

*Калидова Александра Дмитриевна*

ассистент

ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный  
университет путей сообщения»

г. Новосибирск, Новосибирская область

## **ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ СКОРОСТНОГО (ВЫСОКОСКОРОСТНОГО) ДВИЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ**

*Аннотация:* в данной статье рассматривается вопрос определения потребности и рациональной последовательности реконструкции существующей линии для организации скоростного (высокоскоростного) движения. Предложена классификация барьерных мест на существующих линиях, рассмотрены принципиальные варианты реконструкции, предложен подход к распределению ресурсов при реконструкции и переустройству, основанный на достижении максимальной эффективности (сокращения времени в движении).

*Ключевые слова:* высокоскоростное движение, скоростные магистрали, искусственные сооружения, барьерные места, ограничение увеличение скорости.

При реконструкции существующей линии с целью организации скоростного движения возможны решения, связанные с изменением параметров существующих объектов инфраструктуры, а также проектирование новых объектов (главных путей, локальных обходов, ИССО и др.). Мировой опыт проектирования и эксплуатации высокоскоростных магистралей (ВСМ) показывает, что одним из основных элементов инфраструктуры таких линий являются искусственные сооружения (в первую очередь, тоннели, мосты, эстакады).

На отдельных линиях, расположенных на территории Сибири и Дальнего Востока доля протяженности таких сооружений достигает 80–90% длины всей трассы в связи с географическими особенностями расположения данного участка [2].

С точки зрения эксплуатации ВСМ применение протяженных ИССО связано с потребностью обеспечения высоких скоростей движения, но также это приводит к значительным капитальным затратам на реконструкцию и сооружение новых ИССО. Такое решение позволяет существенно сократить длину линии за счет ее спрямления, исключить проектирование большого количества круговых кривых для обхода контурных препятствий, смягчить продольный профиль за счет прохода через высотные препятствия по кратчайшему расстоянию [2].

Для организации скоростного (высокоскоростного) движения на существующей линии необходимо создать такие условия, при которых было бы возможно увеличивать скорость движения по рассматриваемому участку до 200 км/ч и выше. Однако на линии, предназначенной для движения пассажирских поездов с высокими скоростями, помимо реконструкции существующей инфраструктуры, необходимо также модернизировать ИССО, при прохождении которых может осуществляться потеря скорости.

Анализом допустимых скоростей движения в пределах линии можно определить барьерные места, ограничивающие увеличение скорости.

Такие барьерные места можно классифицировать следующим образом:

1. *Тип 1*: Искусственные сооружения (мосты, тоннели).
2. *Тип 2*: Участки с неблагоприятным планом (наличие круговых кривых малого радиуса).
3. *Тип 3*: Перегоны и участки со сложным профилем (как следствие потеря ниток грузовых поездов, за счет их съема в пользу пропуска скоростных поездов с ограниченной скоростью).
4. *Тип 4*: Перегоны и участки с недостаточной пропускной способностью (как одно-, так и двухпутные), при организации смешанного движения скоростных поездов и поездов обычной скорости (в том числе, грузовых) преимущественно необходимо использовать параллельный (или близкий к параллельному) график движения поездов [1].

Барьерные места 1-го типа могут быть преодолены следующим образом:

а) реконструкция существующего ИССО (при условии, что она дает увеличение допустимой скорости);

б) сооружение нового ИССО, с выносом на него локального обхода существующей трассы – скоростным участком. В этом случае может потребоваться сооружение дополнительных развязок (в разных или одном уровне) на подходах к ИССО (в связи с примыканием скоростного обхода к существующей линии – рисунок 1).

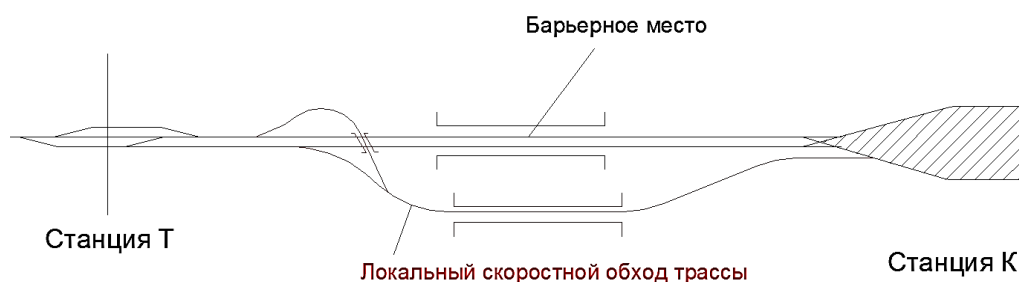


Рис. 1. Варианты преодоления барьерного места 1-го типа

В соответствии вариантам реконструкции можно поставить эффект – сокращение времени скоростного (высокоскоростного) поезда в пути.

Наличие круговых кривых малого радиуса образует барьерное место 2, на котором необходимо снижать скорость движения до установленных значений. При преодолении барьерных мест типа 2 необходимо увеличивать радиусы круговых кривых.

Барьерное место типа 3 образуется при сложном продольном профиле трассы, что является причиной снижения скорости скоростного поезда за счет сокращения скорости движения грузовых поездов (при прокладке скоростного поезда на графике следом за поездом обычной скорости). В ином случае это приводит к большому съему грузовых поездов, что не выгодно с точки зрения выпадения доходов от грузовых перевозок.

