

НОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ ГОРОЧНЫХ ГОРЛОВИН ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ СОРТИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА

Предложены новые конструкции горловин, перспективный профиль спускной части сортировочных горок малой мощности. Это позволит применять в парке длиннобалочные замедлители, обеспечивающие более плавное торможение и приведет к сокращению объема маневровой работы в подгорочном парке.

Ключевые слова: проектирование плана и профиля сортировочных горок малой мощности, цепочка замедлителей



Л.Н. Иванкова



А.В. Подорожкина

Рациональная организация вагонопотоков предполагает, как известно, концентрацию переработки вагонов на хорошо оснащенных сортировочных станциях с комплексной механизацией и автоматизацией сортировочного процесса на горках большой и повышенной мощности. Однако, значительная часть сортировочной работы, связанная с формированием многогруппных поездов и обслуживанием пунктов местной работы, выполняется на грузовых, участковых и промышленных станциях.

Для повышения производительности маневровой работы, уменьшения себестоимости переработки вагонов и трудоемкости сортировочных операций на этих станциях целесообразно проектировать малые сортировочные устройства с соответствующим техническим оснащением вплоть до внедрения средств комплексной механизации и автоматизации производственных процессов.

Кроме того, сортировочные устройства малой мощности в ряде случаев целесообразно сооружать и на сортировочных станциях в виде вспомогательных средств, размещаемых обычно в хвосте сортировочных парков или рядом с основной горкой. Они предназначены для ускорения подборки вагонов по назначениям и группам в сборных, сборно-участковых и передаточных поездах, а при необходимости и для повторной сортировки вагонов так называемого перекрестного потока, который накапливается на отсевных путях в процессе параллельного роспуска двух составов через основную горку.

Перспективные конструкции горочных горловин

Горки малой мощности проектируются, как правило, при числе путей в сортировочном парке менее 16 и оборудуются средствами механизации сортиро-

Иванкова Людмила Николаевна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Управление транспортными процессами» Российской открытой академии транспорта Российского университета транспорта (РОАТ РУТ (МИИТ)). Область научных интересов: вопросы совершенствования технологии и технического оснащения железнодорожных станций, проектирование сортировочных устройств. Автор 101 научной работы.

Подорожкина Алла Валентиновна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Управление транспортными процессами» Российской открытой академии транспорта Российского университета транспорта (РОАТ РУТ (МИИТ)). Область научных интересов: вопросы совершенствования технологии работы железнодорожных станций и участков, организации движения поездов и пассажирских перевозок, информационные технологии в процессе управления перевозками. Автор 34 научных работ.

вочного процесса, замедлителями облегченной конструкции или башмакосбрасывателями [1].

Горки малой мощности отличаются большим разнообразием конструктивных особенностей. На спускной части могут быть одна или две тормозные позиции. На некоторых горках имеется только парковая тормозная позиция, а на спускной части тормозные позиции отсутствуют. Это приводит к ухудшению разделения отцепов на стрелочных переводах и, в конечном счете, влияет на перерабатывающую способность горки.

По числу пучков различаются одно-, двух- и трехпучковые горки. Увеличение числа пучков увеличивает удельные сопротивления движению отцепов.

В научно-технической литературе очень большое внимание уделяется горкам большой и повышенной мощности [2–4]. Разработаны современные высокопроизводительные средства автоматизации сортировочного процесса, новые мощные замедлители. Однако для горок малой мощности применение тяжелых типов замедлителей не всегда оправдано, а легкие замедлители не обеспечивают необходимую мощность тормозных позиций. Отказ от использования замедлителей легкого типа с возможностью установки в кривых участках пути (РНЗ–2, РНЗ–2м, ПНЗ, ПГЗ) приводит к увеличению длины расчетного пути и, соответственно, увеличению потребной высоты сортировочной горки.

Авторами разработаны конструкции горочных горловин горок малой мощности с выделением прямых участков путей в пределах закрестовинных кривых для установки замедлителей типа КЗ–3, КЗ–5, КНЗ–5. Это позволит избежать недостатков, свойственных короткобалочным замедлителям. С другой стороны, применение этих горловин не будет вызывать увеличения длины расчетного пути. Пример приведен на рис. 1. Характерной особенностью данной горловины

является, то, что расстояние от конца второй тормозной позиции до конца парковой не превышает 140 м. Такие же показатели у горловин при использовании замедлителей РНЗ–2, РНЗ–2М.

Для сокращения работы по осаживанию вагонов и ликвидации «окон» авторами предложены конструкции горловин с установкой тяжелых балочных замедлителей на спускной части и цепочки легких замедлителей по каждому сортировочному пути.

