

ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ГОРКИ ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ ВАГОНОВ ЗСГ



А.П. Батури



Н.В. Бессонова

Рассмотрены вопросы, связанные с повышением перерабатывающей способности горки. Расчеты проводились на примере станции Московка Западно-Сибирской железной дороги. Даны ответы на вопросы, связанные с работой горки при условии наличия вагонов ЗСГ. В конечном итоге предложен рациональный вариант работы горки.

Ключевые слова: сортировочная станция, сортировочная горка, горочный локомотив, перерабатывающая способность горки, вагоны ЗСГ

DOI: 10.53883/20749325_2021_04_30

Районы Сибири и Дальнего Востока обладают большим экономическим потенциалом, но транспортная инфраструктура там развита слабо и имеет очень большую загрузку, что сказывается на темпах роста объема перевозок. Чтобы исправить это положение ОАО «РЖД» реализует проект «Восточный Полигон», который должен будет существенно улучшить транспортную доступность, а именно: предполагается ликвидация «узких мест», укладка второго главного пути на определенных участках, создание единого центра управления перевозками и др. Увеличение пропускной и провозной способности железных дорог, перерабатывающей способности технических станций, рост объема перевозимых грузов — все это, несомненно, скажется на загрузке сортировочных станций, вследствие чего необходимо рассмотреть возможность увеличения перерабатывающей способности горок.

Реализация проекта «Восточный Полигон» затронет станции, не только входящие в этот проект, но и станции других железных дорог. Например, станцию Московка Западно-Сибирской железной дороги, которая расположена на главном ходу Транссиба.

Станция Московка по характеру работы является сортировочной станцией, по объему — внеклассной. Имеет пять парков: два приемо-отправочных парка для транзитных поездов без переработки (ПОП «Б» и ПОП «В»), отправочный парк «Г», сортировочный парк «С» и приемо-отправочный парк ПОП «А», специализированный для транзита с переработкой. Станция Московка оборудована автоматизированной горкой средней мощности и имеет по два пути надвига и ролпуска. Обходного пути нет [1;2].

На горке работают два горочных локомотива, осуществляя последовательный ролпуск. Осаживание

Батури Александр Павлович, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Управление эксплуатационной работой и безопасностью на транспорте» Института управления и цифровых технологий Российского университета транспорта (ИУЦТ РУТ (МИИТ)). Область научных интересов: организация вагонопотоков, увеличение провозной способности линий. Автор 40 научных работ.

Бессонова Наталья Владимировна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Управление эксплуатационной работой и безопасностью на транспорте» Института управления и цифровых технологий Российского университета транспорта (ИУЦТ РУТ (МИИТ)). Область научных интересов: увеличение провозной способности линий, организация пропуск поездов во время ремонта инфраструктуры. Автор 19 научных работ.

Кравченко Артем Андреевич, аспирант кафедры «Управление эксплуатационной работой и безопасностью на транспорте» Института управления и цифровых технологий Российского университета транспорта (ИУЦТ РУТ (МИИТ)). Область научных интересов: организация вагонопотоков, увеличение провозной способности линий.

выполняется после роспуска трех составов. Технологический график работы горки [1] представлен на рис. 1, показатели работы в табл. 1.

Загрузка горки при разном числе разборочных поездов показана на рис. 2.

В статье рассмотрено увеличение числа разборочных поездов на 30% (до 46 поездов в сутки) с числом вагонов, запрещенных к спуску с горки (вагонов ЗСГ) 10, 20 и 30% от общего числа вагонов в составе поезда. С планируемыми объемами переработки, работа горки будет неэффективна. Поэтому требуется определить такие мероприятия, которые позволят нарастить перерабатывающую способность горки. В технологическом процессе станции Московка [1–3] используются следующие методы:

- распределение маневровой работы между горкой и вытяжками;

- привлечение дополнительных маневровых локомотивов;
- параллельный надвиг и роспуск составов;
- использование неспециализированных сортировочных путей для роспуска отдельных групп вагонов;
- роспуск составов с переменной скоростью.

