

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОПУСКА ПОЕЗДОВ ПОВЫШЕННОЙ МАССЫ НА УЧАСТКАХ СО СЛОЖНЫМ ПЛАНом И ПРОФИЛЕМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ

А.П. Широков, кандидат педагогических наук, доцент

И.Д. Жевнова, студент

Дальневосточный государственный университет путей сообщения
(Россия, г. Хабаровск)

***Аннотация.** В работе выполнен анализ пропуска тяжеловесных поездов на грузонапряженных железнодорожных участках со сложным планом и профилем железнодорожного пути на основании планов увеличения объемов перевозок. Изучены факторы, влияющие на провозную способность участков железных дорог. Проведен анализ трудностей пропуска тяжеловесных поездов по участку. В результате исследования выявлены проблемы железнодорожных линий со сложным планом и профилем железнодорожного пути и рассмотрены мероприятия по ликвидации узких мест.*

***Ключевые слова:** железнодорожный участок, грузонапряженный железнодорожный участок, тяжеловесный поезд, провозная способность, пропускная способность, план, профиль.*

Железнодорожный транспорт является одним из важнейших транспортных инфраструктур, он может перемещать большое количество пассажиров и большой объем грузов, обеспечивает бесперебойное функционирование промышленного комплекса и считается менее топливно - энергетически затратным по сравнению с другими видами транспорта. Для Дальнего Востока является важнейшей транспортной структурой. Он занимает первое место в транспортировке импортно-экспортных грузов, процент которых составляет более 30% от общего объема грузоперевозок экспортных грузов России, и свыше 25% транзитных грузоперевозок грузов других государств. Главной задачей железнодорожного транспорта является полное и своевременное удовлетворение потребностей экономики и населения в перевозках грузов и пассажиров [9, С. 4].

Тяжеловесные поезда – это грузовые поезда, масса которых для соответствующих серий локомотивов на сто тонн и более превышает установленную графиком движения норму массы на участке следования этого поезда [3, С. 25].

Растущие потребности в перевозках требуют принятия решений, в частности увеличения провозной способности железнодорожных направлений.

Как известно, провозная способность зависит только от двух факторов: пропускная способность и масса поезда. Увеличение пропускной способности чаще всего связано с большими затратами в том числе финансовыми и временными. Поэтому акцент сделан на увеличение массы поезда, которая может быть увеличена за счет современных более мощных локомотивов или применение кратной тяги.

При этом увеличивается масса поезда и растет число поездов повышенной массы.

Поезд повышенной массы – это грузовой поезд массой более шести тысяч тонн с одним или несколькими действующими локомотивами в голове состава, в голове и хвосте, в голове и в последней трети состава [3, С. 25].

На Дальневосточной железной дороге, на сегодняшний день установленная норма массы графиком движения поездов в 6300 тонн по Транссибирской магистрали и 5600 тонн по Байкало-Амурской магистрали. Практически все поезда груженого направления попадают в разряд поездов повышенной массы [1, С. 2].

Для выявления факторов, воздействующих на данные элементы, строится причинно-следственная диаграмма Исикавы, демонстрирующая иерархию и взаимосвязь всего комплекса факторов,

влияющих на провозную способность железнодорожной линии (рис. 1).