Выпуск отцепов из тормозной позиции на спускной части горки производится со скоростью 3,0–4,0 м/с. Далее бегун следует по распределительной стрелочной зоне, имеющей неускоряющий уклон в пределах 1,5–2,0‰.

В пределах установки цепочки замедлителей крутизна уклона должна составлять от 5 до 7‰, что обеспечивает продвижение плохих бегунов вглубь сортировочного парка, освобождая тем самым участок регулирования. Избыточная энергетическая высота, накопленная хорошими бегунами, погашается цепочкой замедлителей, обеспечивая выход из каждого в пределах 1–1,2 м/с. В основу автоматизации управления парковой тормозной позицией положен принцип выпуска отцепов с одинаковой скоростью (1,4 м/с) из каждого замедлителя цепочки вне зависимости от ходовых свойств бегунов. Длина участка регулирования составляет 150–200 м. Такой профиль сортировочной горки позволит исключить «просадки», образование пилообразного профиля за парковой тормозной позицией и, как следствие, предотвратит недопустимые скорости соударения отцепов.

Нагоны отцепов в этой зоне не страшны, т.к. скорости соударения не превышают допустимых, а хорошие бегуны будут проталкивать вглубь парка плохие бегуны, тяжелые отцепы будут осаживать легкие [5].

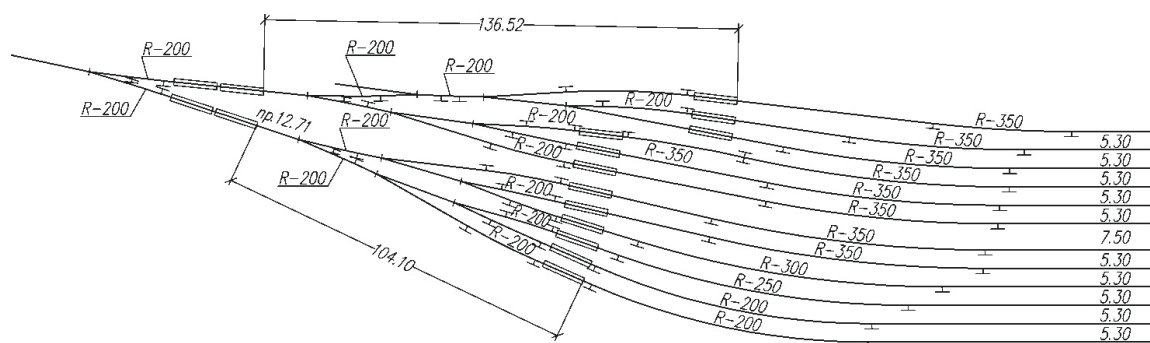


Рис. 1. Конструкция горочной горловины горки малой мощности на 12 путей с обходом с трех крайних путей

Проверка качества запроектированной горки

Предложенные конструкции рекомендуется применять для вновь проектируемых горок либо для реконструкции существующих горок, имеющих избыточную высоту. По сравнению с типовыми методиками высота горок увеличивается на 0,4–0,8 м, однако это компенсируется повышением производительности и безопасности сортировочного процесса. Это тем более актуально в связи с изменением структуры вагонопотоков на сортировочных станциях, вызванным изменением работы основных железнодорожных полигонов.

Профильная высота головного участка от вершины горки до начала участка регулирования должна обеспечивать скорость на входе этого участка для очень плохого бегуна на уровне не выше 1,4 м/с, чтобы предотвратить торможение этих отцепов [6].

Далее за участком регулирования сортировочные пути располагаются на неускоряющем уклоне от 0,6 до 1,0‰. Уклон парковой тормозной позиции (цепочки замедлителей) должен проектироваться в пределах 5,5–7‰.

На рис. 2 представлен профиль сортировочной горки с кривыми скорости для различных бегунов.

При массовом выпуске легких, устанавливаемых цепочкой, замедлителей будет достигнута такая стоимость изготовления, которая ясно покажет их рентабельность и целесообразность вследствие исключения возможности повреждения вагонов и грузов в процессе сортировки.

Данный способ автоматизации торможения вагонов на парковой тормозной позиции позволяет обойтись без дорогостоящего устройства контроля заполнения путей с оборудованием рельсовыми цепями сортировочных путей.

Выводы

Разработанные конструкции горочных горловин горок малой мощности с выделением прямых участков путей в пределах закрестовинных кривых для установки длиннобалочных замедлителей позволят сократить маневровую работу по осаживанию вагонов и ликвидации «окон». Предлагаемый профиль сортировочной горки позволит исключить «просадки», образование пилообразного профиля за парковой тормозной позицией. Проверка качества запроектированной горки показала удовлетворительные результаты.