Для увеличения перерабатывающей способности горки предлагается увеличить количество горочных локомотивов до трех. Два из них будут осуществлять последовательный роспуск, а третий производить осаживание после каждого роспуска. Технологический график работы сортировочной горки при работе трех локомотивов показан на рис. 3, показатели работы горки даны в табл. 2. График загрузки горки приведен на рис. 4.

Перерабатывающая способность повышается, но этого недостаточно для освоения предполагаемых объемов.

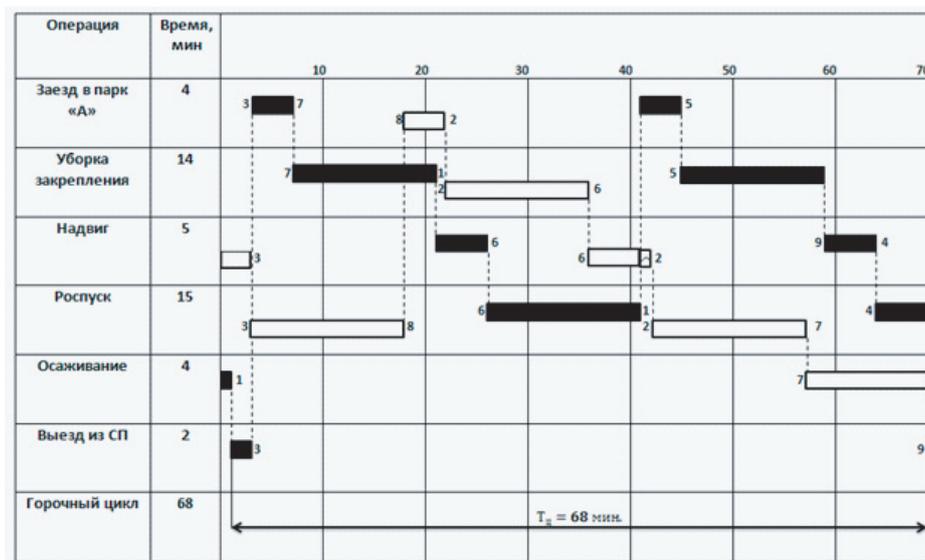


Рис. 1. Технологический график работы сортировочной горки при работе двух горочных локомотивов

Таблица 1

Показатели работы горки

Показатели работы	Доля составов с вагонами ЗСГ, %
	10
Горочный цикл – $T_{ц}$, мин	68
Интервал – $t_{и}^r$, мин	25,5
Интервал, с учетом перерывов в работе горки – $t_{и}$, мин	26,8
Темп горки – $N_{г}$, поездов/ч	2,35
Перерабатывающая способность в вагонах часовая – $n_{ч}$, ваг/ч	147
Перерабатывающая способность в вагонах суточная – $n_{с}$, ваг/ч	2995

Параллельный роспуск применяется с целью резкого увеличения перерабатывающей способности горки. Но для реализации необходимо несколько условий. Во-первых, горка должна быть оборудована двумя путями надвига и спуска с различным управлением роспуска составов на каждом из горочных путей. Во-вторых, сортировочный парк разделяется на две части, каждая из которых специализируется для вагонопотоков одного направления. В каждой половине сортировочного парка выделяется по одному отсевному пути, предназначенному для угловых вагонопотоков.

Предлагается следующая технология работы – три горочных локомотива осуществляют частично-параллельный роспуск. Причем два локомотива парал-

лельно надвигают и роспускают составы, а третий выполняет осаживание после трех распущенных составов поочередно в половинах сортировочного парка. Технологический график работы сортировочной горки при работе трех горочных локомотивов и параллельном роспуске показан на рис. 5, показатели работы горки даны в табл. 3. График загрузки горки приведен на рис. 6.

Применение параллельного роспуска с использованием трех локомотивов будет оптимальным решением при увеличении объемов работ на технических станциях «Восточного Полигона». Данный комплекс мер приведет к росту перерабатывающей способности горки, как это следует из рис. 2 и 6 в среднем на 13%. 

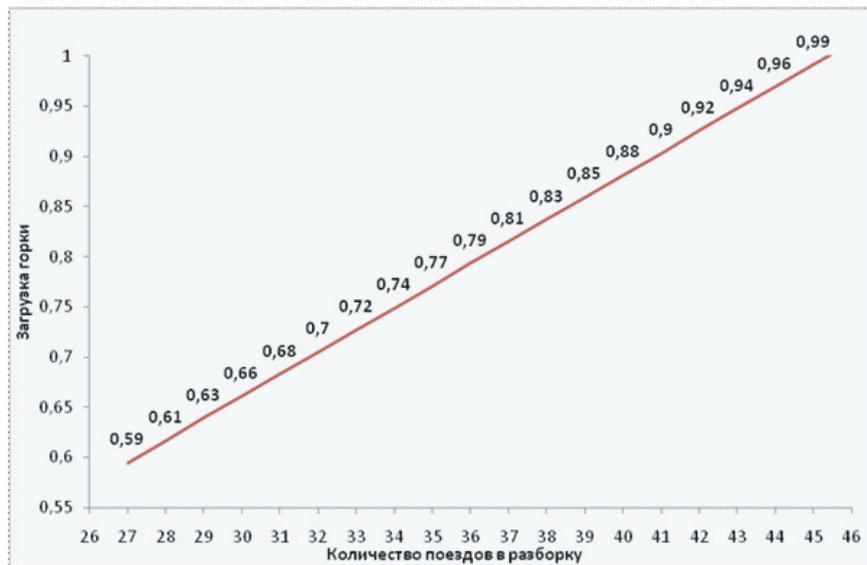


Рис. 2. Загрузка горки при работе двух горочных локомотивов

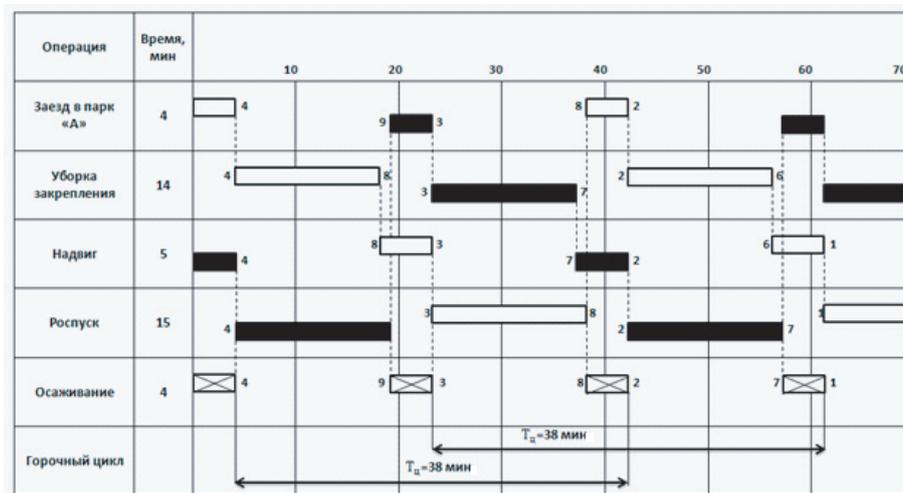


Рис. 3. Технологический график работы сортировочной горки при работе трех горочных локомотивов

Таблица 2

Показатели работы горки с использованием трех горочных локомотивов

Показатели работы	Доля составов с вагонами ЗСГ, %		
	10	20	30
Горочный цикл – $T_{ц}$, мин	38		
Интервал – $t_{ги}$, мин	21,87	24,72	27,56
Интервал, с учетом перерывов в работе горки – t_r , мин	22,99	25,99	28,98
Темп горки – $N_{г}$, поездов /ч	2,74	2,42	2,17
Перерабатывающая способность в вагонах часовая – $n_{ч}$, ваг/ч	172	152	136
Перерабатывающая способность в вагонах суточная – $n_{с}$, ваг/ч	3492	3082	2770