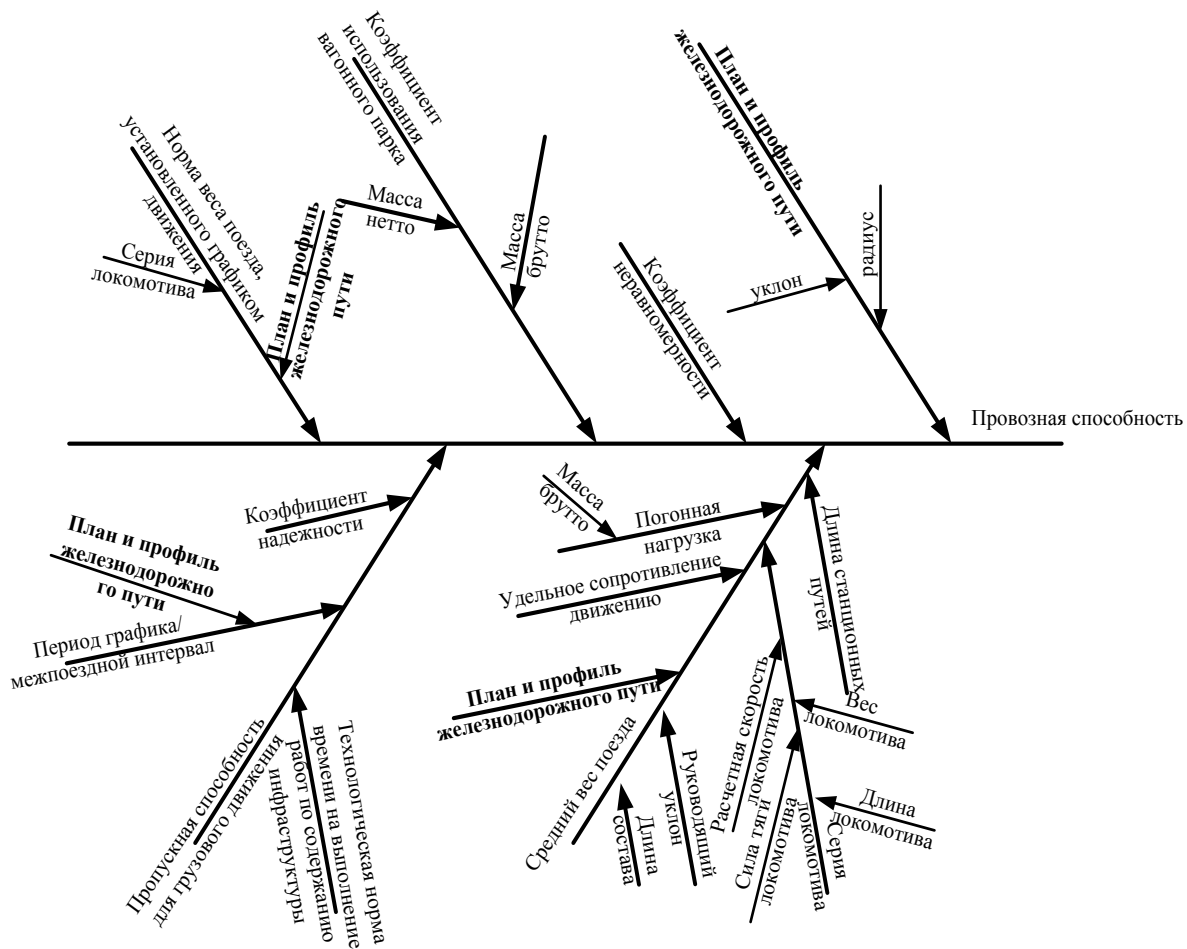


Рис. 1. Основные причины, влияющие на провозную способность сети железной дороги

Одной из главных причин является план и профиль железнодорожного пути.

На Дальневосточном регионе существует много таких участков, что оказывает большое влияние на пропуск поездов повышенной массы.

Провозная способность железнодорожной линии определяется возможностью выполнения объемов перевозок на млн. тонн грузов по ней в течение года [5, С. 5].

Увеличение провозной способности участка можно достигнуть за счет увеличения массы, пропуска соединенных поездов.

Пропуск тяжеловесных и длиносоставных поездов в кривых участках пути оказывает отрицательное влияние на изменение ширины рельсовой колеи, угону рель-

совых нитей и интенсивному росту износа бокового рельсов, из-за этого увеличиваются затраты на работы по перешивке пути, разгонке и регулировке стыковых зазоров и другие работы по текущему содержанию пути.

Участки со сложным планом и профилем пути характеризуются наличием сложных перевальных участков, кривыми малого радиуса, крутыми уклонами.

Поэтому на ряде участков для соблюдения графиковых норм массы используются различные мероприятия, такие как:

- перелом их нормы массы;
- применение подталкивания на отдельных перегонах или на всем железнодорожном участке;

- постановка дополнительных секций в голову поездов.

Выбор оптимальной технологии поездной работы в этом случае производится по критерию [2, С. 3]:

$$C = \min\{C_1; C_2; C_3\}, \quad (1)$$

где C_1 - дополнительные эксплуатационные расходы, связанные с переломом норм массы грузовых поездов, руб.;

C_2 - дополнительные эксплуатационные расходы, связанные с применением подталкивания, руб.;

C_3 - дополнительные эксплуатационные расходы, связанные с применением кратной тяги или более мощных локомотивов, руб.

Выражение (1) означает, что оптимальная технология поездной работы на железнодорожных участках со сложным планом и профилем пути устанавливается по минимуму суммарных эксплуатационных расходов, связанных с пропуском вагонопотоков [2, С. 3].

Подталкивающий локомотив - это локомотив, назначаемый в помощь ведущему локомотиву на отдельных перегонах или части перегона в хвосте поезда [3, С. 25].

Если применять перелом массы на участках, то необходимо учитывать путевое развитие станций, на которых будет осуществляться отцепка групп вагонов и формироваться дополнительные составы, и пропускную способность участка.

При применении подталкивания существует несколько вариантов пропуска поездов [2, С. 14]:

- подталкивание на одном перегоне в одном направлении;
- подталкивание на одном перегоне в обоих направлениях;
- подталкивание на двух и более перегонах;
- подталкивание на большинстве перегонах железнодорожного участка.

