

ПОВЫШЕНИЕ ОБОСНОВАННОСТИ ОЦЕНКИ УРОВНЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ УЧАСТКОВ ПРИ ПРОПУСКЕ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ

С. Ю. КИРИЛЛОВА

Институт экономики и развития транспорта, г. Москва, Российская Федерация

Проблематика. График движения поездов (ГДП) является основным документом управления эксплуатационной работой железных дорог, обеспечивающим безопасность движения поездов. Одной из основных задач ГДП, в соответствии с ПТЭ, является эффективное использование пропускной и провозной способностей железнодорожных участков.

На основе обобщения результатов массовых аналитических расчетов при автоматизированной разработке паспортов наличной пропускной способности железных дорог сети ОАО «РЖД», анализа нормативных ГДП, построения экспериментальных ГДП установлено, что при расчете пропускной способности участков с непараллельным ГДП следует учитывать необходимость обеспечения непрерывности следования поездов разных категорий между станциями технологических стоянок [1]. Для этого разработаны рекомендации по изменению критериев разделения железнодорожных линий на расчетные участки: необходимо отделить критерии для расчета наличной пропускной способности от критериев для расчета коэффициентов съема поездов.

Для расчета пропускной способности критерии определены действующей Инструкцией [2]:

- расчетные участки, как правило, ограничиваются станциями, где предусмотрено выполнение технических операций: расформирование и формирование поездов, отцепка и прицепка локомотивов, подготовка составов поездов в рейс, оборот пригородных поездов;
- расчетный участок характеризуется близкими по величине размерами грузового и пассажирского движения, одинаковым числом главных путей и средствами сигнализации и связи при и движении поездов в его пределах.

Для определения коэффициента съема предлагается разделять железнодорожные направления на расчетные участки в соответствии со следующими критериями:

- участки непрерывны между станциями выполнения технических операций;
- участки имеют одинаковый тип линий.

Данные рекомендации позволят в полной мере учитывать влияние поездов различных скоростных категорий на загрузку участка, при этом сохранив детализацию расчетов пропускной способности для более точного выявления ограничивающих элементов железнодорожной инфраструктуры.

Целью исследования является оценка влияния топологии расчетных участков на пропускную способность и уровень заполнения.

Анализ полученных результатов. Для проверки предлагаемых критериев построен максимальный график виртуального направления В – А, направление сформировано таким образом, чтобы границы расчетных участков по двум вариантам топологии не совпадали.

Результаты графической проверки показали, что:

- изменение размеров движения в границах одного расчетного участка не оказывает влияние на величину коэффициента съема, так как он рассчитывается в среднем на один поезд каждой скоростной категории;
- изменение технической оснащенности инфраструктуры в границах одного расчетного участка не оказывает влияние на величину коэффициента съема. В случаях, когда техническая оснащенность между станциями технологических стоянок поездов различна, расчет коэффициентов съема следует производить исходя из технической оснащенности ограничивающего перегона, поскольку он определяет схему прокладки ГДП.

Графическая проверка подтверждает корректность применения предлагаемых критериев определения границ расчетных участков для расчета коэффициентов съема.

Аналитические расчеты по двум вариантам топологии расчетных участков направления В – А показали, что при применении действующих критериев определения границ расчетных участков для расчета коэффициента съема происходит:

- недооценка величины коэффициента съема как в границах одного расчетного участка, так и в среднем для целого направления;
- снижение величины основного съема за счет того, что время хода поезда по расчетному участку меньше времени между обгонами;
- увеличение доли дополнительного съема, приходящегося на все направление, так как его величина является постоянной и принимается для каждого расчетного участка.

Для количественной оценки влияния топологии расчетных участков на пропускную способность и уровень ее использования были проведены варианты расчеты на примере существующего железнодорожного направления Ржев-Балтийский – Великие Луки Октябрьской железной дороги – филиала ОАО «РЖД». Данное направление принято к рассмотрению в докладе поскольку оно является «узким местом» при пропуске транзитных поездов в сообщении с железнодорожными пограничными переходами Белоруссии и Латвии. Пропускная способность данного направления в настоящее время исчерпана, поэтому высок риск нарушения ГДП и требований безопасности к нему.

Используя предлагаемые критерии разделения железнодорожных линий, рассматриваемое направление было объединено в один участок (по действующему варианту топологии – четыре расчетных участка). Произведены расчеты коэффициентов съема для сборных, пассажирских дальнего следования и пригородных поездов.

Сравнение результатов проведенных расчетов по действующему и предлагаемому вариантам топологии расчетных участков показало, что по второму среднее значение коэффициента съема увеличилось: для сборных поездов в два раза; для пассажирских поездов дальнего следования на 24 %; для пригородных поездов на 11 %.

В целом применение предлагаемые критерии разделения железнодорожных линий на расчетные участки привело к снижению результирующей пропускной способности направления на 2 пары поездов в сутки, уровень заполнения пропускной способности железнодорожной инфраструктуры участка увеличился на 5 %.

Вывод. Анализ полученных результатов показал, что изменение топологии расчетных участков оказывает влияние на пропускную способность направления: при изменении значения коэффициента съема пассажирских поездов от 0,27 до 0,73, пропускная способность снижается на 12 %.

Применения предлагаемых критериев определения границ расчетных участков для расчета коэффициентов съема позволит учитывать непрерывность следования поездов между станциями стоянок для выполнения технологических операций, в том числе:

- 1 Фактического числа станций работы сборного поезда внутри расчетного участка;
- 2 Фактического числа обгонов внутри расчетного участка.

В целом данные методические решения позволяют обеспечить повышение обоснованности оценки уровней использования пропускной способности железнодорожных участков при пропуске транспортных потоков, своевременно разрабатывать мероприятия по усилению мощности ограничивающих элементов инфраструктуры, повышая тем самым уровень безопасности движения поездов.

Практическое применение полученных результатов. Результаты исследования могут быть использованы при разработке нормативных и методологических документов, регламентирующих эксплуатационную работу железных дорог, мероприятий по усилению пропускной способности объектов железнодорожной инфраструктуры, при оценке технологической возможности доступа к железнодорожной инфраструктуре и выполнению перевозок, а также связанных с ними автоматизированных систем.

Список литературы

- 1 Кириллова, С. Ю. К определению коэффициентов съема пропускной способности участков железных дорог / С. Ю. Кириллова, К. Ю. Николаев // Вестник ВНИИЖТ. – 2020. – Т. 79. – № 4. – С. 230–238.
- 2 Инструкция по расчету наличной пропускной способности. – М. : ОАО «РЖД», 2011. – 305 с.