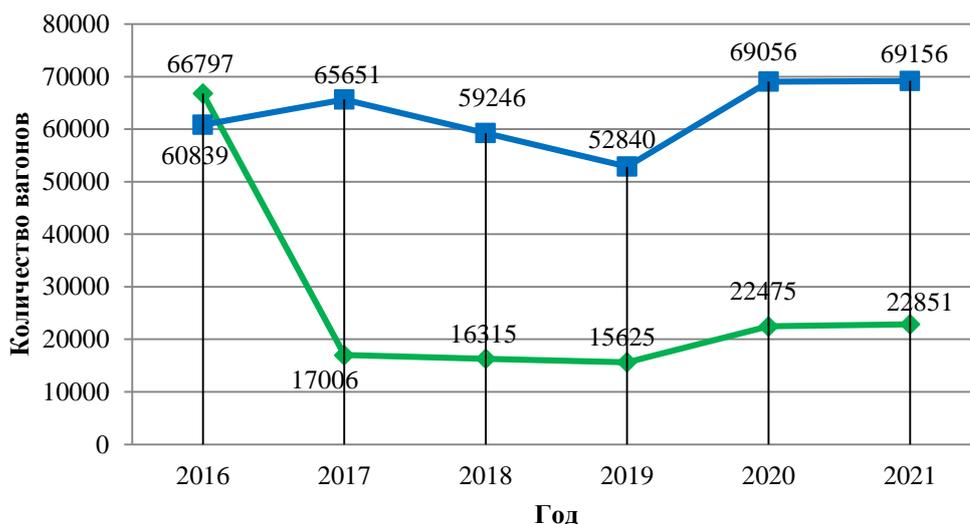


Рис. 1. Динамика объемов работ станции Хабаровск I за 2016-2021 гг.:

где — выгрузка, — погрузка

Из диаграммы видно, что объемы погрузки увеличились на 30 % в 2020 году по сравнению с 2019. В 2021 году объемы выросли с 69056 вагонов до 69156 вагонов. Наибольший прирост получила погрузка бензина, дизельного топлива, мазута, газа энергетического и лома черных металлов. Объемы выгрузки увеличились на 30 % в 2020 году по сравнению с 2019. В 2021 году объемы выросли с 22475 вагонов до 22851 вагонов. Наибольший прирост получила выгрузка цемента, муки, химикатов и соды. Таким образом можно сделать вывод, что наблюдается стабильная тенденция к увеличению грузовой работы по годам, рост производства и переработки на предприятиях Хабаровска, в т.ч. на предприятиях нефтеперерабатывающей отрасли, кроме того это связано со стабилизацией экономической ситуации в регионе, а также с ростом потребления ресурсов.

Необходимо отметить что наибольший прирост получили нефтеналивные грузы, которые перерабатываются, в основном, на АО «ННК-ХНПЗ», крупнейшем нефтеперерабатывающем предприятии города. Резкое падение объемов выгрузки в 2016-2017 годах связано с переходом завода на трубопроводный вид транспорта.

Обоснование проблемы и разработка мероприятий по реконструкции путей АО «ННК-ХНПЗ» с предлагаемой схемой подачи и уборки вагонов.

Постоянное увеличение объемов погрузки цистерн с нефтеналивными грузами, а также увеличение перерабатывающей способности завода создают предпосылки для модернизации железнодорожной инфраструктуры и изменении технологии работы при подаче и уборке вагонов с целью улучшения взаимодействия станции Хабаровск I, парка Хабаровск-Пристань и АО «ННК-ХНПЗ».

В ходе модернизации в последние годы завод увеличил объемы своей работы и как следствие, на станции возросла маневровая работа. Кроме того возникают сложности при перестановке вагонов с завода в парк Хабаровск-Пристань т.к. при подаче вагонов происходит занятие главного пути и остановка работы в четной горловине из-за работы локомотивов по перестановке цистерн в парк Хабаровск-Пристань.

