

14. Masson, P. R. International evidence on the determinants of private saving [Текст] / P. R. Masson, T. Bayoumi, H. Samiei // The World Bank Economic Review. – 1998. – Т. 12(3). – С. 483-501.
15. Scheve, K. Economic insecurity and the globalization of production. [Текст] / K. Scheve, M. Slaughter // American Journal of Political Science. – 2004. – Т. 48(4). – С. 662-674.
16. Гнилицька, Л.В. Підходи до оцінки стану фінансово-економічної безпеки підприємств / Л. В. Гнилицька // Економіка. Менеджмент. Підприємництво: Зб. наук. праць СНУ ім. В. Даля. – 2011. – №23 (1). – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://archive.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Emp/2011_23_1/28Gnil.htm.
17. Козаченко, А. В. Экономическая безопасность предприятия: сущность и механизм обеспечения : [монография] / Козаченко А. В., Пономарев В. П., Ляшенко А. Н. – К.: Либра, 2003. – 280 с.
18. Економіка підприємства / [за заг. ред. С. Ф. Покропивного]. – К.: КНЕУ, 2003. – 608 с.

Розглянуто нові конструктивні рішення у проектуванні конструкції колійного розвитку механізованих сортувальних гірок. Вирішено питання проектування механізованої паркової гальмової позиції на прямих ділянках колій з мінімальними міжколійями. Отримані рішення дозволяють зменшити висоту сортувальних гірок шляхом скорочення довжини маршруту скочування відчетів від вершини гірки до розрахункової точки

Ключові слова: сортувальна станція, висота гірки, гальмова позиція, розформування поїздів

Рассмотрены новые конструктивные решения в проектировании конструкции путевого развития механизированных сортировочных горок. Решен вопрос проектирования механизированной парковой тормозной позиции на прямых участках путей с минимальными междупутьями. Полученные решения позволяют уменьшить высоту сортировочных горок путем сокращения длины маршрута скатывания отцепов от вершины горки до расчетной точки

Ключевые слова: сортировочная станция, высота горки, тормозная позиция, расформирования поездов

УДК 656.212.5:681.3

НОВЫЕ РЕШЕНИЯ В ПРОЕКТИРОВАНИИ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ СОРТИРОВОЧНЫХ ГОРОК

Н. И. Березовый

Кандидат технических наук, доцент

Кафедра «Станции и узлы»

Днепропетровский национальный университет

железнодорожного транспорта

им. академика В. Лазаряна

ул. В. Лазаряна, 2, г. Днепропетровск,

Украина, 49010

E-mail: niber07@mail.ru

1. Введение

В Украине функционирует 35 односторонних и двусторонних сортировочных станций, основная часть которых оборудована механизированными сортировочными горками разной мощности. Построены эти станции, в основном, в первой половине и, за некоторым исключением, в 60-х и 70-х годах прошлого века [1]. Расчет высоты горок на этих станциях производился по старым нормативам с учетом наличия в расформируемом вагонопотоке подвижного состава на подшпінниках скольжения. В этой связи высота существующих горок в условиях эксплуатации вагонов на подшпінниках качения в большинстве случаев является завышенной.

Проектирование и строительство новых магистральных станций с горочными сортировочными устройствами в настоящее время в Украине не ведется, не реконструируются и существующие горки. Исключением является начавшееся строительство в Одесском регионе новой промышленной сортировочной станции «Южная» с механизированной горкой средней мощности. Строительство ведет крупный морской терминал ООО «Трансинвестсервис». Основное назначение станции «Южная» – обслуживание данного терминала, специализирующегося на перевалке массовых сыпучих металлургических грузов, угля, минеральных удобрений, зерновых грузов, контейнеров и др. Проектированием сортировочно-отправочного парка и сортировочной горки занимались специалисты Горочноиспытательной лаборатории и кафедры станций и узлов ДНУЖТ.