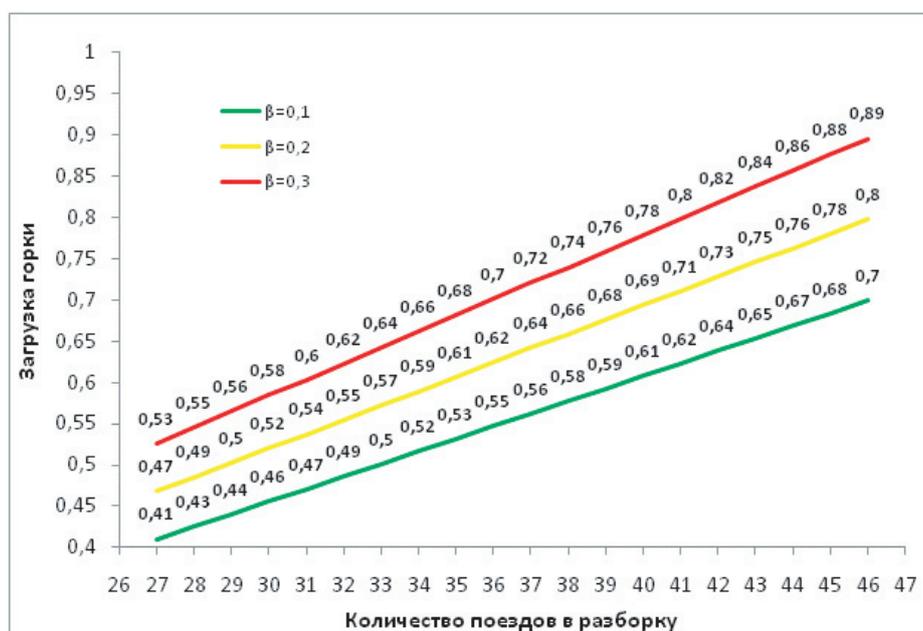


Рис. 4. Загрузка горки при работе трех горочных локомотивов

Таблица 3

Показатели работы горки при выполнении параллельного роспуска

Показатели работы	Доля составов с вагонами ЗСГ, %		
	10	20	30
Горочный цикл – $T_{ц}$, мин	52		
Интервал – $t_{ги}$, мин	17,59	20,07	22,54
Интервал, с учетом перерывов в работе горки – t_r , мин	18,48	21,09	23,69
Темп горки – $N_{г}$, поездов /ч	3,41	2,98	2,66
Перерабатывающая способность в вагонах часовая – $n_{ч}$, ваг/ч	214	187	167
Перерабатывающая способность в вагонах суточная – $n_{с}$, ваг/ч	4342	3806	3389