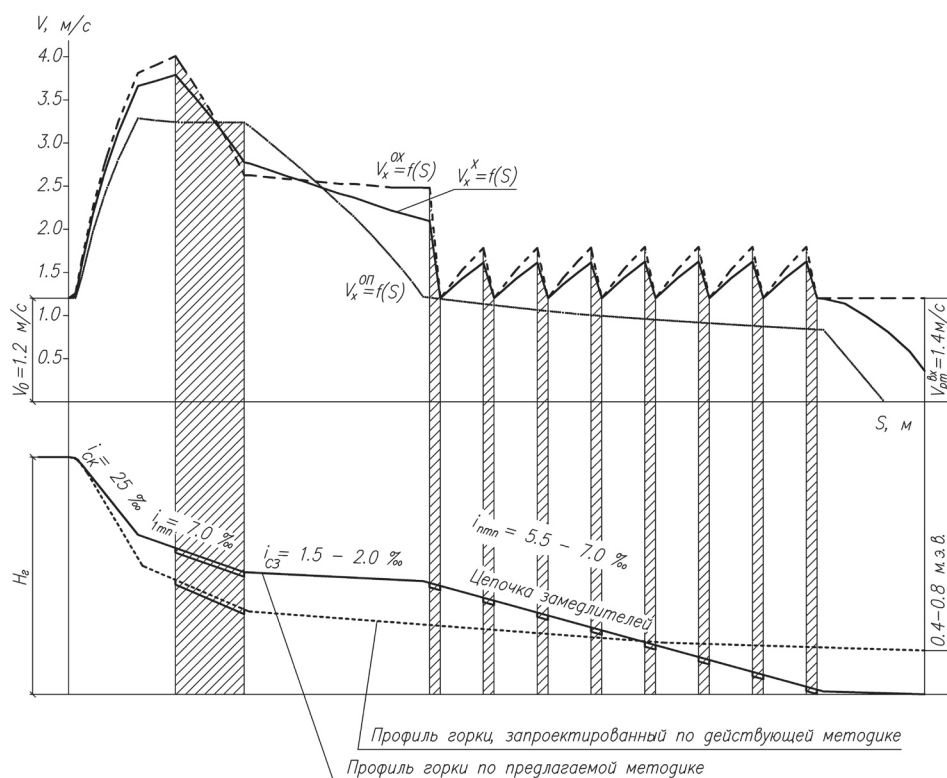


Рис. 2. Профиль и кривые скорости скатывания отцепов для предлагаемой конструкции сортировочной горки:

$V_x^{ox}=f(S)$ – кривая скорости очень хорошего бегуна; $V_x^x=f(S)$ – кривая скорости хорошего бегуна;

$V_x^{on}=f(S)$ – кривая скорости очень плохого бегуна

Литература

1. СП 225.1326000.2014. Свод правил. Станционные здания, сооружения и устройства: издание официальное: утверждены Приказом Минтранса России от 2 декабря 2014 года №331. — Москва: Минтранс, 2014. — 133 с. — Текст: непосредственный.
2. Иванкова, Л.Н. Влияние основных параметров профиля надвижной и спускной частей сортировочной горки на перерабатывающую способность / Л.Н. Иванкова, И.С. Бондаренко. — Текст: непосредственный // Наука и техника транспорта. — 2012. — №4. — С. 42–46.
3. Бондаренко, И.С. Выбор оптимальных значений факторов, влияющих на процесс роспуска составов с сортировочной горки / И.С. Бондаренко, А.Н. Иванов, Л.Н. Иванкова. — Текст: непосредственный // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. — 2012. — №1(33). — С. 223–227.
4. Бобровский, В.И. Анализ влияния параметров продольного профиля сортировочной горки на динамику скатывания отцепов / В.И. Бобровский, А.С. Дорош. — Текст: непосредственный // Транспортні системи та технології перевезень. — Днепропетровск. — 2012. — №6. — С.14–20.
5. Климов, А.А. Моделирование процесса заполнения путей сортировочных парков с учетом проталкивания вагонов / А.А. Климов, Т.И. Старостина. — Текст: непосредственный // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. — 2011. — №2. — С. 88–91.
6. Иванкова, Л.Н. Обеспечение комплексного проектирования плана и профиля сортировочной горки / Л.Н. Иванкова. — Текст: непосредственный // Современные проблемы совершенствования работы железнодорожного транспорта: межвузовский сборник научных трудов / под ред.д.т.н., проф.В.А. Бугреева — Москва: Российский университет транспорта (МИИТ), 2018. — С. 18–21. — ISBN 978-5-7473-0891-6. — Текст: непосредственный.