2. Анализ предыдущих исследований

Определение рациональной конструкции горки является сложной задачей, решение которой связано с

необходимостью выбора параметров элементов горки, при этом некоторые параметры не могут быть определены однозначно. И если выбор количества сортировочных путей, надвижных, спускных и обходных, а также количества и мощности тормозных позиций, параметров продольного профиля горки выполняется в соответствии с нормативным документом [2], то план путевого развития проектируется под особенности местных условий. Первые заслуживающие внимания исследования проблем, возникающих при расчете путевого развития горки, относятся ко второй половине прошлого века. В дальнейшем развитие компьютерной техники позволило значительно усовершенствовать методы расчета и оптимизации путевого развития горок.

Графический метод [3], используемый для определения параметров горочных горловин характеризовался отсутствием критерия качества проектируемой горловины и неопределенностью выбора параметров ее конструкции.

Недостатки графического метода ликвидированы в [4] путем применения для расчета метода множителей Лагранжа с использованием в качестве критерия оптимальности минимума длины расчетного маршрута скатывания отцепов. Попытка упрощения данной процедуры предпринята в [5], однако и она имеет существенные недостатки, связанные с большой вероятностью невозможности сопряжения элементов плана на внутренних сортировочных путях. Методика расчета горочных горловин, изложенная в [6] может применяться только для симметричных горочных горловин.

Работа [7] и дальнейшие исследования [8, 9] характеризуются системным подходом к решению проблем расчета и проектирования горочных горловин, а разработанные в них методы позволяют существенно упростить и ускорить процесс синтеза планов горочных горловин.

Кроме этого есть возможность перейти от применявшегося ранее метода подбора допустимой конструкции горочной горловины к ее обоснованному выбору. Именно эти методы и специальное программное обеспечение использованы для расчета и оптимизации проектируемой горочной горловины.

3. Анализ плана путевого развития горки

Специфика эксплуатационной работы сортировочной станции, рассматриваемой в статье, предусматривает формирование не только поездов нормальной длины, отправляемых на внешнюю сеть, но и подборку групп вагонов по грузовым фронтам, родам груза и т. п. Для обеспечения максимальной поточности и параллельности маневровых операций, заказчиком проекта – ООО «Трансинвестсервис» – было выдвинуто требование наличия обходных путей вокруг горки со

всех подгорочных. Количество сортировочных путей составляет 22: два пучка по 8 путей для формирования поездов нормальной длины и один пучок на 6 путей меньшей длины для формирования передач на грузовые фронты. Разработанная с учетом особенностей местных условий схема путевого развития сортировочной горки, приведена на рис. 1.

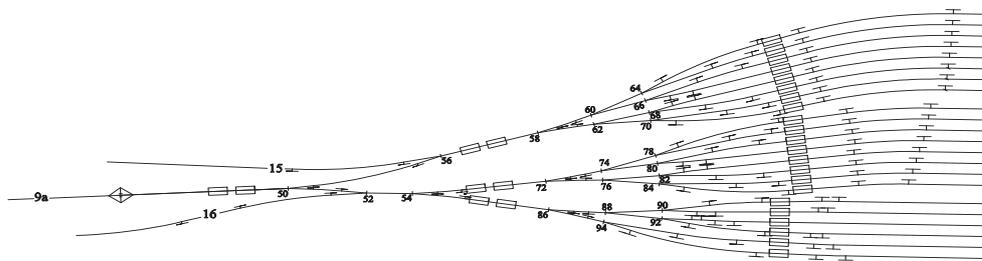


Рис. 1. Схема путевого развития сортировочной горки

Первоначально была предложена схема горочной горловины с установкой замедлителей парковой тормозной позиции за закрестовинными кривыми последних разделительных стрелок.

Однако особо трудные условия проектирования показали необходимость сокращения расстояния от вершины горки до расчетной точки, а также длины надвижного пути с целью увеличения полезной длины путей накопления.

Но кроме этого требовалось также снизить высоту горки, так как полученное значение порядка 4 м вызывало серьезные проблемы проектирования продольного и поперечного профиля горловин и парков станции [10]. Поэтому в дальнейшем в процессе разработки проекта длина надвижного пути была уменьшена до 100 м и были предложены новые решения по проектированию плана путевого развития спускной части горки, позволяющие существенно снизить высоту сортировочной горки за счет сокращения маршрута скатывания отцепов от вершины горки до расчетной точки.