Для ликвидации вышеназванных проблем предлагается построить дополнительный съезд № 52/54 между путями № 13 и № 8, это позволит подавать цистерны под погрузку по путям завода, не заходя на главный путь № 5а и не останавливать работу в четной горловине при производстве маневровой работы. Протягивание вагонов будет осуществляться за стрелочный перевод № 57, а не как в настоящее время за стрелочный перевод № 33 с занятием пути № 5а. Кроме того из-за сокращения расстояния вытягивания вагонов при подаче сократится время на маневровые операции, т.е. время на подачу/уборку и расстановку вагонов по грузовым фронтам. Кроме того, для вытягивания вагонов по путям завода, необходимо удлинить тупик № 23 на шесть вагонов. Строительная длина съезда и тупика составит 190 м, при этом необходимо разобрать существующий тупиковый упор.

Схема модернизации АО «ННК-ХНПЗ» с предложенными мероприятиями представлена на рисунке 2.

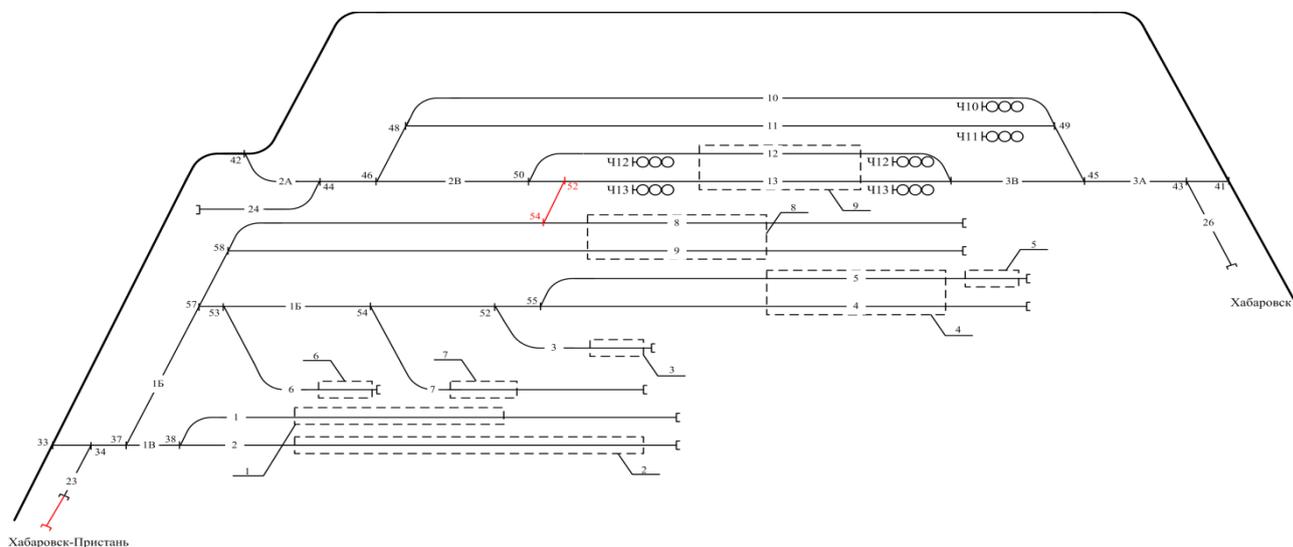


Рис. 2. Схема модернизации АО «ННК-ХНПЗ»: где — проектируемые пути; — существующие пути

Строительство съезда и удлинение тупика № 23 значительно уменьшит время подач/уборок на путь необщего пользования АО «ННК-ХНПЗ» и позволит выполнять операции на пути 5а. При этом расстановка вагонов по АО «ННК-ХНПЗ» будет осуществляться без занятия главного пути.

Для более детального рассмотрения принятых решений разработаны маршрутные схемы передвижения вагонов на фрагменте станции Хабаровск I, поступающих под налив на завод —

рис. 3 и 4. При разработке этих схем учтены требования по обеспечению безопасности движения.

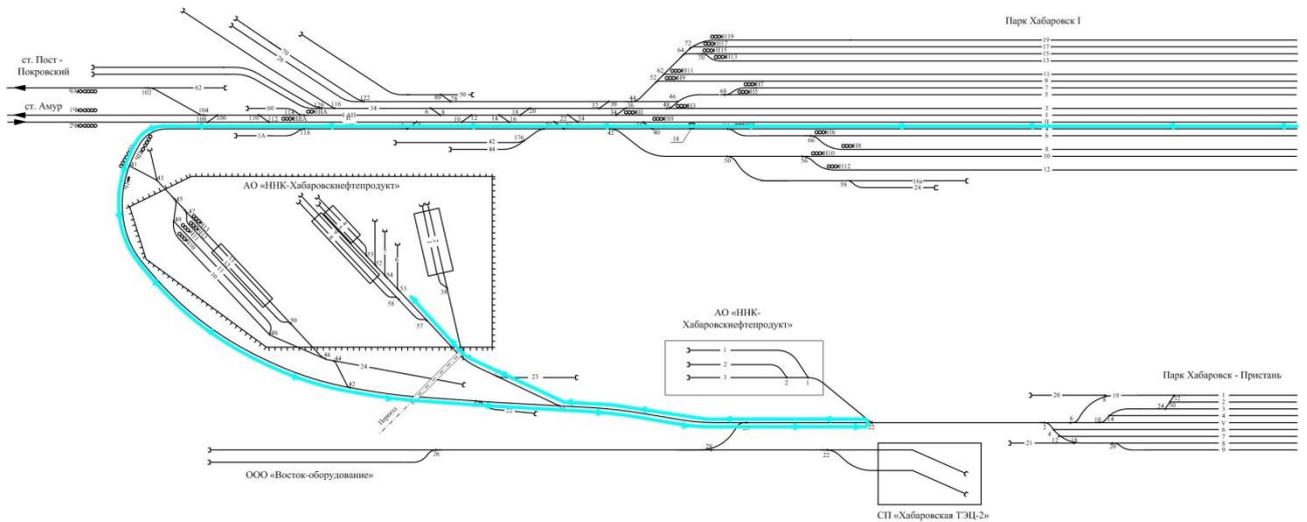


Рис. 3. Существующая маршрутная схема передвижения вагонов, поступающих под налив на АО «ННК-ХПНЗ»