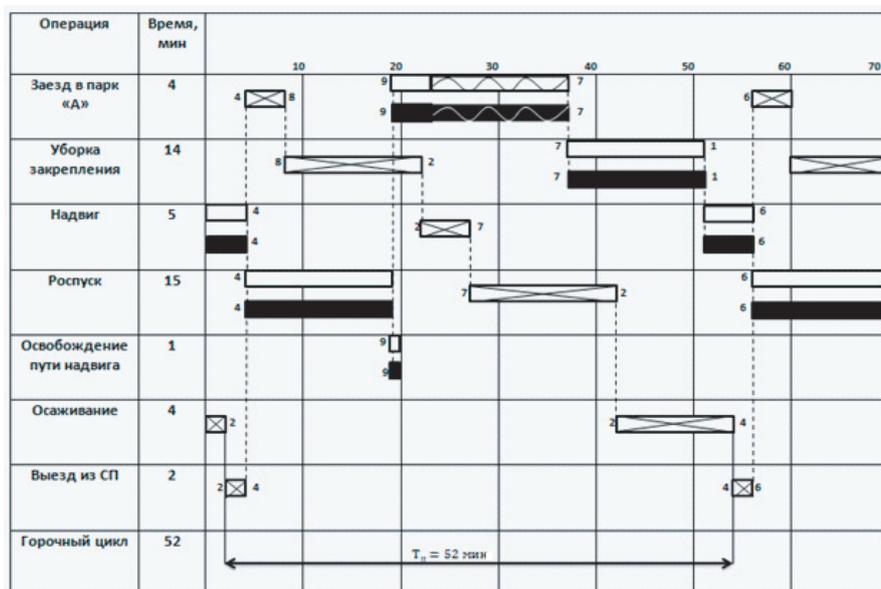


Рис. 5. Технологический график работы горки при работе трех горочных локомотивов и параллельном роспуске

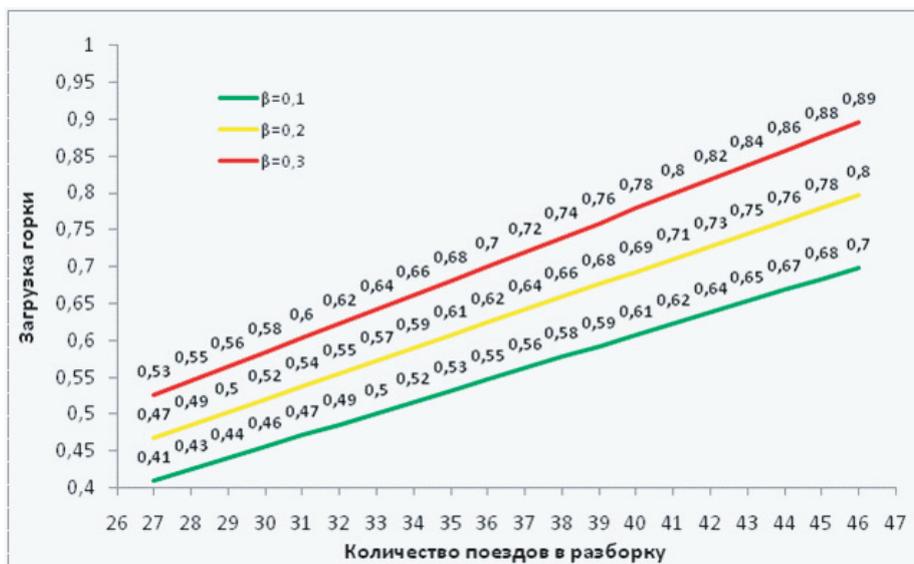


Рис. 6. Загрузка горки при выполнении параллельного роспуска

Литература

1. Технологический процесс работы сортировочной станции Московка Западно-Сибирской железной дороги – филиала ОАО «РЖД». 14.10.2016 г. –103 с.- Текст: непосредственный.
2. Технично-распорядительный акт железнодорожной станции Московка Западно-Сибирской железной дороги – филиала ОАО «РЖД». 25.04.2015 г. –132 с. –Текст: непосредственный.
3. Шенфельд, К.П. Развитие методов управления перевозочным процессом на железнодорожном транспорте / К.П. Шенфельд, Е.А. Сотников. –Текст: непосредственный // Труды ОАО «ВНИИЖТ». –Москва: Научный мир, 2015. –200 с.

