

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СОРТИРОВОЧНЫХ ГОРОК С НЕМЕХАНИЗИРОВАННЫМИ ТОРМОЗНЫМИ СРЕДСТВАМИ

В. Я. НЕГРЕЙ, С. А. ПОЖИДАЕВ, Е. А. ФИЛАТОВ

Белорусский государственный университет транспорта

На Белорусской железной дороге в настоящее время имеется 28 сортировочных горок, 18 из которых являются немеханизированными, и их механизация в ближайшей и среднесрочной перспективе не представляется возможной. Большинство немеханизированных горок относится к горкам малой мощности, с объёмом переработки 600–1500 вагонов в сутки. Исследование режимов работы этих сортировочных горок имеет важное значение для повышения эффективности и безопасности перевозочного процесса.

Одной из главных проблем, определяющих эффективность и безопасность роспуска составов с горки, является обеспечение минимально допустимых интервалов времени на разделительных элементах между скатывающимися в расчётных сочетаниях отцепами. В настоящее время методика определения минимально допустимого интервала времени на тормозных позициях достаточно хорошо проработана только для механизированных сортировочных горок.

Рассматривая принятые расчётные сочетания, минимальный интервал времени между отцепами на немеханизированных (башмачных) тормозных позициях может быть определён с помощью следующего выражения:

$$t_{\text{ТП}} = t_{\text{подг}} + t_{\text{рез}} + \frac{(l_6^{\text{ох}} + l_6^{\text{он}}) / 2}{v_{\text{ТП}}} \quad (1)$$

где $t_{\text{подг}}$ – запас времени, необходимый регулировщику скорости для подготовки к торможению отцепа башмаками; $t_{\text{рез}}$ – резерв времени, предусматриваемый на всех разделительных элементах горки, в том числе и на башмачных тормозных позициях (не менее 1 с); $v_{\text{ТП}}$ – средняя скорость прохода тормозной позиции впереди идущим бегуном, м/с.

Следует также учесть вероятностную природу величины $t_{\text{подг}}$, которая существенно зависит от квалификации и опыта работы регулировщика скорости, его реакции, погодных условий и других случайных факторов. Учитывая нормальный закон распределения этой величины, получим

$$t_{\text{подг}} = \bar{t}_{\text{подг}} \pm \beta_{t_{\text{подг}}} \sigma_{t_{\text{подг}}} \quad (2)$$

где $\beta_{t_{\text{подг}}}$ – число нормированных отклонений (определяется для различных условий работы регулировщика скорости); $\sigma_{t_{\text{подг}}}$ – среднеквадратическое отклонение.

Формула (1) предусматривает необходимый резерв времени при движении отцепов в принятых расчётных сочетаниях ОП–Х–ОП. Однако может сложиться ещё более неблагоприятная ситуация, когда за хорошим бегуном следует очень хороший бегун, т. е. регулировщику необходимо тормозить два отцепа, следующих один за другим. Для торможения очень хорошего бегуна (ОХБ), следующего за хорошим бегуном (ХБ), регулировщику скорости требуется дополнительное время (по сравнению с принятыми расчётными сочетаниями) для прохода расстояния $l_{\text{прох}}^{\text{рег}}$ от точки установки башмака для ОХБ до точки установки башмака для ХБ. Так как длина юза при торможении очень хорошего бегуна $l_{\text{юза}}^{\text{хб}}$ и длина юза хорошего бегуна $l_{\text{юза}}^{\text{охб}}$ различаются в зависимости от требуемой степени торможения отцепов, то чем больше разница между ними $l_{\text{прох}}^{\text{рег}}$, тем больше времени требуется регулировщику скорости отцепов для преодоления расстояния $l_{\text{прох}}^{\text{рег}}$. Продолжительность периода времени

$$t_{\text{прох}}^{\text{рег}} = \frac{l_{\text{юза}}^{\text{охб}} - l_{\text{юза}}^{\text{хб}}}{v_{\text{прох}}^{\text{рег}}} = \frac{l_{\text{прох}}^{\text{рег}}}{v_{\text{прох}}^{\text{рег}}} \quad (3)$$

Тогда минимально допустимый интервал на башмачной тормозной позиции

$$t_{\text{ТП}} = t_{\text{прох}}^{\text{рег}} + t_{\text{подг}} + t_{\text{рез}} + \frac{(l_6^{\text{охб}} + l_6^{\text{хб}}) / 2}{v_{\text{ТП}}} \quad (4)$$