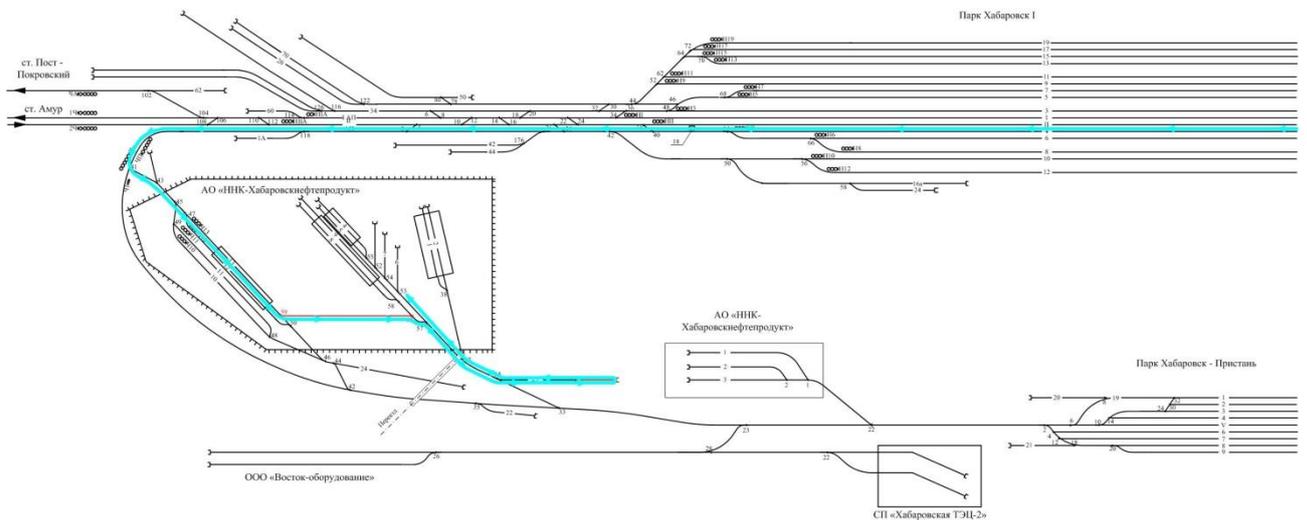


Рис. 4. Предлагаемая маршрутная схема передвижения вагонов, поступающих под налив на АО «ННК-ХПНЗ»

Хронометражные полевые исследования (табл. 1) показывают что общее время занятия главного пути 5а при подаче вагонов на завод составляет 50 мин. (согласно приведенной маршрутной схеме на рисунке 3). В то время как строительство съезда № 52/54 сократит время занятия главного пути до 10 минут, поскольку подача и перестановка вагонов будет осуществляться уже по путям завода без захода на главные пути (согласно маршрутной схеме, приведенной на рисунке 4).

Таблица 1

Хронометражные исследования существующей и предлагаемой технологии подачи

| Элемент станции | Время занятия элемента при существующей технологии подачи | Время занятия элемента при предлагаемой технологии подачи |
|---|---|---|
| Четная горловина парка Хабаровск I | 10 | 10 |
| От светофора Нх до стрелочного перевода № 42 | 10 | - |
| От стрелочного перевода № 42 до стрелочного перевода № 33 | 5 | - |
| От стрелочного перевода № 33 до стрелочного перевода № 22 | 25 | - |
| Общее время занятия пути № 5а | 50 | 10 |

Анализируя общее количество подач вагонов на завод и хронометражные наблюдения сделан вывод, что путь № 5, при существующей технологии подачи, значительно перегружен и его занятость в сутки составляет 87 %. В результате, возрастает вероятность возникновения отказов в работе. Для их устранения необходимы мероприятия, позволяющие снизить загрузку пути № 5а.

Предлагаемая технология сократит занятость главного пути до 67 %, что удовлетворяет безопасному условию эксплуатации пути и приводит к сокращению возможных отказов в работе станции. Таким образом, можно сделать вывод, что реконструктивные мероприятия выгодны для внедрения.

Технико-экономическое обоснование проектных решений.

Реконструкцию предложено производить за счет средств ОАО «РЖД», поскольку именно эта компания заинтересована в увеличении пропускной способности станции. Капитальные вложения осуществляются за счет средств ОАО «РЖД» предусмотренной программой развития ОАО «РЖД» на период до 2025 году, в которой предусмотрено модернизация путевого развития станций и путей, влияющих на сокращение пробега маневровых локомотивов и как следствия сокращения расходов.

В расчетах стоимости капитальных вложений по верхнему строению пути необходимо учесть работы по реконструкции (исключая стоимость земляных работ), проектно-изыскательские, пуско-наладочные и монтажные работы. Ориентировочный расчет приведен в табл. 2 [2-б].

Таблица 2

| Категория работ | Общая стоимость, руб. |
|--|-----------------------|
| Строительные работы | 5735313 |
| Проектно-изыскательские и непредвиденные (дополнительные) работы принимаются в размере 30 % от суммы затрат на строительство | 1720594 |
| Монтажные работы | 294516 |
| Пуско-наладочные работы | 169642 |
| Итого | 7920065 |

При расчете эксплуатационных расходов учтены расходы на содержание маневровых бригад и топливо для локомотивов, которые сведены в табл. 3.

