

получить плавное регулирование скорости движения и тем самым увеличить маневренность подвижного состава.

1. Ефремов И. С., Косарев Г. В. Теория и расчет троллейбусов (электрическое оборудование). Ч. 2: учеб. Пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1981. – 248 с.

2. Корягина Е. Е., Коськин О. А. Электрооборудование трамваев и троллейбусов. Учебник для техникумов городского транспорта. – М.: Транспорт, 1982. – 296 с.

3. Гаврилов Я. И., Мнацаканов В. А. Вагоны метрополитена с импульсными преобразователями. – М.: Транспорт, 1986. – 229 с.

4. Розенфельд В. Е., Исаев И. П., Сидоров Н. Н. Теория электрической тяги: Учебник для вузов железнодорожного транспорта. – М.: Транспорт, 1983. – 328 с.

5. Андрійченко В. П., Закурдай С. О. Електричне обладнання рухомого складу міського електричного транспорту. Регулювання тягових електричних двигунів рухомого складу в режимі тяги. – Харків: ХНАМГ, 2006. – 81 с.

6. Мелешин В. И. Транзисторная преобразовательная техника. – М.: Техносфера, 2005. – 632 с.

7. Семенов Б. Ю. Силовая электроника для любителей и профессионалов. – М.: Солон-Р, 2001. – 171 с.

Получено 18.01.2013

УДК 629.423

В.О.ШМАТКОВ, канд. техн. наук, **Р.Ф.ЯБЛОНСЬКИЙ**

Державне підприємство “Науково-дослідний та конструкторсько-технологічний інститут міського господарства”, м.Київ

С.П.ШАЦЬКИЙ

КП «Краматорське трамвайно-тролейбусне управління»

СУЧАСНІ ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ ЩОДО СТРІЛОЧНИХ ПЕРЕВОДІВ ТА СИГНАЛІВ НА ТРАМВАЙНИХ ВУЗЛАХ

Розглядаються сучасні технічні рішення щодо використання стрілок та сигналів на трамвайному вузлі.

Рассматриваются современные технические решения по применению стрелок и сигналов на трамвайном узле.

Reviews innovative technology for use strilok and signals at the tram site.

Ключові слова: електричний транспорт, трамвай, стрілочні переводи, уніфікація, ресурсозбереження.

Для зміни напрямку руху трамвайних вагонів застосовуються колійні електрифіковані стрілочні переводи з дистанційним управлінням та електричним приводом. За способом управління їх поділяють на три групи:

- керовані водієм з кабіни вагона;
- керовані з поста централізованого управління призначеними особами;
- програмно-керовані стрілки.

Порядок їх розміщення, експлуатації, утримання та технічного обслуговування визначено чинними нормативними документами [1, 2]. Нормативними вимогами також обмежується і швидкість руху в зоні стрілочних переводів. Оскільки це призводить до погіршення якості обслуговування пасажирів із-за збільшення часу їх проїзду та нераціонального використання, в першу чергу, матеріальних та енергетичних ресурсів при додаткових гальмуваннях та пусках. Тому однією з актуальних задач трамвайного транспорту є підвищення експлуатаційної надійності колії в умовах організації руху трамвайних вагонів з підвищеними швидкостями.

Матеріали досліджень та досвід експлуатації трамвая свідчать, що на даний час відсутній автоматизований уніфікований стрілочний перевод, який дозволяє значно підвищити швидкість проїзду зони стрілки з одночасним забезпеченням безпеки пасажирських перевезень [3, 4].

Розробки щодо стрілочних переводів проводилися та широко впроваджувались в 80-х роках минулого століття, зокрема за результатами виконання науково-дослідних робіт в Науково-дослідному та конструкторсько-технологічному інституті міського господарства (ДП «НДКТИ МГ», науково-технічні звіти за темами «Разработать предложения по построению схем управления в устройствах путевой автоматики», 1976 р., «Создать и внедрить системы управления путевыми трамвайными стрелками и сигналами», 1981 р., «Разработать унифицированный стрелочный перевод для ГЭТ», 1986 р.).

Але на даний час ці конструкції не повністю відповідають вимогам швидкісних режимів. Тим більше, що на даний час відкриті лінії швидкісного трамвая в містах Києві, Кривому Розі, які потребують значного підвищення швидкостей сполучення.

Тому пошук нових сучасних технічних рішень щодо використання стрілок та сигналів на трамвайному вузлі для сучасного рухомого складу трамвайного транспорту є актуальною задачею.

Мета роботи – уніфікація автоматизованих колійних стрілочних переводів, яка забезпечує значне підвищення їх надійності, швидкостей сполучення на маршрутах, безпеки пасажирських перевезень та показників ресурсозбереження.

Стрілочний перевод являє собою комплекс, до складу якого входить обладнання, що забезпечує зміну напрямку руху вагона. На рис. 1 представлено план розташування обладнання стрілочного переводу на трамвайному вузлі.

Залежно від технологічних потреб в експлуатаційних умовах можна використовувати весь комплекс обладнання, що входить до стрілочного

переводу, або застосовувати окремі пристрої, що входять в комплекс, за їх прямим призначенням.

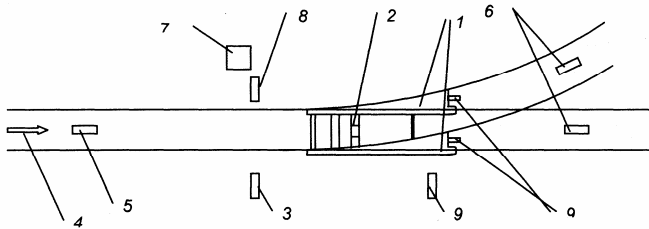


Рис. 1 – Розташування обладнання на трамвайному вузлі:

- 1 – стрілка; 2 – електромагнітний привод; 3 – шафа управління електромагнітним приводом; 4 – повітряний керуючий контакт; 5 – блокувальний розмикаючий контакт; 6 – блокувальні замикаючі контакти; 7 – шафа сигналізації; 8 – покажчик стрілочний; 9 – пристрій обігріву стрілок

Двогострякова стрілка з гнучким гостряком виготовляється в двох варіантах: – для забезпечення руху рухомого складу в напрямку "прямо-направо" і "прямо-наліво". Двогострякова стрілка з гнучким гостряком включає в себе дві основні складальні одиниці – зовнішню та внутрішню частини. Варіанти "правої" і "лівої" стрілки відрізняються тим, що конструкція зовнішнього і внутрішнього частин одного напрямку руху є дзеркальним відображенням іншого напрямку.

Зовнішня та внутрішня частини стрілки являють собою збірну конструкцію, що складається з рамної рейки, контррейки, чотирьох вкладишів, гостряка, підкладок і стяжних болтів, які з'єднують між собою контррейки, гостряк і рамну рейку і встановлені між ними вкладиші. