

N. A. REPESHKO, I. A. KOLOBOV, N. M. MAGOMEDOVA, N. R. OSIPOVA

THE AUTOMATED DIAGNOSTIC COMPLEX «ERA+» FOR REVEALING MALFUNCTIONS INFRASTRUCTURES AND CARS

The article deals the opportunities of the automated diagnostic complex «ERA+» for effective detection of defects the rolling stock at movement of a train.

Получено 24.11.2021

**ISSN 2664-5025. Проблемы перспективного развития
железнодорожных станций и узлов. Вып. 3. Гомель, 2021**

УДК 656.212.5

Е. А. ТЕРЕЩЕНКО

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель
yahen1530@gmail.com*

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ СЕКЦИОНИРОВАНИЯ СОРТИРОВОЧНЫХ ПУТЕЙ БЕЗГОРОЧНЫХ ГРУЗОВЫХ СТАНЦИЙ БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Рассматривается принципиальная возможность секционирования сортировочных путей безгорочных грузовых станций Белорусской железной дороги. Исследуются условия секционирования путей по существующим резервам путевой инфраструктуры станций.

Расформирование составов является одной из важнейших составляющих технологического процесса работы объектов транспортной инфраструктуры. На грузовых станциях расформирование поездов и передач обеспечивает подборку групп вагонов по пунктам подачи на пути общего и необщего пользования с целью выполнения погрузочно-выгрузочных операций. Расформирование может осуществляться с использованием сортировочной горки путем надвига состава вагонами вперед маневровым локомотивом или осаживанием групп вагонов по соответствующим путям в случаях, когда горка отсутствует. Второй вариант чаще всего применяется на грузовых станциях, так как сооружение горки на них не всегда целесообразно из-за незначительного среднесуточного вагонооборота.

Анализ путевой инфраструктуры грузовых станций Белорусской железной дороги показывает, что на большинстве крупных грузовых станций сортировочная горка отсутствует как инфраструктурный элемент, а количество сортировочных путей редко превышает 4–5 (таблица 1).

Грузовые станции могут работать как в нормальном режиме, когда интервал вывода поездов меньше интервала прибытия поездов ($I_{\text{выв}} < I_{\text{приб}}$), так и в режиме сгущенного подвода, когда $I_{\text{выв}} > I_{\text{приб}}$. Для ликвидации возможных негативных последствий, связанных с ожиданием расформирования, в

качестве эффективной меры может применяться секционирование сортировочных путей. В этом случае благодаря большому количеству назначений по отдельным секциям сортировочных путей более рационально используется путевое развитие станции и, как результат, снижается повторная сортировка вагонов с дополнительной маневровой работой по отсевным путям. В качестве отсева на станциях традиционно выделяют один-два крайних сортировочных пути в зависимости от объемов сортировочной работы.

Таблица 1 – Полезные длины сортировочных путей на грузовых безгорочных станциях Белорусской железной дороги

Станция	Число СП, $N_{\text{сорт}}$	Номер пути	Полная длина $L_{\text{полн}}$, м	Полезная длина $L_{\text{пол}}$, м	Техно- логичность увязки путей
Бобруйск	2	10а	188	161	Средняя
		10б	–	262	
Борисов	1	25	516	511	–
Жабинка	1	44	703	688	–
Калий-3	3	12	659	624	Высокая
		13	588	584	
		14	675	675	
Минск- Восточный	5	2	175	175	Средняя
		3	332	322	
		4	369	360	
		5	318	314	
		6	507	502	
Рось	2	7	206	188	Высокая
		9	–	124	
Центролит	3	9	696	677	Средняя
		10	681	662	
		11	411	389	

Если на грузовой безгорочной станции в сортировочном парке $N_{\text{сорт}}$ путей, то при расформировании поезда из m вагонов, состоящего из $N_{\text{гр}}$ групп, рассматриваются следующие случаи:

1) $N_{\text{гр}} \leq N_{\text{сорт}}$, при котором повторная сортировка отсутствует и секционирование путей нецелесообразно;

2) $N_{\text{гр}} > N_{\text{сорт}}$, предполагающий секционирование сортировочных путей, способное уменьшить (или даже исключить) повторную сортировку за счет увеличения числа назначений по секциям.

Секционирование сортировочных путей рассматривается в качестве эффективной меры повышения пропускной способности станционных путей при значительном количестве маломощных назначений. Сортировочные пути достаточной длины (возможно, не менее 1000–1200 м) часто оказываются недостаточно заполненными при накоплении групп вагонов в объемах подач на примыкающие грузовые пункты и передач на прилегающие станции и участки. Разделение таких сортировочных путей на секции позволит

накапливать вагоны нескольких назначений на одном пути. Технически данная мера обеспечивается укладкой ряда съездов с одного ходового пути по схеме, называемой «елочкой» (рисунок 1).