При преодолении барьерных мест типа 3 появляется необходимость дополнительных дорогостоящих искусственных сооружений.

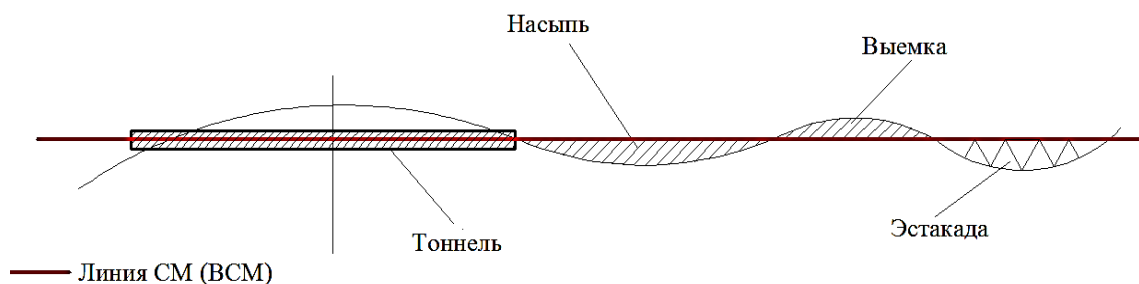


Рис. 2. Линии со сложным профилем

Для преодоления барьерного места типа 3 необходимо: 1) смягчение профиля за счет сооружения дополнительных выемок и насыпей, 2) при необходимости строительство эстакад; 3) строительство тоннелей.

Недостаточная пропускная способность перегона из-за большого съема грузовых поездов при организации скоростного движения образует барьерное место типа 4. Одним из вариантов преодоления такого места является снижение скорости проследования скоростного поезда, по причине того, что на данном участке также осуществляется пропуск грузовых поездов. Если скорость не сокращать, то появится необходимость съема грузовых поездов (выпадение доходов от грузовых перевозок). Для того чтобы уменьшить коэффициент съема грузовых поездов можно использовать параллельный график движения поездов (с существенной потерей скорости скоростных поездов).

При преодолении барьерных мест типа 4 возможно два варианта:

- проектирование второго главного пути;
- проектирование обводного пути для двухстороннего пропуска скоростных поездов, т. е. выделенная локальная линия, специализированная для пропуска скоростных поездов.

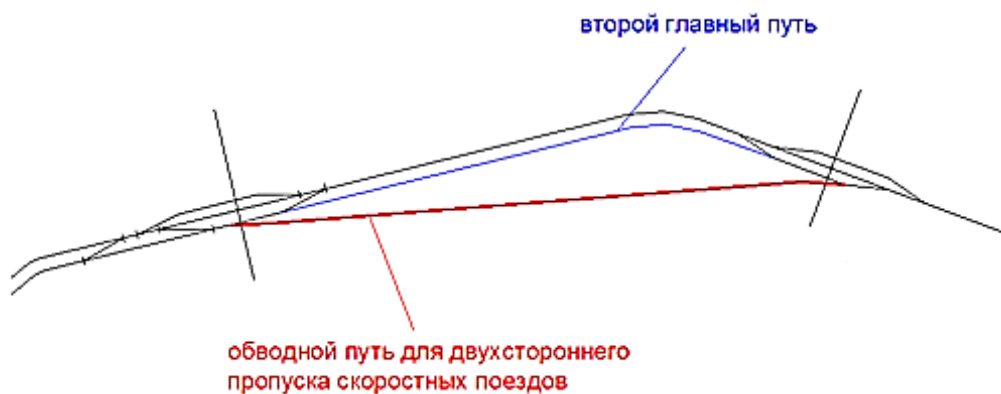


Рис. 3. Варианты преодоления барьерного места 4-го типа

При организации движения скоростных поездов одним из основных критериев их назначения будет время, затрачиваемое пассажирами в пути, т.е. время хода скоростного поезда по участку. При этом скорость движения поезда по отдельным перегонам непринципиальна, при условии выдерживания необходимого суммарного времени хода по участку  $T_{уч}$ . Таким образом, задачу рациональной реконструкции барьерных мест можно сформулировать так: *необходимо обеспечить развитие участка путем реконструкции барьерных мест с минимальными капитальными затратами при условии обеспечения заданного времени хода поезда по участку.*

Для ее решения предлагается использовать метод динамического программирования. Метод динамического программирования направлен на оптимизацию процесса путем пошагового принятия решений.

Таким образом, в данной работе были рассмотрены особенности организации скоростного (высокоскоростного) движения с учетом потребностей реконструкции существующей инфраструктуры. Приведена классификация барьерных мест на существующих линиях, где возможна потеря скорости движения, предложены варианты реконструкции.

### **Список литературы**

1. Левин Д.Ю. Расчет и использование пропускной способности железных дорог / Д.Ю. Левин, В.Л. Павлов. – М.: ФГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2011. – 364 с.

2. Калидова А.Д. Оценка влияния параметров линейно протяженных искусственных сооружений на организацию скоростного и высокоскоростного движения / А.Д. Калидова // Наука сегодня: проблемы и перспективы развития: Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции: в 3 частях. – 2015. – С. 22–24.