Тормозные позиции спускной части горки планируется оборудовать трехзвенными пневматическими балочными замедлителями украинского производства [11] погашаемой мощностью 1,3 метра энергетической высоты, по два замедлителя на одной позиции. Учитывая то, что замедлители, применяемые для парковых тормозных позиций, типа РНЗ-2 или ПНЗ-1 в Украине не производятся, отсутствует и их ремонтная база, было принято решение и на парковой тормозной позиции использовать такие же замедлители, как и на спускной части горки.

Помимо безусловного выполнения условий безопасности в процессе роспуска составов, соответствия мощности тормозных позиций расчетному минимальному значению был принят во внимание и вопрос цены замедлителей. Так как стоимость одного трехзвенного замедлителя ниже чем двух однозвенных, то и было принято такое решение.

Междупутья внутри пучков путей приняты стандартными – по 5,30 м, а междупутья между пучками по 9,00 м для устройства продольных водоотводных лотков и установки опор контактной сети, так как парк является сортировочно-отправочным.

4. Проектирование путевого развития горки за последними разделительными стрелками

Кривые за последними разделительными стрелками были разбиты на две части для устройства тормозной позиции.

На рис. 2 приведена схема путевого развития стрелочной зоны и начала сортировочных путей верхнего пучка.

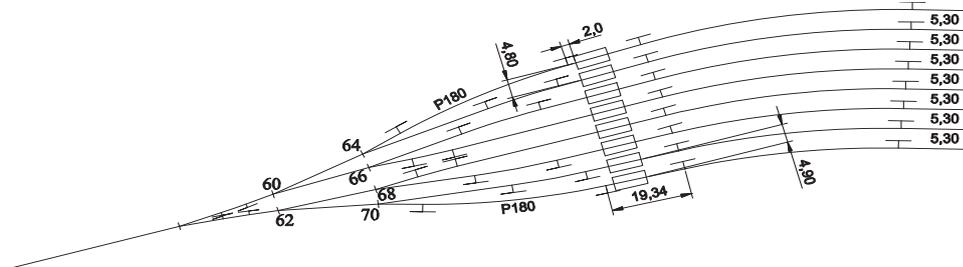


Рис. 2. Схема путевого развития верхнего пучка сортировочной горки

Такое решение позволило сократить длину расчетного маршрута скатывания отцепов приблизительно на 70 м, а высоту горки на 1 м. Соответственно полезная длина каждого пути увеличилась на 5 условных вагонов.

При проектировании путевого развития сортировочной горки были применены типовые нормы проектирования, установленные в [2]:

- кривые участки пути запроектированы радиусом 200 м без переходных кривых и возвышения наружного рельса с устройством кривых сразу за крестовиной стрелочного перевода;
- на крайних путях пучков перед замедлителями парковой позиции запроектированы кривые минимальным радиусом 180 м;
- перед замедлителями парковой тормозной позиции предусмотрен прямой участок, минимальная длина которого составляет 2 м.

Кроме этого, в начале расположения шин замедлителей парковой тормозной позиции запроектированы междупутные расстояния 4,80 м, которые в пределах шин расширяются до 4,90 м.

В пределах соединительных кривых за замедлителями междупутья расширяются до стандартного значения 5,30 м.

Путевое развитие двух верхних пучков горки от конца второй тормозной позиции до парковой тормозной позиции одинаково, а внутри пучка четыре верхних пути симметричны четырем нижним путям.

5. Проектирование механизации парковой тормозной позиции

С учетом этапности строительства станции в проекте с использованием методики, изложенной в [2] была проверена возможность временного осуществления прицепного торможения отцепов на парковой тормозной позиции с помощью башмаков, что допускается для горок средней мощности.

Такая тормозная позиция оборудуется башмакобрасывателями.

