

ПОВЫШЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПРИВОДОВ ШАХТНЫХ СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ

У статті розглядаються питання підвищення працездатності шахтних стрілочних переводів.

INCREASE OF CAPACITY OF DRIVES OF MINE ARROW TRANSFERS

The questions of increase of capacity of mine arrow transfers are examined in the article.

Вероятность безотказной работы средств рельсового пути магистральных железных дорог соответствует наработке 100-350 млн. т брутто при среднем времени безотказной работы (средняя наработка до отказа) $T_{cp}=3-15$ лет. Показатели надежности рельсового пути шахт и карьеров имеют более низкий уровень ввиду несоответствия несущей способности элементов рельсового пути интенсивному и динамичному воздействию подвижного состава при сложных горнотехнических условиях эксплуатации и недостаточной технической обеспеченности [1].

Надежность работы рельсового пути и стрелочных переводов оказывает существенное влияние на технико-экономические показатели рельсового транспорта горных предприятий, безопасность и производительность труда рабочих. Необходимость повышения показателей надежности средств шахтного рельсового пути приобретает особое значение при удвоении величины осевых нагрузок от воздействия секционных поездов, большегрузных вагонов, вагонов с разгрузкой через дно и др.

В качестве основных выходных параметров, характеризующих состояние рельсового пути, стрелочных переводов и съездов, могут быть приняты; ширина колеи и ее относительные изменения по сравнению с номинальными значениями; параметры неровностей рельсовых нитей и стыковых зазоров; ширина желобов в корневом устройстве, контррельсах, крестовине, и относительные изменения по сравнению с конструктивными параметрами; износ основных рабочих поверхностей рельсов, шпал, брусьев, крестовин, контррельсов, рамных и переходных рельсов; износ и накопление остаточных деформаций в узлах соединения рельсов и подрельсового основания, деталей стрелочных переводов со стрелочными брусьями; разрушение деталей рельсового пути, стрелочных переводов и съездов от нагрузок ходовой части подвижного состава, превышающих допустимые значения, включая частые аварийные ситуации (сход подвижных единиц с рельсов). Отмеченные изменения параметров и качественного состояния, происходящие при воздействии нагрузочных режимов подвижного состава и подвижных элементов стрелочных переводов, формируют отказы рельсового пути, стрелочных переводов и съездов.

В подземных условиях важно обеспечить быстроедействие привода, удов-

летворяющее условиям безотказности работы стрелочного перевода. Серийно выпускаемые электроприводы стрелочных переводов для подземных условий работы (типов ПМС-5, ПСС-4 и др.) обладают высоким быстродействием, приводящим к быстрому изнашиванию и разрушению острияков и снижению безотказности и долговечности стрелочного перевода в целом [1, 2].

На протяжении ряда лет в институте геотехнической механики им. Н.С. Полякова НАН Украины (ИГТМ НАН Украины) выполнялась разработка, изготовление и ввод в эксплуатацию на горных предприятиях новых конструкций стрелочных переводов чем обеспечивалось внедрение в производство научных разработок института.

Сотрудники института участвовали в ряде проектов по обеспечению организации скоростного движения поездов на железнодорожных магистралях Укрзалізнични, разработке специальных шумопоглощающих рельсовых креплений для рельсового городского транспорта г. Киева. Всего специалисты отдела принимали участие в разработке более чем 200 технических условий на изделия, используемые в рельсовом пути. Из них более 50 – на серийное производство таких изделий. Активно велись работы по проектированию стрелочных переводов для нужд горных предприятий. Были разработаны типоряды стрелочных переводов для колеи 600 и 900 мм из рельсов типа Р24 и Р33, выпуск которых был освоен на Дружковском машиностроительном заводе (для угольных шахт Донбасса и Львовско-Волынского угольного бассейна), предприятии Каргормаш (для Карагандинского угольного бассейна), а также для колеи 750 мм из рельсов типа Р33 и Р43 на Криворожском рудоремонтном заводе, Днепропетровском стрелочном заводе (для рудных шахт Кривого Рога, Норильска, Южного Урала [3].

