

Особенности организации работы с поездами повышенного веса на Западно-Сибирской железной дороге

Организация обращения поездов повышенной массы и длины направлена на повышение пропускной и провозной способности участков и направлений, сокращение задержек поездов при предоставлении «окон» для ремонтно-путевых и строительных работ, а также работ по модернизации контактной сети, на ликвидацию последствий стихийных бедствий, транспортных происшествий и других чрезвычайных ситуаций.

Формирование поездов повышенного веса, а также тяжеловесных и соединенных поездов способствует сокращению числа пропускаемых поездов при установленных размерах вагонопотока, а также позволяет повысить пропускную и провозную способность отдельных направлений. Такой принцип работы повышает производительность локомотивов, но увеличивает затраты времени на станциях на работу с поездами.

В статье произведен расчет наличной и потребной пропускной способности перегонов полигона Алтайская – Входная, выполнен анализ заполнения пропускной способности перегонов с учетом пропуска поездов повышенного веса. Сделан вывод о значительном снижении пропускной способности участка при следовании сдвоенных поездов и о незначительном увеличении провозной способности.

Ключевые слова: *организация движения тяжеловесных поездов, железнодорожный транспорт, поезд повышенного веса, грузовой поезд, пропуск поездов, пропускная способность.*

Организация обращения тяжеловесных и длинносоставных поездов позволяет повысить пропускную и провозную способность за счет сокращения количества пропускаемых поездов. При этом производительность поездных локомотивов увеличивается. В настоящее время технология пропуска соединенных поездов используется на сети дорог при проведении ремонтно-путевых и строительных работ, требующих ограничения движения поездов на отдельных перегонах. В качестве недостатка обращения таких типов поездов можно назвать увеличение простоя составов на станциях при их формировании и отправлении [1, 2].

Полигон для пропуска поездов повышенного веса обусловлен использованием локомотивного парка с определенными техническими характеристиками [3, 4]. В настоящее время рассматривается пропуск таких поездов на направлении Инская, Алтайская – северо-запад (ст. Лужская), так как по этому маршруту следования имеются участки с ограничением пропускной способности, а парк локомотивов достаточно обновлен. Нечетное направление на этом маршруте следования является груженым, поэтому ограничения будут весовые нормы для используемых локомотивов.

Вагонопоток на северо-запад складывается из вагонов, погруженных на станциях Кузбасса, проследующих сортировочные

станции Инская или Алтайская. Длина путей общего и необщего пользования на станциях Кузбасса не позволяет формировать поезда длиной более 71 условного вагона, поэтому полигоном работы для тяжеловесных и соединенных поездов в нечетном направлении можно считать направление Инская или Алтайская – северо-запад (порт Усть-Луга, ст. Лужская) через Называевскую – Екатеринбург или Исылькуль – Колчедан – Екатеринбург.

Доля тяжеловесных поездов весом 9 000 т бр., отправленных со ст. Алтайская в данном направлении, по количеству включаемых на участке вагонов составляет 22,9 %. Количество формируемых тяжеловесных поездов и норматив веса регламентируются установленным графиком движения и указаниями Центральной дирекции управления движением [5]. Такие поезда организуются путем пополнения отправительских маршрутов группой вагонов из формируемых в сортировочном парке ст. Алтайская.

Для формирования и расформирования тяжеловесных поездов на станциях необходимо наличие путей достаточной длины, позволяющих производить работу с такими поездами. На станции формирования тяжеловесных поездов время накопления увеличивается из-за большего количества вагонов в составе. Поезда повышенной массы, длина которых не превышает

полезной длины приемо-отправочного парка, принимают, обрабатывают и расформируют обычным порядком [6, 7]. Вследствие наличия в парках ст. Алтайская путей достаточной длины для формирования поездов весом 8 000 т, формирование таких составов производится непосредственно на станции при наличии достаточного вагонопотока.

При организации тяжеловесного поезда непосредственно на ст. Алтайская из перерабатываемого вагонопотока количество таких поездов ограничивается мощностью струи назначения формируемого состава.

