

УДК 625.151 (574)

Өмірзақова Г.Б. – магистрант (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева)

СОДЕРЖАНИЕ И ЗАМЕНА ОБЫКНОВЕННЫХ ОДИНОЧНЫХ СТРЕЛОЧНЫХ

Стрелочный перевод - это наиболее широко распространённое устройство соединения путей, которое предназначено для перевода подвижного состава с одного пути на другой. Другими словами, стрелочный перевод позволяет подвижному составу переходить с главного пути на один (или более) примыкающий путь. Для соединения недалеко расположенных рельсовых путей устраивается съезд, который состоит из двух стрелочных переводов и соединительного пути (несокращённый или сокращённый) между ними. Для перехода с одного пути на другой поездов, движущихся в разных направлениях, укладывается последовательно два съезда, а при определённых условиях — перекрёстный съезд. При соединении нескольких параллельных путей стрелочные переводы располагают друг за другом на одном общем пути, который получил название стрелочной улицы.

Глухим пересечением называется взаимное пересечение двух рельсовых путей, лежащих на одном уровне. В зависимости от угла, под которым пересекаются пути, бывают прямоугольные и косоугольные. При ремонте земляного полотна под одним из путей, при переходе двухпутной линии через однопутный мост и в некоторых аналогичных случаях, поезда движутся по каждому пути без перехода с одной рельсовой колеи на другую — применяется сплетение путей.

Стрелочные переводы отличаются друг от друга и рамными рельсами, и острьяками, и конструкциями переводных устройств, и креплениями рамных рельсов. Могут быть и разнообразные второстепенные отличия: поперечные связи между рамными рельсами и острьяками, конструкция упорного устройства, также различными могут быть и специальные стрелочные подкладки. Устройство стрелочного перевода теснейшим образом связано с размерами колёсных пар и конструкцией подвижного состава. Стальная ось колёсной пары наглухо держит колёса с направляющими гребнями, чтобы исключить сход вагона с рельсов. Все элементы стрелочного перевода рассчитаны на взаимодействие с определённых размеров колёсными парами.

Основные стрелочные переводы состоят из собственно стрелки, крестовины с контррельсами, соединительной части, которая расположена между ними, и переводных брусьев. Стрелку составляют два рамных рельса, переводной механизм и два остряка, с помощью которых подвижной состав меняет направление на боковой или на прямой путь.

Остряки соединяются поперечными тягами, которые подводят нужный плотно к рамному рельсу, а другой одновременно отодвигается от параллельного рамного рельса как раз на то расстояние, которое необходимо для прохода гребней колёс. Неисправности стрелочного перевода практически всегда приводят к аварии.

Например, при изломе сердечника, повреждении усовика или контррельса пользоваться стрелкой категорически воспрещено.