Укладку башмакобрасывателей целесообразно проектировать исходя из минимальных работ при укладке в будущем замедлителей, согласно приведенной на рис. 3 схеме.

При этом вместо замедлителя укладывается рельсовая плеть длиной 11,50 м, а за ней башмакобрасыватель, длина которого составляет 6,25 м.

Расстояние от конца кривой до башмакобрасывателя на некоторых путях меньше 25,0 м [2], но в целом длина прямых участков перед башмакобрасывателем более 14,8 м. Исходя из условия укладки башмаков на прямых участках, их длина определяет максимальную длину юза, от которой зависит мощность парковой тормозной позиции.

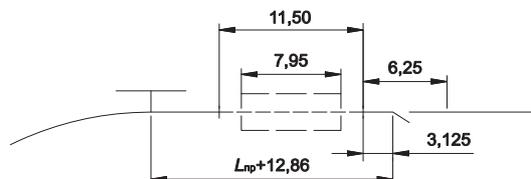


Рис. 3. Схема укладки башмакобрасывателей

Исходя из минимальной мощности парковой позиции, была определена максимально допустимая скорость входа вагонов на башмак по условию обеспечения остановки вагонов на этой позиции. Путем моделирования скатывания отцепов с использованием специального программного обеспечения [12] в расчетном сочетании в неблагоприятных климатических условиях, были получены результаты, которые показывают:

- при парковой тормозной позиции, оборудованной башмакобрасывателями, соблюдаются условия разделения отцепов на всех разделительных элементах;
- скорости входа отцепов на башмак не превышают допустимую скорость входа;
- при длине юза 14,86 м обеспечивается возможность остановки на парковой позиции любых бегунов.

При проектировании механизации парковой тормозной позиции не удалось применить типовые решения расположения замедлителей, аппаратуры управления и основания [13], поэтому были разработаны индивидуальные решения для междупутья 4,80 м (рис. 4), предполагающие:

- расположение замедлителей одного пучка в общем котловане с устройством ступенек в каждом междупутье с обеих сторон котлована;
- смещение управляющей аппаратуры замедлителя на ось междупутья для соблюдения габаритов подвижного состава и приближения строений;
- смещение трубопроводов воздуха высокого давления от компрессорной станции для включения вагонных замедлителей.