Таблица 3

| Показатель | Вариант 1, тыс. руб./год | Вариант 2, тыс. руб./год |
|---|--------------------------|--------------------------|
| Расходы на топливо для локомотивов | 205777,285 | 202562,738 |
| Расходы на содержание маневровых бригад | 73537,345 | 71860,692 |
| Итого | 279314,63 | 274423,43 |
| Экономия | 4891,2 | |

Эффективность капитальных вложений оценивается по сроку окупаемости, который рассчитывается по формуле:

$$T = \frac{KB}{\Delta \mathcal{E}}, \quad (1)$$

где KB – размер капитальных вложений, тыс. руб.; $\Delta \mathcal{E}$ – экономия расходов по вариантам расчета, тыс. руб.

Расходы на содержание путей в расчете не учитываются, после модернизации съезд и удлиненный тупик планируется передать на баланс АО «ННК-ХНПЗ», поскольку они располагаются на территории нефтеперерабатывающего завода.

Срок окупаемости составит:

$$T = \frac{7749,934}{4891,2} = 1,58 \text{ года.}$$

Заключение

Экономические расчеты показали эффективность предложенных мероприятий, срок окупаемости инвестиционного проекта составит 1,58 года. Кроме того значительно уменьшится время подач/уборок на путь необщего пользования АО «ННК-ХНПЗ» и появится возможность параллельно производить перестановку и расстановку вагонов на пути необщего пользования. При этом расстановка вагонов по АО «ННК-ХНПЗ» будет осуществляться без занятия главного пути.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Официальный сайт компании АО «ННК-ХНПЗ» – URL: <http://www.khab-npz.ru/soczialnaya-politika/muzej.html> (дата обращения: 05.06.2022).
2. Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства: приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2019 г. № 917/пр // Москва. – 2019. – 90 с.
3. Государственные сметные нормативы. Федеральные единичные расценки на строительные и специальные строительные работы. ФЕР 81-02-01-2001. Сборник 1. Земляные работы: утвержден и введен в действие Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 26.12.2019 года № 876/пр: дата введения 31.03.2020. – URL : <http://docs.cntd.ru/document/564189083> (дата обращения: 05.06.2022).
4. Государственные сметные нормативы. Федеральные единичные расценки на монтаж обор. ФЕР 81-02-28-2001. Сборник 28. Железные дороги: утвержден и введен в действие Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 26.12.2019 года № 876/пр: дата введения 31.03.2020. – URL : <http://docs.cntd.ru/document/564189111> (дата обращения: 05.06.2022).
5. Государственные сметные нормативы. Федеральные единичные расценки на монтаж оборудования. ФЕРм 81-03-20-2001. Сборник 20. Оборудование сигнализации, централизации, блокировки и контактной сети на железнодорожном транспорте: утвержден и введен в действие приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 26.12.2019 года № 876/пр : дата введения 31.03.2020. – URL : <http://docs.cntd.ru/document/564189164> (дата обращения: 05.06.2022).
6. Государственные сметные нормативы. Федеральные единичные расценки на пусконаладочные работы. ФЕРп 81-05-16-2001. Сборник 16. Устройства автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте: утвержден и введен в действие Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 26.12.2019 года № 876/пр: дата введения 31.03.2020. – URL : <http://docs.cntd.ru/document/564215684> (дата обращения: 05.06.2022).
7. Нечипорук М.В., Калинина А. Р. Анализ проектных решений по развитию станции Дземги // Транспорт Азиатско-Тихоокеанского региона. 2020. № 1 (22). С. 11-17.
8. Нечипорук, М.В. Разработка мероприятий по реконструкции грузового двора станции Хабаровск II при переработке контейнеропотока // Наука и образование транспорту. 2021. № 1. С. 140-144.