На практике значения величины $t_{\text{прох}}^{\text{рег}}$ являются случайными, т. к. основные её составляющие [формула (3)] величины – случайные и зависят от множества факторов. Масса, скорость и другие вероятностные характеристики движущихся отцепов влияют на необходимую степень их торможения и, соответственно, на составляющую $l_{\text{прох}}^{\text{рег}}$. Факторы, обусловленные случайным характером условий работы регулировщика скорости, влияют на составляющую $v_{\text{прох}}^{\text{рег}}$. Учитывая нормальный закон распределения этих составляющих, формула (3) преобразуется следующим образом:

$$t_{\text{прох}}^{\text{рег}} = \frac{l_{\text{прох}}^{\text{рег}}}{v_{\text{прох}}^{\text{рег}}} = \frac{\bar{l}_{\text{прох}}^{\text{рег}} \pm \beta_{l_{\text{прох}}^{\text{рег}}} \sigma_{l_{\text{прох}}^{\text{рег}}}}{\bar{v}_{\text{прох}}^{\text{рег}} \pm \beta_{v_{\text{прох}}^{\text{рег}}} \sigma_{v_{\text{прох}}^{\text{рег}}}} \quad (5)$$

Как видно из формулы (5), соотношение колебаний числителя и знаменателя влияют на изменение величины $t_{\text{прох}}^{\text{рег}}$ и могут как компенсировать друг друга ($l_{\text{прох}}^{\text{рег}}$ уменьшается, а $v_{\text{прох}}^{\text{рег}}$ увеличивается), чаще с увеличением $l_{\text{прох}}^{\text{рег}}$ будет увеличиваться и $v_{\text{прох}}^{\text{рег}}$, и в то же время может привести к существенному её увеличению ($l_{\text{прох}}^{\text{рег}}$ увеличивается, а $v_{\text{прох}}^{\text{рег}}$ уменьшается). Учитывая, что максимально допустимая длина юза составляет 20 м, то наибольшее значение величины $l_{\text{прох}}^{\text{рег}}$ может достигать около 15 м. Если принять скорость прохода регулировщика, равной 5 км/ч (1,4 м/с), то значение $t_{\text{прох}}^{\text{рег}}$ может достигать величины $t_{\text{прох}}^{\text{рег}} = 15 / 1,4 \approx 11$ с.

Приняв, что остальные слагаемые величины $t_{\text{тн}}$ изменяются в пределах около 5–8 с, получим, что минимально необходимый интервал на тормозной позиции может достигать 19 с. Очень хороший бегун за это время может преодолеть более 85 м. Это подтверждает, что в отдельных случаях (при расположении первой тормозной позиции сразу за вершиной горки) необходима остановка роспуска, что вызывает нарушение его непрерывности.

Полученное значение указывает на существенное влияние данной величины на минимально допустимый интервал на башмачной тормозной позиции $t_{\text{тн}}$ и требует обязательного её учёта при исследовании режимов работы немеханизированных сортировочных горок в рассмотренном расчётном сочетании.

УДК 656.211.5.072.6

КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОБСЛУЖИВАНИЯ ПАССАЖИРОВ НА ВОКЗАЛЕ

А. В. НИКОЛЮК

Белорусская железная дорога

Для создания комплексной системы управления качеством обслуживания пассажиров на вокзале (КСУКОПВ) требуется стратегическое решение руководства вокзала (станции) – принятие политики в области качества (документа, декларирующего общие намерения и направления деятельности коллектива вокзала в области качества).

Из опыта разработки, внедрения и работы в рамках СМК целесообразно отметить точность определения стратегического решения, например, в период с мая 2003 г. по декабрь 2007 г. Политика станции Минск-Пассажирский в области качества излагалась в трех редакциях. Каждая последующая редакция представляла собой краткое содержание предыдущей. Последняя редакция политики станции Минск-Пассажирский в области качества содержит единственное стратегическое решение руководства и три задачи, решение которых должно привести к намеченной цели.

На сегодняшний день залогом успешного существования той или иной СМК является выполнение двух условий: необходимое – увязка интересов работников станции с результатами деятельности хозяйственного механизма станции; достаточное – совершенствование технологии работы в сочетании с повышением уровня своей профессиональной подготовки.

Универсальным и наиболее удачным инструментом разработки комплексной КСУКОПВ являются требования СТБ ИСО 9001.