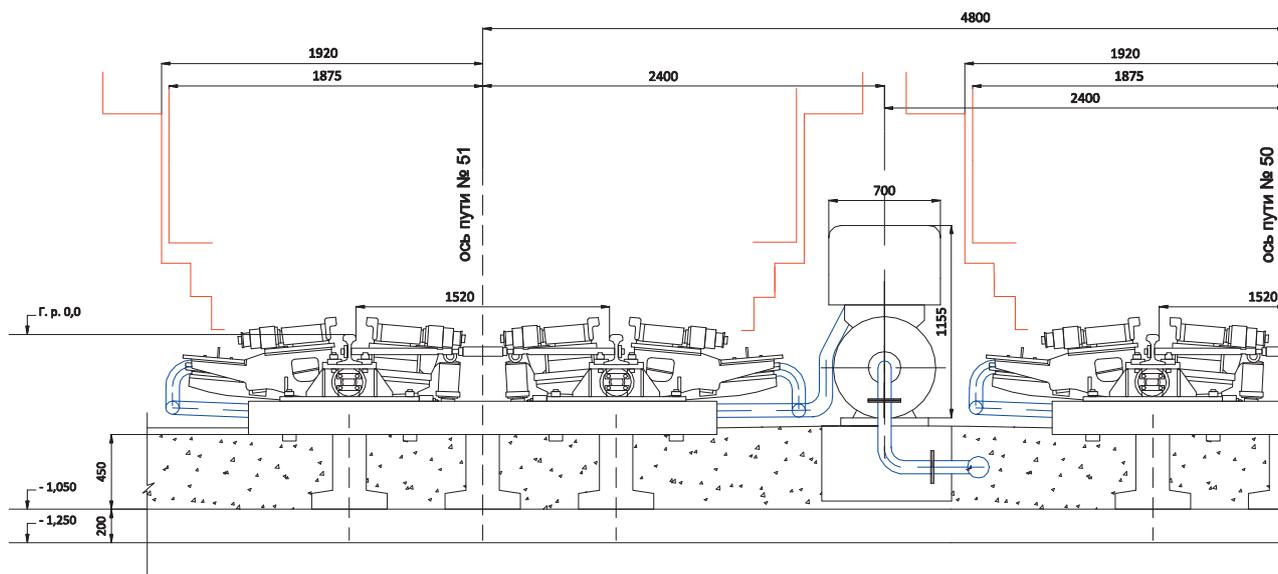


Рис. 4. Схема расположения замедлителей и аппаратуры управления

6. Выводы

При проектировании сортировочной горки новой промышленной сортировочной станции было предложено конструктивное решение о смещении замедлителей парковой тормозной позиции на прямые участки, расположенные в пределах закрестовинной кривой последних разделительных стрелок. Максимальное смещение парковой позиции в сторону горки возможно при расположении шин замедлителей в междупутье 4,80 м. Так как при этом нет возможности применить типовые решения проектирования механизации парковой тормозной позиции, разработаны индивидуальные проектные решения расположения замедлителей

и аппаратуры управления в общем котловане пучка сортировочно-отправочных путей.

При этом удалось достигнуть решения основной задачи – уменьшения высоты горки с 4 до 3 метров.

Качество запроектированной сортировочной горки при механизации всех тормозных позиций и при башмачном торможении на парковой тормозной позиции выполнено путем компьютерного моделирования скатывания потока составов с помощью имитационной модели горки.

Результаты полученных исследований могут быть использованы при проектировании нового строительства или реконструкции горочных сортировочных устройств.

Литература

1. Березовий, М. І. Аналіз технічного забезпечення сортувальних станцій України [Текст] / М. І. Березовий // Восточно-Европейський журнал передових технологій. – 2009. – Вип. 6/3 (42). – С. 60-66.
2. Галузеві будівельні норми ГБН В.2.3-XX:2012 Споруди транспорту. Сортувальні пристрої залізниць України. Норми проектування [Текст]. Остаточна редакція.
3. Бузанов, С. П. Проектирование механизированных и автоматизированных сортировочных устройств [Текст] / С. П. Бузанов, А. М. Карпов, М. А. Рыцарев. – М.: Транспорт, 1965. – 232 С.
4. Павлов, В. Е. Элементы оптимального проектирования плана горловины автоматизированной сортировочной горки [Текст] / Павлов В. Е. // Железнодорожные системы автоматики и телемеханики с применением бесконтактных элементов: Сб. научн. тр. ЛИИЖТа. – Вып. 314. – Л.: Транспорт, 1971. – С. 148-155.
5. Апатцев, В. И. Проектирование сортировочных устройств (горок повышенной, большой и средней мощности) [Текст] / В. И. Апатцев, В. Я. Болотный, А. Н. Сухопяткин // Учебное пособие – М.: РГОТУПС, 2004. – 136 С.
6. Иванкова, Л. Н. Проектирование сортировочных горок [Текст] / Л. Н. Иванкова, А. Н. Иванков // Учебное пособие. – Иркутск: ИрГУПС, 2005. – 137 С.
7. Бобровский, В. И. Модели, методы и алгоритмы автоматизированного проектирования железнодорожных станций: Монография [Текст] / В. И. Бобровский, Д. Н. Козаченко, Р. В. Вернигора, В. В. Малашкин. – Дн-вск: Изд-во Маковецкий. 2010. – 156 С.
8. Бобровский, В. И. Совершенствование метода расчета параметров плана горочных горловин [Текст] / В. И. Бобровский, А. И. Колесник // Автоматика, телемеханика, зв'язок: Зб. наук. праць ДонІЗТ. – Вип. 26 – Д.: ДонІЗТ, 2011. – С. 40-47.
9. Бобровский, В. И. Оптимизация параметров элементов плана сортировочных путей [Текст] / В. И. Бобровский, А. И. Колесник, Дорош А.С. // Вісник Дніпропетр. нац. ун-ту заліз. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Вип. 38 – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту заліз. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2011. – С. 35-40.

10. Божко, Н. П. Оптимизация конструкции продольного профиля сортировочной горки [Текст] / Н. П. Божко // Совершенствование технических устройств и технологии управления процессом расформирования составов на сортировочных горках: межвуз. сб. науч. тр. №14 – Д.: ДИИТ, 1986. – С. 13-25.
11. Козаченко, Д. М. Новий вагонний уповільнювач УВСК українського виробництва [Текст] / Д. М. Козаченко, Р. В. Вернигора, М. І. Березовий, А. А. Гарбузов // Залізн. трансп. України – 2010. – № 2. – С. 34-38.
12. Бобровский, В. И. Математическая модель для оптимизации интервального регулирования скорости отцепов на горках [Текст] / В. И. Бобровский, Д. Н. Козаченко // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2003. – № 3. – С. 3-8.
13. Муха, Ю. А. Пособие по применению Правил и норм проектирования сортировочных устройств [Текст] / Ю. А. Муха, Л. Б. Тишков, В. П. Шейкин и др. – М.: Транспорт, 1994. – 220 С.

Розроблено метод оцінки пропускної здатності вулично-дорожньої мережі на основі методу узгодження мереж газопостачання й із врахуванням особливостей транспортно-планувальних систем міст. Метод дає можливість оцінювати існуючий стан системи й ефект від прийнятих заходів по її врегулюванню, не залежить від величини міста, дозволяє розглядати місто і зону його впливу як одне ціле

Ключові слова: пропускна здатність, вулично-дорожня мережа, система управління дорожнім рухом

Разработан метод оценки пропускной способности улично-дорожной сети на основе метода увязки сетей газоснабжения и с учетом особенностей транспортно-планировочных систем городов. Метод дает возможность оценивать существующее положение системы и эффект от принятых мер по ее урегулированию, не зависит от величины города, позволяет рассматривать город и зону его влияния как одно целое

Ключевые слова: пропускная способность, улично-дорожная сеть, система управления дорожным движением

УДК 711.73

ОЦІНКА ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ ВУЛИЧНО- ДОРОЖНЬОЇ МЕРЕЖІ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ДОРОЖНІМ РУХОМ

М. С. Озтюкер
Асистент

Кафедра міського будівництва і господарства
Луцький національний технічний університет
вул. Потебні, 56, м. Луцьк, Україна, 43018
E-mail: marina_fomenko@pisem.net

1. Вступ

Велика концентрація населення у містах, а з нею некерований зріст автомобілізації призвів до перевантаження транспортних шляхів сучасного населеного пункту [1].

Застосування у теперішній час існуючих методів точкового розв'язання транспортної проблеми на окремих вузлах або перегонах вулично-дорожньої мережі не приносить бажаного результату або має короткостроковий ефект, бо це, як правило, направлене на ліквідацію негативної ситуації, що виникла [2].

Для подолання проблеми наступним етапом розвитку транспортного планування має стати розгляд вулично-дорожньої мережі і транспортного потоку по ній (тобто транспортно-планувальній системі) в єдиному комплексі й для міста в цілому.

2. Аналіз літературних даних і постановка проблеми

Для вирішення задачі оптимального функціонування транспортно-планувальної системи можливо застосувати альтернативний спосіб – підвищити ефективність управління транспортним потоком шляхом впровадження автоматизованої системи управління дорожнім рухом [3, 4]. Але необхідно зазначити, що ефективність застосування автоматизованих систем управління дорожнім рухом напряму залежить від адекватності моделі транспортного потоку, що закладена в алгоритм, прийнятих методів оцінки стану транспортно-планувальної системи та їх критеріїв [5, 6]. У попередніх роботах [7 – 9] було показано, що для дослідження великомасштабних мереж вулиць і доріг та вирішення питань їх ефективності найбільше підходять макроскопічні моделі. Аналіз можливих