

Следует отметить, что этот метод можно применять при наличии на участке преимущественно независимых ограничений скорости, т. е. таких, после снятия которых кривая скорости достигает тех же значений, что и при существующем ограничении скорости, к началу торможения к следующему участку, ограничивающему скорость. В этом случае выигрыш во времени при снятии ограничений аддитивен и равен сумме сокращений времени хода на каждом участке, ограничивающем скорость.

При наличии на участке взаимозависимых ограничений скорости наиболее известным и широко применяемым методом для оптимизации на дискретных множествах является метод прямого перебора, который предполагает просмотр всех возможных вариантов, которые могут существовать при различных комбинациях снятия ограничений скорости, безотносительно к тому, зависимые они или независимые.

Для облегчения поиска оптимальной последовательности снятия ограничений скорости на участках с наличием взаимозависимых ограничений предлагается использовать метод, основанный на положениях множества Парето или графические способы.

УДК 656.212

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ СОРТИРОВОЧНЫХ ПУТЕЙ НА ОБЪЕМЫ ПОВТОРНОЙ СОРТИРОВКИ ВАГОНОВ

Н.И. БЕРЕЗОВЫЙ, Р.Г. КОРОБЬЕВА

*Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта
им. акад. В. Лазаряна*

Обеспечение минимальных расходов на формирование составов на сортировочных станциях – один из путей повышения эффективности работы сортировочного комплекса. Решению этой задачи может способствовать выбор рациональной специализации сортировочных путей на основании имитационного моделирования процесса их заполнения при расформировании потока составов.

Как известно, полезная длина путей сортировочных парков реальных станций, а значит, и дополнительная путевая емкость сверх длины накапливаемых составов, колеблется в широких пределах. В то же время второй путь для накопления составов одnogруппных поездов выделяется, если суточный вагонопоток на соответствующее назначение превышает $N_{кр} = 200$ вагонов. Анализ специализации сортировочных путей на станциях показывает, что $N_{кр}$ в зависимости от местных условий колеблется в пределах от 100 до 260 вагонов. Необходимость дополнительной путевой емкости для накопления составов одnogруппных поездов объясняется тем, что от момента завершения накопления к моменту выставки состава на путь поступает некоторое количество вагонов. В случае, когда накопление состава выполняется на одном пути и длина этих вагонов превышает дополнительную путевую емкость, то такие вагоны направляются на отсевные пути и подлежат повторной сортировке. Объем повторной сортировки зависит от суточного количества вагонов N , поступающих на данное назначение, загрузки маневрового локомотива, который выполняет выставку составов, характеристик вагонопотока на данное назначение и длины сортировочных колеи.

Преыдушие исследования показали, что параметры отдельных вагонов составов, прибывших в расформирование, нельзя рассматривать как независимые случайные величины, поэтому для моделирования потока составов использован метод, при котором назначение, весовая категория и род вагонов моделируются на основании вероятностей матриц зависимых событий. В качестве исходных данных для моделирования взяты натурные листы составов в расформирование и специализация сортировочных путей станций Ясиноватая, Клепаров и Нижнеднепровск-Узел.

С целью учета отличий параметров отдельных назначений плана формирования поездов была выполнена проверка существования зависимости между мощностью назначения и количеством вагонов в отцепе. Для этого были рассчитаны эмпирические коэффициенты корреляции. Полученные значения этих коэффициентов, колеблющиеся в пределах от 0,37 до 0,42, показали слабую связь между данными параметрами.

Для исследования влияния объемов суточного вагонопотока на величину повторной сортировки вагонов выполнено имитационное моделирование работы сортировочной станции. В процессе моделирования имитировалось случайное поступление поездов в парк приема, их обслуживание и расформирование, накопление составов по назначениям, окончание формирования и выставка составов в парк отправления. В результате серии экспериментов получено поле точек, изображенное на рисунке 1 и характеризующее зависимость объема дополнительной переработки вагонов от мощности струй вагонопотоков. Статистическая обработка результатов моделирования показала, что приведенная зависимость имеет вид полинома второй степени:

$$m_{дс} = a_0 + a_1 N + a_2 N^2,$$

где a_0, a_1, a_2 – регрессионные коэффициенты, рассчитанные по результатам моделирования методом наименьших квадратов.

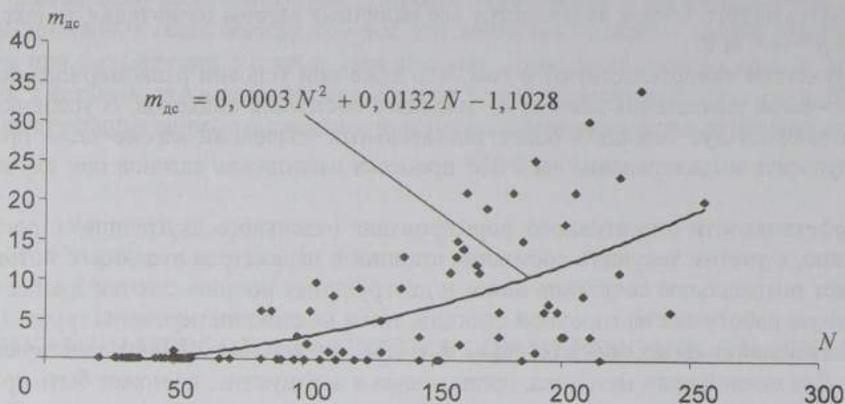


Рисунок 1 – Зависимость объемов дополнительной переработки вагонов от мощности струй вагонопотоков

Полученные результаты исследований позволяют дать более точную количественную оценку расходам, связанным с повторной сортировкой вагонов с отсевных путей, и могут быть использованы для оптимизации выбора специализации путей сортировочных парков.

УДК 656.212

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОПЕРАТИВНОГО ФОРМИРОВАНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ДВУГРУППНЫХ ПОЕЗДОВ

Н. П. БОЖКО, А. А. МАЗУРЕНКО

Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта
им. акад. В. Лазаряна

В настоящий момент организация вагонопотоков в поезда на сети железных дорог Украины базируется на ежегодно разрабатываемом плане формирования поездов (ПФП). Действующая инструкция по организации грузовых вагонопотоков предусматривает возможность формирования одно- и многогруппных составов. В инструкции для определения эффективности их использования содержится соответствующая методика. Она основана на сравнении общих затрат при формировании одно- и многогруппных составов на рассматриваемое назначение. Одним из составляющих, чем отличаются варианты, есть затраты, связанные с простоем вагонов на путях сортировочного парка под накоплением.

Согласно инструкции, вагоно-часы накопления составляют:

- при формировании одногруппных составов двух отдельных назначений – $W = 2cm$;
- при формировании двухгруппных составов – $W = cm$.

Таким образом, при формировании двухгруппных поездов вагоно-часы накопления уменьшаются вдвое. Но такое сокращение будет иметь место лишь при условии равномерного поступления вагонов и формирования только двухгруппных поездов. Также стоит учесть тот факт, что в действительности поступление вагонов на отдельные назначения характеризуется существенной неравномерностью и имеет случайный характер.

В случае формирования отдельного двухгруппного поезда для уменьшения простоя вагонов под накоплением оценить влияние данного вмешательства на дальнейший процесс накопления невозможно. На основании этого возникает задача определения экономии вагоно-часов при формировании отдельного двухгруппного поезда в конкретных условиях.

Данная задача была решена для вагонов одного назначения головной станции A при их равномерном поступлении с интенсивностью λ вагонов в час. При этом в состав двухгруппного поезда включалось p вагонов данного назначения (при условии $p \leq n$, где n – количество вагонов на пути в текущий момент времени). В результате решения задачи получена формула для определения экономии простоя вагонов при формировании отдельного двухгруппного поезда и выполнено исследование ее зависимости от отдельных факторов.