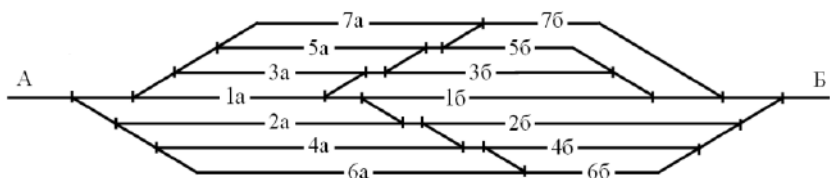


Рисунок 1 – Общая схема секционирования парка

Число секций, на которое делится сортировочный путь, определяется соотношением полезной длины всего пути и потребными длинами по каждой секции. Наиболее эффективным является вариант расположения ходового пути (1а и 1б на рисунке 1) в середине сортировочного парка. Технология работы станции с секционированными путями сортировочного парка связывается с осаживанием вагонов со стороны горловины А изолированными толчками маневровым локомотивом на выделенные секции. Для приведенного примера рисунка 1 используется 13 секций на семи путях сортировочного парка (2а – 7а, 2б – 7б и 1б). Участок пути 1а является ходовым.

Кроме секционирования сортировочных путей теоретически рассматривается возможность разделения на соответствующие секции путей сортировочно-отправочного парка. Если на секциях одного сортировочно-отправочного пути можно накапливать назначения многогруппного поезда, то целесообразно изучить технологию накопления отдельных групп такого поезда на смежных секциях одного или нескольких путей.

Исследования показывают, что секционирование как техническая мера повышения эффективности работы инфраструктуры грузовой безгорочной станции целесообразно при числе секционируемых путей не менее двух. Если секционируются два пути, то один выделяется в качестве ходового, а второй разбивается на две секции (возможно разбиение и на большее количество секций, но полезная длина сортировочного пути при этом должна быть значительной).

Таким образом, из рассматриваемых станций, по-видимому, исключаются Жабинка и Борисов (см. таблицу 1), как имеющие незначительные полезные длины сортировочных путей для разбиения их на три и более секции. Для принятия окончательного решения требуется изучить структуру входящего поездопотока на предмет наличия маломощных назначений, которые позволят делить эти сортировочные пути более чем на две секции.

Распределение полезных длин сортировочных путей безгорочных грузовых станций Белорусской железной дороги, где можно исследовать возможность секционирования сортировочных путей, приведено на рисунке 2.

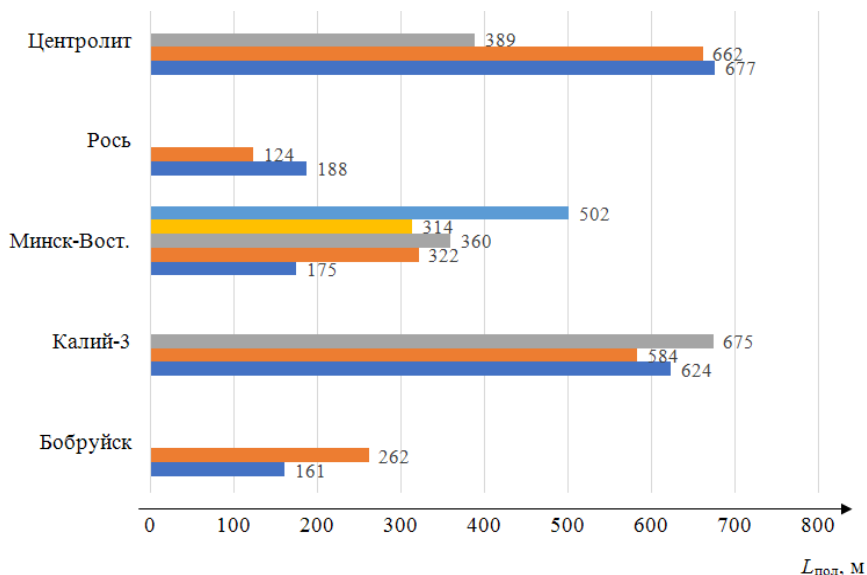


Рисунок 2 – Диаграмма распределения полезной длины сортировочных путей на потенциально секционируемых грузовых безгорочных станциях

Как видно из рисунка 1, колебания полезной длины сортировочных путей на грузовых безгорочных станциях на Белорусской железной дороге в целом носят стохастический характер. Корреляция наблюдается лишь для путей, расположенных в пределах одной станции, что объясняется конструктивными особенностями увязки путей посредством общих горловин.

Исследуем структуру вагонопотока, прибывающего на грузовую станцию. В качестве примера рассмотрим составы поездов и передач, прибывающих в расформирование на станцию Центролит (таблица 2).

Для принятия проектных решений по секционированию сортировочного парка станции Центролит потребуется репрезентативная статистика по всем месяцам года, поэтому для приближенных оценок воспользуется данными указанной выборки. Анализ показывает, что количество назначений в поездах всегда больше трех при примыкании 16 путей необщего пользования и грузового терминала. Это говорит о том, что секционирование трех путей сортировочного парка может являться эффективной мерой для данной станции.

В дальнейшем будут проведены системные исследования по оценке влияния различных факторов и условий на эффективность секционирования путей сортировочных парков грузовых безгорочных станций с выбором рациональной схемы разделения сортировочных путей на секции.

Таблица 2 – Разложение прибывающих поездов на станцию Центролит

Номер поезда	Дата	Назначения местных вагонов*					
		порож.	3	6	4		
1	13.03	порож.	3	6	4		
2		порож.	9	5	3	8	
3		9	16	7	8		
4		порож.	9	5	11	7	6
5	14.05	3	7	4	2	10	12
6		порож.	8	9	6	5	
7		3	5	6	16		
8		3	8	7	6		
9	09.08	3	9	5	8	7	
10		порож.	4	3	12		
11		16	5	8	9	17	5
12		5	9	5	17		
13	10.10	порож.	9	17	3		
14		15	8	7	4	5	1
15		16	5	8	9		
16		порож.	1	17	4	3	8
17		5	2	8	14	11	
18	14.12	порож.	9	5	9	5	
19		9	10	3	17	5	9
20		2	8	9	4		
21		17	6	11	15	7	
22		порож.	8	5	17	16	9

*Из выборки исключены отправительские маршруты, прибывающие в адрес ОАО «Гомельский химический завод».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Железнодорожный транспорт : энциклопедия / Н. С. Конарев [и др.] ; под ред. Н. С. Конарева. – М. : Большая Российская энциклопедия, 1994. – 559 с.

2 *Журавель, І. Л.* Підвищення ефективності роботи вантажних станцій за рахунок удосконалення їх колійного розвитку : дис. ... канд. техн. наук : 05.22.20 / І. Л. Журавель. – Днепр, 2015. – 257 с.

3 *Захаров, В. А.* Исследование технологии работы сортировочных станций методом моделирования процессов на ЭВМ : дис. ... канд. технич. наук : 05.22.08 / В. А. Захаров ; Бел. ин-т инжен. жел. трансп. – Гомель, 1975. – 162 с.

4 *Маслов, А. М.* Техничко-технологические параметры функционирования грузовых станций железнодорожного транспорта в условиях стохастического характера вагонопотока : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.22.08 / А. М. Маслов ; Урал. гос. ун-т путей сообщения. – Екатеринбург, 2009. – 23 с.

5 Правила технической эксплуатации Белорусской железной дороги : утв. постановлением М-ва трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь от 25.11.2015 г. № 52. – Минск : Белорус. жел. дор., 2015. – 516 с.

6 Проектирование инфраструктуры железнодорожного транспорта (станции, железнодорожные и транспортные узлы) : учеб. / Н. В. Правдин [и др.] ; под ред. Н. В. Правдина. – М. : ФГБОУ «УМЦ по обр. на ж.-д. трансп.», 2012. – 1086 с.

7 Раткин, М. И. Преимущества скользящей специализации путей сортировочного парка / М. И. Раткин // Вестник Всесоюзного научно-исследовательского института железнодорожного транспорта. – 1977. – № 1. – С. 41–44.

Е. А. TERESCHENKO

OPPORTUNITY OF SECTIONING SORTING TRACKS FLAT YARD FREIGHT STATIONS OF THE BYELORUSSIAN RAILWAY

In article considered the basic opportunity of sectioning sorting tracks flat yard freight stations of the Byelorussian railway, as well the conditions of sectioning tracks on existing reserves an infrastructure of stations.

Получено 12.11.2021

**ISSN 2664-5025. Проблемы перспективного развития
железнодорожных станций и узлов. Вып. 3. Гомель, 2021**

УДК 656.2.07 + 06

О. Н. ЧИСЛОВ, В. В. ТРАПЕНОВ, Н. М. ЛУГАНЧЕНКО

*Ростовский государственный университет путей сообщения, г. Ростов-на-Дону
o_chislov@mail.ru, vladimir.trapenov@mail.ru, luganchenko.n@yandex.ru*

КОНЦЕПЦИЯ ЦИФРОВОГО ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТНО-СКЛАДСКОГО КОМПЛЕКСА

Рассматриваются различные методы расположения как самого ТСК, так и их объектов, а также создание имитационной модели объекта ТСК с целью анализа эффективности его эксплуатации и дальнейшего воплощения в концепции цифрового двойника. Правильное территориальное размещение, а также эффективная эксплуатация транспортно-складской инфраструктуры имеет важнейшее значение в условиях современного транспортного рынка.

Актуальность проблем систематизации научных методов и рационализации параметров размещения производственно-транспортно-складских комплексов и их структурных объектов, как один из факторов повышения экономической эффективности общественного производства всё более возрастает. Вместе с тем эта проблема весьма сложна и требует соответствующих научных исследований. Одной из первоочередных задач в этой области является разработка новых методов определения экономической эффективности размещения транспортно-складских комплексов (ТСК) при планировании и проектировании нового строительства.

Планирование размещения ТСК требует учета многих факторов и представляет собой задачу, решаемую при помощи экономико-математических методов. Экономическая эффективность размещения ТСК должна рассчитываться