Для развития тяжеловесного движения на сети дорог необходима инфраструктура железных дорог, обеспечивающая безопасный пропуск составов по перегонам и выполнение технических операций с ними в пути следования, формирование грузовых поездов определенных назначений на сортировочных станциях, а также технология пропуска поездопотока [8]. Среднесибирский ход Западно-Сибирской железной дороги, который обеспечивает пропуск массового грузопотока (угля) в северо-западную часть страны для экспорта через морские порты, является полигоном для «отработки» формирования и пропуска тяжеловесных поездов [1].

Порожние полувагоны для погрузки угля на юге Кузбасса, следующие с запада страны через ст. Входная, направляются далее Среднесибирским ходом: Входная – Иртышское – Артышта-2 – углепогрузочные станции Кузбасса. Такое направление вагонопотока позволяет не загружать Транссибирский ход с большими объемами пассажирских перевозок, а главное – направление Инская – Белово – Артышта с недостаточной пропускной способностью. Особенно это касается работы ст. Белово. Для усиления пропускной способности Среднесибирского хода ранее были проведены реконструктивные мероприятия, и в настоящее время эти станции имеют технические возможности пропуска грузовых поездов, а сортировочная станция Входная – формирования составов длиной 100 условных вагонов. Для обеспечения парности движения поездов на этом полигоне становится целесообразным пропуск тяжеловесных составов в груженом нечетном направлении.

На ст. Входная для четного вагонопотока можно производить формирование длиннооставных поездов длиной до 100 условных вагонов. Наличие станционных путей необходимой длины на направлении Входная – Артышта-2 позволяет для увеличения пропускной способности использовать эту технологию без дополнительных затрат времени на станции формирования для объединения групп (без учета времени на накопление составов) [9].

Из общего объема переработки 81 % составляют порожние полувагоны, следующие под погрузку на станции Кузбасса. Средняя длина формируемых составов из порожних полувагонов отражает количество сформированных поездов длиной до 100 вагонов, направляемых на погрузочные станции, как правило, Среднесибирским ходом.

В нечетном направлении Алтайская – Входная для тяжеловесных и соединенных поездов определено время хода по сравнению со временем хода грузовых поездов графиковой массы и длины:

- для поездов весом 8 000 т – меньше на 35 мин;
- для поездов весом 9 000 т – меньше на 33 мин.

Авторами был произведен расчет наличной и потребной пропускной способности перегонов полигона Алтайская – Входная в соответствии с утвержденной ОАО «РЖД» в 2011 г. Инструкцией по расчету наличной пропускной способности железных дорог, а также анализ коэффициента заполнения пропускной способности перегонов для графиковых и исполненных размеров движения и расчеты провозной и наличной пропускной способности участков на направлении Алтайская – Входная с учетом пропуска поездов весом 7 100, 8 000, 9 000, 12 600, 14 200 т от 1 до 24 в сутки. Для расчетов использованы минимально допустимые интервалы попутного следования поездов на участке Иртышское – Алтайская между поездами различных весовых категорий:

– интервал попутного отправления соединенного (тяжеловесного) поезда за поездом графиковой массы и длины и равный ему интервал попутного отправления поезда графиковой массы и длины за соединенным (тяжеловесным) поездом;

– интервалы попутного отправления соединенного (тяжеловесного) поезда за поездом графической массы и длины и интервал попутного отправления поезда графической массы и длины за соединенным (тяжеловесным) между поездами весом 6 300 и 7 100, 6 300 и 8 000, 6 300 и 9 000, 6 300 и 12 600, 6 300 и 14 200 т;

– на участках Иртышское – Входная интервал попутного отправления соединенного

(тяжеловесного) поезда за поездом графической массы принимаем равным интервалам попутного отправления между поездами графической массы и длины.

Результаты произведенных расчетов отображены в диаграммах изменения провозной способности и наличной пропускной способности в зависимости от увеличения числа тяжеловесных поездов в общем потоке на примере участка Панкрушиха – Световская (рис. 1 и 2).