Дополнительные расходы при применении подталкивания зависят от способа

возвращения подталкивающих локомотивов на исходную станцию подталкивания. Существует три способа возвращения подталкивающих локомотивов [2, С. 14]:

- возвращение подталкивающего локомотива в хвосте встречного грузового поезда;
- возвращение подталкивающего локомотива одиночным порядком по свободным ниткам графика;
- возвращение подталкивающего локомотива сплотками по свободным ниткам графика.

Применение кратной тяги по сравнению с подталкиванием на участке более эффективно по той причине, что не требуется дополнительных локомотивных бригад, работающих на подталкивающих локомотивах [2, С. 28].

В этом случае возможны два варианта организации поездной работы [2, С. 29]:

- постановка в голову тяжелых поездов дополнительных секций локомотивов;
- смена поездных локомотивов на более мощные.

Для бесперебойной работы при следовании поезда по трудному участку тяжеловесных, рекомендуется технология с применением подталкивания, что бы избежать разрывов автосцепок [2, С. 30].

Так же для пропуска тяжелых поездов Дальневосточной железной дороги необходимы новые мощные локомотивы 4ЭС5К. По первым испытаниям локомотивов, выявлено, что они успешно справляются с вождением составов повышенной массы, в том числе и на сложных участках - при подъемах 30 тысячных и радиусах кривых до 200 м.

4ЭС5К - это четырехсекционный электровоз нового поколения на коллекторных тяговых электродвигателях, разработан для передвижения грузовых поездов массой более семи тысяч тонн по горным рельефам без применения подталкивающих локомотивов, а также массой до девяти тысяч тонн по равнине. Для сравнения с трехсекционным локомотивом серии 3ЭС5К «Ермак», мощность которого составляет 9 тыс. 840 кВт, то мощность дан-

ного локомотива составляет 13 тыс. 120 кВт.

По программе совершенствования тягового подвижного состава локомотивный парк Восточного полигона запланировано пополнить до 53 новых «Ермака».

Пропуск поездов повышенной массы разрешит существенно снизить эксплуата-

ционные расходы дороги, сэкономить материальные и людские ресурсы, усовершенствовать схему движения поездов, значительно увеличить скорость доставки грузов, а строительство нового четного пути разрешит значительные трудности по содержанию кривых малого радиуса.

Библиографический список

1. *Путь к решению* комплексной задачи. Журнал «Направление Дальний восток» №7(66), сентябрь 2015.
2. *Распоряжение №3107р* от 28.12.2015г. «Методики определения эффективных методов организации движения поездов на грузонапряженных участках сети со сложным планом и профилем железнодорожного пути» - 2015. – 39 с.
3. *Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации*: изд. офиц. / утв. Приказом Минтранса от 21.12.2010 г. – 2010. - №286 – 256 с.
4. *Организация движения* на железнодорожном транспорте / Ф.П. Кочнев, В.М. Акулиничев, А.М. Макаровичкин: Учебник для вузов ж.д. тр. – М.: Изд-во Транспорт, 1979. – 568 с.
5. *Расчет пропускной способности участков железнодорожных линий* : методическое пособие / А.П. Широков, В.В. Широкова – Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2010. – 47 с. : ил.
6. *Инструкция по расчету* наличной пропускной способности железных дорог / Издание официальное [Текст] / ОАО «РЖД»; утв. 24.04.11 г. – М.: Транспорт, 2011. – 304 с.
7. *Технология эксплуатационной работы* на участках железных дорог : учеб. пособие / А.П. Широков, В.В. Широкова. – Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2011. – 114 с. : ил.
8. *Правила тяговых расчетов* для поездной работы / МПС СССР 15.08.1980; утв. ОАО «РЖД» 12.05.2016 г. - №867р – 516 с.
9. *Управление эксплуатационной работой* и качеством перевозок на железнодорожном транспорте / П.С. Грунтов [и др.] ; под ред. П.С. Грунтова. – М. : Транспорт, 1994. – 543 с.
10. *Кочнев, Ф.П.* Управление эксплуатационной работой железных дорог : учеб. пособие для вузов / Ф.П. Кочнев, И.Б. Сотников. – М.: Транспорт, 1990. – 424 с.

**TECHNOLOGY OF SKIP OF TRAINS OF INCREASED MASS AT SITES WITH
COMPLEX PLAN AND RAILWAY PROFILE**

A.P. Shirokov, *candidate of pedagogical sciences, associate professor*

I.D. Zhevnova, *student*

**Far Eastern state transport university
(Russia, Khabarovsk)**

***Abstract.** The work analyzes the skipping of heavy trains on freight-stressed railway sections with a complex plan and railway track profile based on plans to increase traffic volumes. Factors affecting the carrying capacity of railway sections were studied. The analysis of the difficulties of passing heavy trains along the section was carried out. As a result of the research, the problems of railway lines with a complex plan and profile of the railway track were identified and measures for eliminating bottlenecks were considered.*

***Keywords:** railway section, freight train, heavy train, carrying capacity, carrying capacity, plan, profile.*