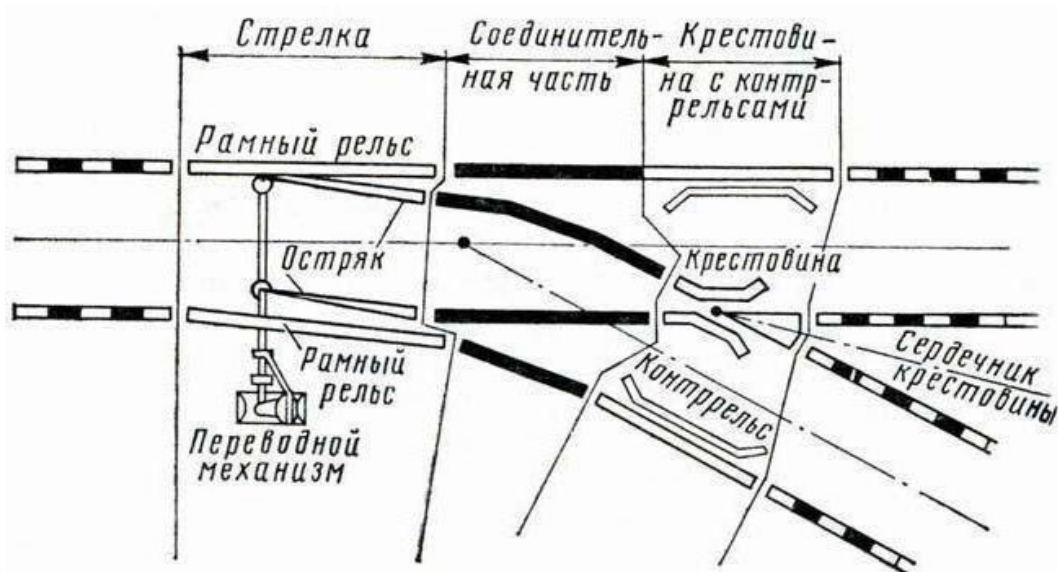


Рисунок 1– Стрелочный перевод

При установлении низких температур, например, зимой, снег и лёд могут стать причиной неперевода стрелки в требуемое положение (неприлегание остряка к рамному рельсу), что ведёт к работе электродвигателя на фрикцию (повышения тока электродвигателя стрелочного электропривода), что, в свою очередь, может привести к перегоранию предохранителя или сгоранию двигателя и в конечном итоге к невозможности перевода стрелки с пульта управления (контроль стрелки сохраняется). В прошлом, да и сейчас для решения данной проблемы специальные работники занимались расчисткой путей, в зависимости от количества выпадающего снега издаётся приказ о вводе 1, 2, 3 очереди. Так до сих пор и происходит в некоторых странах и на некоторых, особенно малозначимых, линиях. Ещё одним вариантом разрешения проблемы является обогрев перевода для растопления снега и льда. С этой целью обычно используют газ или электричество, а также для очистки стрелочных приводов применяется сжатый воздух (пневмообдувка стрелки).

Неуклонное увеличение работы железнодорожного транспорта, несмотря на кризисные явления в макроэкономике, сопровождается повышением осевых нагрузок, в новом подвижном составе, скоростей движения поездов в результате увеличивается воздействие подвижного состава на верхнее строение пути в целом и стрелочные переводы в частности, что приводит к интенсивному расстройству железнодорожного пути в плане и профиле, сокращению срока службы его элементов.[4] Стрелочные переводы являются наиболее сложными и ответственными устройствами верхнего строения пути, работающими в более тяжелых условиях, чем путь на перегоне, и требующими больших затрат на их замену и текущее содержание. По масштабу распространения на 1 км развернутой длины пути приходится более одного стрелочного перевода. Все это определяет значительное влияние, которое оказывает повышение срока службы стрелочных переводов и снижение расходов на их текущее содержание на технико-экономические показатели путевого хозяйства и железнодорожного транспорта в целом. Расходы на текущее содержание стрелочных переводов определяет, прежде всего уровень силового воздействия подвижного состава при движении по прямому и боковому направлению. Смену металлических частей стрелочных переводов производят по предельному износу, из-за появления дефектов контактно-усталостного характера, а также вследствие общего расстройств стрелочных переводов. Существенную роль при этом

играют условия контактирования колес подвижного состава с элементами стрелочных переводов.[4]

В свою очередь, уровень силового воздействия и условия контактирования колеса и рельса зависят от поперечного профиля поверхности катания колес, изменяющегося вследствие износа и смятия поверхностного слоя металла свои первоначальные очертания в процессе эксплуатации.[1]

Новые профили колес разработаны с целью уменьшения числа обточек колесных пар, а также для стабилизации очертания поверхности катания колес в эксплуатации, что позволяет улучшить динамику экипажной части путем правильного подбора параметров подвешивания. Внедрение таких профилей на подвижном составе эквивалентно увеличению доли колесных пар, имеющих очертания поверхности катания, приобретаемые в результате износа. Разные типы подвижного состава неодинаково воздействуют на стрелочные переводы.

Так, тяговый подвижной состав, имеющий длиннобазные тележки и неудовлетворительно вписывающийся в крутые кривые, приводит к быстрому расстройству переводных кривых стрелочных переводов в плане, к интенсивному боковому износу рельсов. Грузовые вагоны, база тележек которых меньше, чем у тягового подвижного состава, оказывают меньшее боковое воздействие при движении по боковому пути, в то же время на участках грузового движения наблюдается интенсивный выход из строя элементов стрелочных переводов из-за появления дефектов контактно-усталостного происхождения. Правильный выбор сферы применения новых профилей колес позволит повысить срок службы стрелочных переводов, сократить расходы, связанные с их эксплуатацией.[3]

В стратегии развития «Казахстан-2030» одним из важнейших приоритетов определено совершенствование инфраструктуры, в особенности развитие транспорта. Для ведущего транспорта республики - железнодорожного это означает своевременное, качественное и полное удовлетворение потребностей народного хозяйства и населения в перевозках. Поэтому необходимо усиление и модернизация всех существующих технических средств железных дорог, повышение их работоспособности и надежности, создание новых конструкций.

В области пути наиболее ответственными конструкциями является стрелочные переводы. На сети дорог АО «НК «КТЖ» эксплуатируется 213 тыс. стрелочных переводов, из них 64 тыс. в главных путях.

Стрелочный перевод является одной из наиболее многодетальных и сложных конструкций железнодорожного пути. Надежность и работоспособность стрелочных переводов существенно влияет на эксплуатационную работу железных дорог.

Современные конструкции обыкновенных стрелочных переводов по некоторым своим характеристикам не удовлетворяют условиям эксплуатации на высокогрузонапряженных линиях и обладают рядом недостатков. К этим недостаткам можно отнести: [4]

1. как правило, отсутствие подуклонки рельсовых нитей;
2. использованные клепаных башмаков;
3. использование костыльного раздельного скрепления в соединительной части;
4. недостаточное закрепление стрелочных переводов от угона;
5. отсутствие острожки подов гибких острияков в их корне;
6. отсутствие в последних проектах связных полос (кроме первой в острие острияка);
7. использование лапок - удержек (они недостаточно обеспечивают устойчивость узлов стрелочного перевода и не весьма надежны в эксплуатации);
8. большое количество стыков.

Из вышеизложенного следует, что необходимо рассмотреть комплекс задач совершенствования стрелочных переводов, особенно для высокогрузонапряженных линий.

Наряду с оптимизацией параметров стрелочных переводов - углов удара, радиусов остряков и переводных кривых, конструктивного и технического оформления их элементов в настоящее время остро стоит проблема стабилизации стрелочных переводов на высокогрузонапряженных линиях. Поэтому надежность и работоспособность стрелочных переводов на высокогрузонапряженных линиях является **актуальной**.

Работа связана с Программой развития железнодорожного транспорта Республики Казахстан по проблеме 22.00.00 – «Разработка и внедрение ресурсосберегающих технологий на железных дорогах Казахстана», со «Стратегией вхождения Казахстана в число 50-ти конкурентоспособных стран мира» и являются частью комплексных мероприятий, направленных на повышение надежности и эффективности работы элементов верхнего строения пути.

Целью работы является разработка мер по дальнейшему усовершенствованию элементов обыкновенных стрелочных переводов для высокогрузонапряженных линий в плане обеспечения стабильности от действия сил угона.

Для достижения этой цели в работе исследуются следующие задачи:

1. конструкции и характер работы современных стрелочных переводов;
2. упругие продольные перемещения рельсовых нитей стрелочных переводов типа Р65, марки I/II, уложенных как на железобетонных, так и на деревянных брусках; силы давления противоугонов на деревянные бруска в пределах соединительной части стрелочных переводов типа Р65, марки I/II.[2]

Методы исследований включает подробный анализ литературных источников, в теоретически-расчетных исследованиях использованы положения фундаментальных и прикладных наук теоретической механики и детали машин, теории колебаний, теории физического моделирования и т.д. Для обработки экспериментальных и лабораторно-стендовых данных применялись методы линейного программирования, математической статистики и расчеты на ЭВМ.

Научная новизна работы заключается в следующем:

1. разработано методика определения упругих продольных перемещений рельсовых нитей соединительной части стрелочного перевода;
2. получены значения модуля продольной упругости рельсового основания в пределах соединительной части стрелочного перевода типа Р65, марки 1/11 на деревянных и железобетонных брусках;
3. определены силы давления противоугонов на бруска и величины упругих продольных перемещений рельсовых нитей стрелочных переводов;
4. предложены борьба с угоном в пределах стрелочных переводов на высокогрузонапряженных линиях.[5]

На защиту выносятся следующие научные положения:

-Методы измерения сил давления противоугонов на бруска и величины упругих продольных перемещений рельсовых нитей стрелочных переводов.