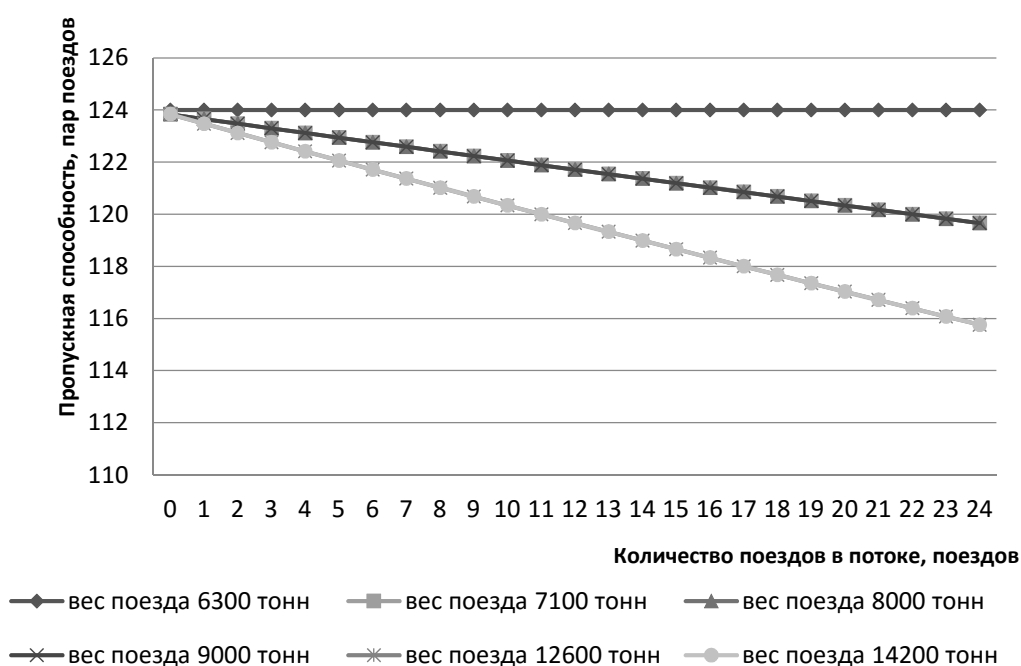


Рис. 1. Диаграмма зависимости наличной пропускной способности от увеличения числа тяжеловесных поездов на участке Панкрушиха – Световская

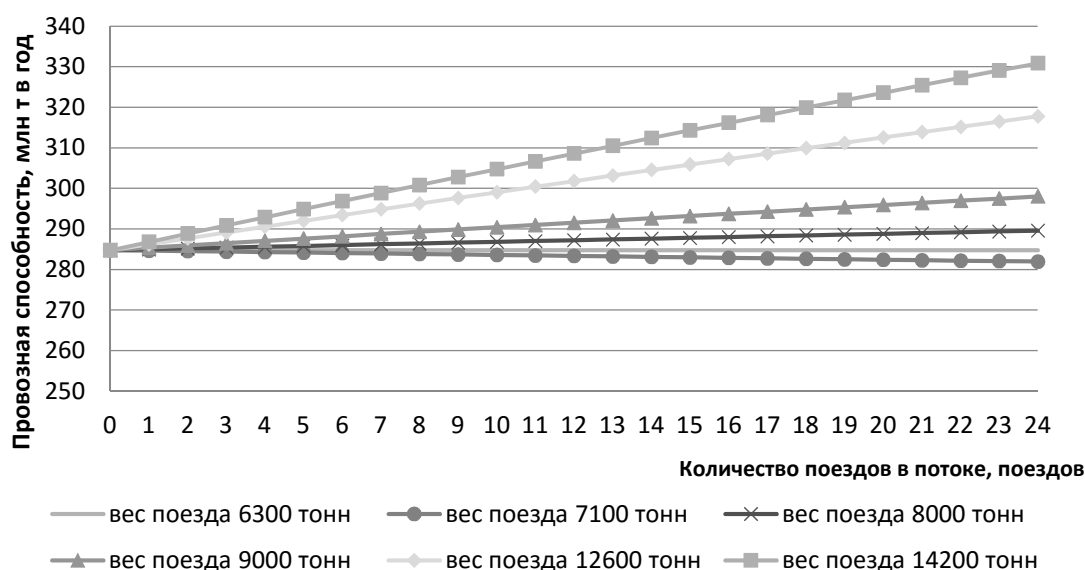


Рис. 2. Диаграмма зависимости провозной способности от увеличения числа тяжеловесных поездов на участке Панкрушиха – Световская

Таким образом, при увеличении числа тяжеловесных поездов в общем потоке наличная пропускная способность уменьшается, но увеличивается провозная способность. Так, при пропуске 24 поездов весом 14 200 т провозная способность равна 376 млн т бр. в год, а пропускная способность составляет 137 поездов.