REFERENCES

1. *Oficial'nyj sajt kompanii AO «NNK-HNPZ» [Official website of «NPC-KHNPZ JSC»]* Available at: <http://www.khab-npz.ru/soczialnaya-politika/muzej.html> (accessed: June, 05, 2022). (In Russian)
2. *Ob utverzhdenii ukрупnennyh normativov ceny stroitel'stva: prikaz Ministerstva stroitel'stva i zhilishchno-kommunal'nogo hozyajstva Rossijskoj Federacii ot 30 dekabrya 2019 g. № 917/pr [On approval of the consolidated standards for the price of construction: Order of the Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation of December 30, 2019 № 917/pr]*, Moscow, 2019, 90 p.

3. Gosudarstvennyye smetnye normativy. Federal'nye edinichnye raschenki na stroitel'nye i special'nye stroitel'nye raboty. FER 81-02-01-2001. Sbornik 1. Zemlyanye raboty [State cost estimating standards. Federal Unitary Rates for Construction and Special Construction Work. FER 81-02-01-2001. Sbornik 1. Earthworks]. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/564189083> (accessed: June, 05, 2022). (In Russian)

4. Gosudarstvennyye smetnye normativy. Federal'nye edinichnye raschenki na montazh obor. FER 81-02-28-2001. Sbornik 28. ZHeleznyye dorogi [State cost estimating standards. Federal Unitary Rates for Installation of Equipment. The federal unitary rates for the installation of equipment. Assemblage 28. Railroads] Available at: <http://docs.cntd.ru/document/564189111> (accessed: June, 05, 2022). (In Russian)

5. Gosudarstvennyye smetnye normativy. Federal'nye edinichnye raschenki na montazh oborudovaniya. FERm 81-03-20-2001. Sbornik 20. Oborudovanie signalizacii, centralizacii, blokirovki i kontaktnoj seti na zheleznodorozhnom transporte [State cost estimating standards. Federal unit rates for equipment installation. FERm 81-03-20-2001. Sbornik 20. Signaling, Centralization, Interlocking and Contact Network Equipment on Railway Transport] Available at: <http://docs.cntd.ru/document/564189164> (accessed: June, 05, 2022). (In Russian)

6. Gosudarstvennyye smetnye normativy. Federal'nye edinichnye raschenki na pusko-naladochnye raboty. FERp 81-05-16-2001. Sbornik 16. Ustrojstva avtomatiki i telemekhaniki na zheleznodorozhnom transporte [State cost estimating standards. Federal unit rates for commissioning works. FERp 81-05-16-2001. Collection 16. Automatics and telemechanics devices on railroad transport] Available at: <http://docs.cntd.ru/document/564189164> (accessed: June, 05, 2022). (In Russian)

7. Nechiporuk M.V. & Kalinina A. R. Analiz proektnyh reshenij po razvitiyu stancii Dzemgi [Analysis of design solutions for the development of Dzemgi station]. *Transport Aziatsko-Tihookeanskogo regiona [Asia Pacific Transport]*, 2020, No 1 (22), pp. 11-17.

8. Nechiporuk M.V. Razrabotka meropriyatij po rekonstrukcii gruzovogo dvora stancii Habarovsk II pri pererabotke kontejneropotoka [Development of measures to reconstruct the cargo yard of Khabarovsk II station in the processing of container traffic]. *Nauka i obrazovanie transportu [Science and Education to Transport]*, 2021, No 1, pp. 140-144.

Информация об авторе

Нечипорук Марина Викторовна - старший преподаватель кафедры «Технология транспортных процессов и логистика», Дальневосточный государственный университет путей сообщения, г. Хабаровск, e-mail: miranaforeverr@mail.ru

Information about the author

Marina Victorovna Nechiporuk - Senior Lecturer of the department Technology of transport processes and logistics, Far Eastern State Transport University, Khabarovsk, e-mail: miranaforeverr@mail.ru