4. Расчет пропускной способности железных дорог / Н.А. Воробьев, Е.В. Архангельский, Р.И. Мирошниченко [и др.]. –2-е изд., перераб. и доп. –Москва: Транспорт, 1977. –310 с. –Текст: непосредственный.
5. Сотников, Е.А. Интенсификация сортировочных станций / Е.А. Сотников. –Москва: Транспорт, 1979. –239 с. –Текст: непосредственный.
6. Инструкция по расчету наличной пропускной способности железных дорог, утвержденная первым вице-президентом ОАО «РЖД» В.Н. Морозовым 10 ноября 2010 г. №128. –289 с. –Текст: непосредственный.
7. Типовой технологический процесс работы сортировочной станции ОАО «РЖД», утвержден Распоряжение ОАО «РЖД» от 11 декабря 2014 г. №2927р, 373 с. –Текст: непосредственный.
8. Повышение надежности инфраструктуры сортировочных горок. –Текст: непосредственный // Железные дороги мира. –2016. –№2. –С. 66–69.
9. Коваленко, Н.А. Метод определения удерживающей способности заграждающих средств, обеспечивающих безопасность процесса расформирования составов / Н.А. Коваленко, А.А. Бородин. –Текст: непосредственный // Наука и техника транспорта. –2020. –№2. –С. 48–55.
10. Потери от запрета на роспуск вагонов для перевозки сжиженных углеводородных газов / А.В. Саврухин, Н.А. Коваленко, Р.А. Ефимов, В.А. Саврухин. –Текст: непосредственный // Железнодорожный транспорт. –2020. –№3. –С. 22–25.
11. Kovalenko N., Borodin A. (2020) Ensuring the safety of breaking up of freight trains, E3S Web of Conferences 164,03010.
12. Распоряжение ОАО «РЖД» от 20 апреля 2017 г. №758р «Об утверждении Инструкции по обеспечению роспуска составов и маневровых передвижений на механизированных и автоматизированных сортировочных горках при производстве работ по техническому обслуживанию и ремонту горочных устройств».
13. Распоряжение ОАО «РЖД» от 14 сентября 2017 г. №1871р «Об утверждении «Порядка определения возможности производства роспуска и перестановки вагонов через горб сортировочной горки при отсутствии проектной документации».
14. Роспуск вагонов с опасными грузами на сортировочных горках / А.Н. Шабельников, А.В. Саврухин, В.А. Кобзев, В.Н. Соколов. –Текст: непосредственный // Автоматика, связь, информатика, 2016. –№7. –С. 9–12.
15. Коваленко, Н.А. Зависимость перерабатывающей способности сортировочных горок от наличия в составе вагонов, запрещенных к спуску без локомотива / Н.А. Коваленко, О.А. Олейник. –Текст: непосредственный // Вестник ВНИИЖТ, 1984. –№8. –С. 5–8.
16. Акулиничев, В.М. Влияние вагонов, запрещенных к роспуску с горки, на расчетные нормативы плана формирования / В.М. Акулиничев, Н.А. Коваленко. –Текст: непосредственный // Вестник ВНИИЖТ. –1986. –№5. –С. 1–5.
17. Островский, А.М. Пропуск вагонов с опасными грузами через сортировочные горки / А.М. Островский, А.М. Лисютин. –Текст: непосредственный // Научный мир. –2012. –Т.2, №1. –С. 38–41.
18. Коваленко, Н.А. Разработка методов расчёта величины «барьерных групп» вагонов для установки перед роспуском на свободных путях сортировочных парков и норм их закрепления / Н.А. Коваленко, А.А. Бородин, Р.А. Ефимов. –Текст: непосредственный // Труды XVIII Всероссийской научно-практической конференции «Безопасность движения поездов», 2017. –VIII-9.
19. Бородина, Е.В. Программирование и модификация расчетов оптимального режима / Е.В. Бородина, В. Патрас. –Текст: непосредственный // Мир транспорта. –2010. –Т.8, №1(29). –С. 116–121.
20. Бородина, Е.В. Ресурсы сортировочной работы / Е.В. Бородина, Ф.Н. Сапегинский. –Текст: непосредственный // Мир транспорта. –2010. –№5 (33). –С. 108–111.
21. Бородина, Е.В. Резервы сортировочных станций крупных железнодорожных узлов. Экспресс-информация ЦНИИТЭИ МПС / Е.В. Бородина // Организация движения и пассажирские перевозки. Вып. №1. –Москва, 1993. –12 с.
22. Статья Scopus THE TASK OF ORGANIZING SUBURBAN AND URBAN TRAFFIC ON SECTIONS WITH BRANCHES. Shmal V.N., Minakov P.A., Aisina L.R. В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. XIII International Scientific Conference Architecture and Construction 2020. BRISTOL, 2020. С. 012085.