Результаты расчетов наличной пропускной способности поездов весом 7 100, 8 000, 9 000, 12 600 и 14 200 т без поездов графиковой весовой нормы 6 300 т на примере участка Панкрушиха – Световская с использованием минимальных интервалов следования тяжеловесного поезда за тяжеловесным поездом той же массы представлены на рис. 3. Следует отметить, что интервалы между тяжеловесными поездами увеличиваются пропорционально увеличению массы.

Из диаграммы следует, что при увеличении массы поезда наличная пропускная способность снижается за счет сокращения числа пропускаемых ниток поездов, но провозная способность при этом увеличивается за счет повышения веса поезда. Резерв пропускной способности на этом направлении в настоящее время достаточен для увеличения числа пропускаемых грузовых поездов различных весовых категорий. Для использования резерва целесообразно увеличение вагонопотока на полигоне Кузбасс – Урал, но возможны затруднения в его пропуске по ст. Алтайская, так как она не имеет достаточного резерва перерабатывающей способности по числу формируемых назначений и объемам вагонопотока. При росте грузопотока в этом направлении целесообразно дополнительное развитие технических возможностей станции.

Было произведено исследование зависимости пропускной и провозной способности от веса поездов различной категории (рис. 4). В результате исследования установлено, что пропускная способность участка при следовании сдвоенных поездов значительно снижается, а провозная – незначительно увеличивается. Провозная способность зависит от показателя использования локомотивного парка, а именно от производительности локомотива. При расчете производительности по существующей методике для поездов весом 9 000 т выходит, что в расчете на локомотив производительность увеличивается, а на секцию – в силу некратности существующих и критических весовых норм она больше при организации движения поездов весом 6 300 т, так как более полно используется мощность каждой секции локомотива. Например, при проследовании по участку Алтайская – Иртышское увеличение производительности локомотива составляет 1 041,8 тыс. т-км/лок.-сут.

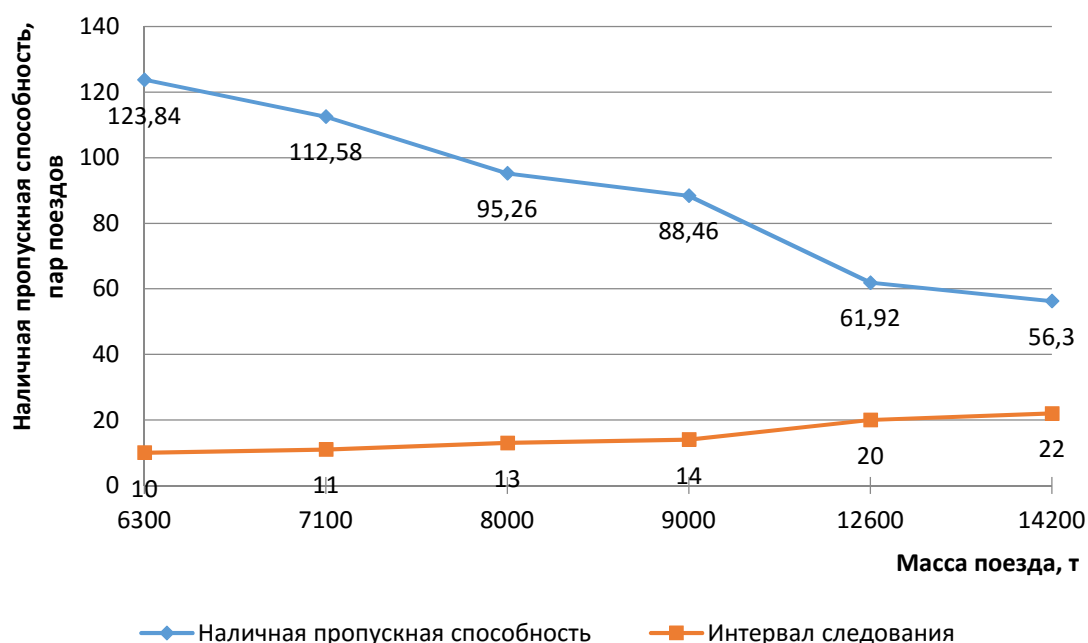


Рис. 3. Диаграмма зависимости наличной пропускной способности участка Панкрушиха – Световская от увеличения массы поезда