Разработки по совершенствованию конструкций обыкновенных стрелочных переводов, включающий комплекс мероприятий, которые позволят:

- повысить сроки службы и надежность элементов переводов;
- сократить расходы на текущее содержание;
- улучшить технологичность укладки и смены;
- увеличить скорости движения как по прямому, так и по боковому направлениям.

Предложены конкретные предложения по борьбе с угоном в пределах стрелочных переводов на высокогрузонапряженных линиях.

Практическая ценность работы заключается в определении упругих продольных перемещений рельсовых нитей соединительной части стрелочного перевода и значения модуля продольной упругости рельсового основания в пределах соединительной части стрелочного перевода типа Р65, марки 1/11 на деревянных и железобетонных брусках, а

также силы давления противоугонов на брусья и величины упругих продольных перемещений рельсовых нитей стрелочных переводов и борьба с угоном в пределах стрелочных переводов на высокогрузонапряженных линиях.

Достоверность полученных результатов достигнута путем корректного использования методов классической механики для сопоставительного анализа над известными и общепринятыми данными эксперимента крупных научно-исследовательских институтов России и СНГ. [5]

Заключение. Стрелочные переводы бывают трех типов: одиночные, с перекрестными стрелочными переводами, с глухими пересечениями. Со временем устройство стрелочных переводов несколько видоизменилось. В России наиболее распространённым является устройство "французской" стрелки. Для распознавания положения стрелки надо взглянуть на стрелочный указатель. Их разделяют на два вида, освещаемый и неосвещаемый. Белая сторона освещаемого и ребро неосвещаемого указателя означают, что стрелка переведена в прямое направление, а жёлтая сторона освещаемого и боковая сторона неосвещаемого указателя дают понять о направлении стрелки на боковой путь.

В России стрелочные переводы принято характеризовать маркой крестовины, а именно - тангенсом острого угла крестовины.

На российских железных дорогах наиболее распространёнными среди обыкновенных прямолинейных стрелочных переводов являются переводы марки 1/11, которые допускают скорость движения по отклонению до 40 км/ч и 1/9 - 25 км/ч. Перекрёстные стрелочные переводы чаще всего выполнены под двойным углом крестовины обыкновенных переводов в горловине станции. Симметричные стрелочные переводы обычно соответствуют крестовинам марки 1/4,5, 1/6 или 1/8.

Существуют также обыкновенные стрелочные переводы с маркой крестовины 1/18, которые допускают движение по отклонению со скоростью 80 км/ч.

Работа стрелочных переводов также предусмотрена и для низких зимних температур. Снег или лёд легко могут стать причиной неисправности перевода. Это приводит к работе электродвигателя на фрикцию, вследствие чего может привести к перегоранию предохранителя или даже сгоранию двигателя. Существует несколько решений данной проблемы: расчистка путей рабочими, обогрев перевода или пневмообдувка стрелки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гудович М.И., Кульгильдинов М.С., Козбагаров Р.А. Грзоподъемные краны стрелового типа. Учебное пособие.- Алматы, 2007 г, -171 с.
2. Временные технические условия на работы по ремонту плановопредупредительной выправке пути. Приказ «НК, КТЖ»
3. Технические указания по устройству, укладке и содержанию бесстыкового пути. Главное управление пути МПС РФ –Москва: Транспорт, 1992 год.
4. Макурин В. Интенсивный износ колес и рельсов - актуальная проблема железной дороги // Магистраль. - 2002. - № 1. - С. 17-18.
5. Биттибаев С.М., Кажигулов А.К., Айдарбаев Р.В. Контактные задачи взаимодействия колес подвижного состава с рельсом // Тезисы докладов Междун. конф. «Проблемы современной математики и механики». - Алматы, 20-22 сентября 2005. - С.216-217.