Примером такого проектирования может служить стрелочный перевод типа Р50 марки 1/5, выполненный в рамках проекта ПОМ. Отличительной особенностью данных переводов является возможность их укладки на деревянные брусья (с костыльным или шурупным креплением) и металлические брусья (крепление осуществляется сваркой, комплект металлических брусьев поставляется по отдельному заказу). Опытная партия стрелочных переводов этого типа была успешно испытана в условиях горно-металлургического комбината «Норильский никель» в составе рельсовой колеи Р43. Переводы укладывались на металлические брусья. По результатам опытной эксплуатации переводы были переданы в серийное производство. Аналогичные испытания были успешно проведены на Гайском горно-металлургическом комбинате в составе рельсовой колеи Р33. Переводы укладывались на деревянные брусья.

Стрелочные переводы такого типа потребовали разработки новых приводов, так как серийно выпускаемые приводы типа ПМС-5 не обладают достаточной для перемещения тяжелых острияков мощностью. Кроме того, приводы ПМС-5 перемещают острияки из одного крайнего положения в противоположное за время, менее 1 с, что приводит к быстрому разрушению конструкции стрелочного перевода, так как энергия соударения острияков с рамным рельсом в этом случае превышает пределы, необходимые для долговременного

функционирования стрелочного перевода.

Сотрудниками института разработан электродвигательный привод стрелочных переводов типа ПЭМС. ПЭМС-1 позволяет производить его установку в вертикальном положении, для этого была разработана специальная рама. Таким образом, в отличие от серийных приводов, ПЭМС-1 не требует проведения глубоких ниш для своей установки. Управление приводом осуществляется теми же техническими средствами, что и серийно выпускаемые приводы ПМС-5. Два экспериментальных образца приводов ПЭМС-1 были изготовлены, но пока что работа дальнейшего развития не получила.

В то же время был также разработан соленоидный привод с аналогичными характеристиками, рассчитанный на эксплуатацию в условиях подземных рельсовых путей с троллейными электровозами. Питание привода осуществляется напряжением +250 В от троллеи. Для обеспечения времени перемещения острия стрелочного перевода из одного крайнего положения в другое 1,5 с соленоидный привод комплектуется станцией управления, обеспечивающей также возможность подключения привода к средствам автоматизации рельсового транспорта. Разработка и изготовление экспериментальных образцов соленоидного привода происходила с участием и активным содействием предприятия «Укрсвязьчермет». Два экспериментальных образца соленоидного привода прошли успешные испытания в условиях Гайского горно-обогатительного комбината. Один образец был установлен на стрелочном переводе перед опрокидывателями и отработал в течение года (второй образец использовался в качестве резервного). По результатам испытаний было рекомендовано изготовить опытную партию таких приводов, однако дальнейшие работы пока что не ведутся.

Выводы и перспективы дальнейшего развития

Предложенные конструкции стрелочных переводов позволяют повысить в полтора-два раза надежность и безопасность работы рельсового транспорта горных предприятий, снизить трудоемкость их эксплуатации и обслуживания.

В дальнейшем требуется провести комплекс работ по промышленным испытаниям разработанных приводов и внедрению их в серийную эксплуатацию. Для дальнейшего повышения надежности и безопасности работы стрелочных переводов необходимо выполнить комплекс работ по внедрению новых видов промежуточных рельсовых скреплений, электрической изоляции рельсовых нитей и т. д.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Говоруха В.В. Физико-технические основы создания элементов рельсового транспорта шахт и карьеров. [Текст] - Киев: Наук. думка, 1992.- 200 с.
- 2 Ладик С. Л. Исследование надежности работы стрелочных переводов подземного рельсового транспорта // Геотехническая механика: Межвед. сб. науч. тр. / Ин-т геотехнической механики им. Н.С. Полякова НАН Украины. [Текст] – Днепропетровск, 2005. – Вып. 54. – С. 37–44.
- 3 Говоруха В. В. Проектирование и внедрение стрелочных переводов для горных предприятий / В. В. Говоруха, С. Л. Ладик // Сборник Донецкого Национального технического университета [Текст] – Донецк, 2008. Вып. 16 (142). – С. 57–66

Рекомендовано до публікації д.т.н М.С. Четвериком 19.08.09