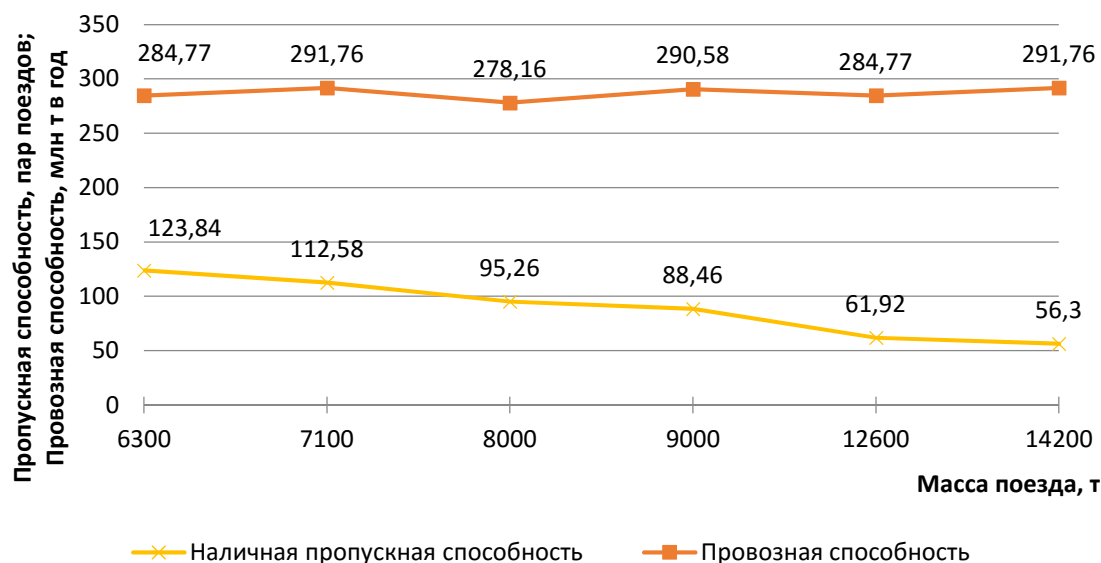


Рис. 4. Зависимость пропускной и провозной способности от различных весовых норм

Но, учитывая, что при весе состава 6 300 т используется две секции, а при весе 9 000 и 8 000 т – три секции, производительность локомотива на секцию на этом же полигоне уменьшается на 86,8 тыс. т-км/лок.-сут при 9 000 т. Следовательно, в дальнейшем тяжеловесное движение должно быть основано на внедрении более мощных локомотивов, обеспечивающих повышение весовой нормы на направлении. Следует также отметить, что при тяжеловесном движении уменьшается потребное количество локомотивных бригад, а это обеспечивает значительную экономию эксплуатационных расходов.

Кроме того, объемы грузопотока на направлении Кузбасс – Урал – северо-запад в настоящее время не позволят значительно увеличить количество тяжеловесных поездов (путем пополнения отправительских маршрутов возможно формировать до 12 составов в сутки). При изменении порядка пропуска грузопотока с углепогрузочных станций Кузбасса через Алтайскую Среднесибирским ходом вероятно увеличение числа тяжеловесных составов.

Для сокращения времени обработки составов при пополнении отправительских маршрутов и наличии на станции путей достаточной длины целесообразно рассмотреть возможность изменения технологии за счет применения безопасного пропуска составов маршрутов «через гору». Это позволит ускорить процесс пополнения и сократить простой

вагонов на станции, но потребует изменения порядка передачи информации, чтобы обеспечить сохраненный пропуск отправительских маршрутов. Целесообразно изменить существующий порядок учета объемов работы и сохранения индекса поезда в нормативных документах, определяющих технологию работы и ее учет.

Для всего направления следования Кузбасс – Урал основной эффект от тяжеловесного движения при используемом парке локомотивов и росте вагонопотока заключается в увеличении пропускной способности в целом на полигоне, а также снижении непарности графика на полигоне Алтайская – Входная. Он достигается за счет сокращения потребной пропускной способности, повышения веса поезда, следующего по конкретной нитке графика, и способствует повышению производительности локомотивов [1]. Также тяжеловесные поезда могут быть эффективными при полном заполнении графика движения поездов и исчерпании пропускной способности перегонов и участков, особенно при проведении летних путевых работ [10].

Повышение эффективности перевозочного процесса, в том числе за счет увеличения веса и длины грузовых поездов, обеспечивает увеличение провозной способности сети железных дорог в условиях ограничения инвестиционных ресурсов в среднесрочной перспективе. В дальнейшем обновление локомо-

тивного парка позволит увеличить вес поездов, используя принцип формирования путем пополнения отправительских маршрутов без

дополнительного увеличения длины путей на станциях и путях необщего пользования Кузбасса.

Библиографический список

1. Югина О. П., Танайно Ю. А. Особенности формирования тяжеловесных поездов на Западно-Сибирской железной дороге // Транспорт Урала. 2016. № 4. С. 83–86.
2. Климова Е. В. Методика оценки эффективности формирования и пропуска соединенных грузовых поездов на участках и полигонах железных дорог // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения. 2015. № 4. С. 19–23.
3. Набойченко И. О. Движение тяжеловесных поездов – на постоянную основу // Железнодорожный транспорт. 2012. № 7. С. 36–37.
4. Розенберг Е. Н. Технические средства для организации движения тяжеловесных поездов // Железнодорожный транспорт. 2012. № 6. С. 16–20.
5. Пехтерев Ф. С. Эффективность организации движения поездов весом 9000 тонн на выделенных направлениях // Железнодорожный транспорт. 2012. № 6. С. 25–29.
6. Пудовкин О. Е. Управление длинносоставными тяжеловесными грузовыми поездами // Управление большими системами: Сб. тр. 2010. № 29. С. 214–231.
7. Мугинштейн Л. А., Шенфельд К. П. Развитие тяжеловесного движения грузовых поездов. М.: Интекст, 2011. 75 с.
8. Тимухина Е. Н., Пермикин В. Ю., Кащеева Н. В. Метод выявления лимитирующих железнодорожных станций для пропуска тяжеловесных поездов на полигоне дороги // Транспорт Урала. 2017. № 1. С. 40–44.
9. Танайно Ю. А. Исследование параметров обращения тяжеловесных и соединенных поездов на Западно-Сибирской железной дороге // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. 2015. № 4. С. 9–11.
10. Миронов А. Ю. Реализация сетевых задач при обеспечении пропуска тяжеловесных поездов по твердым «ниткам» графика // Железнодорожный транспорт. 2011. № 8. С. 39–43.

O. P. Yugrina, Y. A. Tanayno, N. V. Volkova

Specifics of Heavyweight Trains Forming on the West Siberian Railway

Abstract. The organization of heavyweight trains forming used to increase the throughput and carrying capacity of destinations, reducing train delays during providing "windows" for repair and construction work, as well as upgrading the contact network, eliminating the consequences of natural disasters, traffic accidents and other emergencies.

The formation of heavyweight trains helps to reduce the number of trains and also allows increasing the throughput and carrying capacity of the directions. This increases the productivity of locomotives, but also increases the time that such trains spend at stations.

Authors made the calculation of the available and required throughput capacity of the Altaiskaya–Vhodnaya destination, the analysis of the destination capacity filling. It was concluded that there was a significant reduction in the capacity of the section when double trains followed and a slight increase in the carrying capacity.

Key words: *heavyweight train traffic management; railway transport; heavyweight trains; freight train; . train handling; traffic capacity.*

Югина Ольга Павловна – кандидат технических наук, доцент кафедры «Управление эксплуатационной работой» СГУПС. E-mail: yugrinaop@yandex.ru

Танайно Юлия Андреевна – кандидат технических наук, доцент кафедры «Управление эксплуатационной работой» СГУПС. E-mail: stu.aspirantura@mail.ru

Волкова Наталия Валерьевна – преподаватель кафедры «Управление эксплуатационной работой» СГУПС. E-mail: volkoffa88@mail.ru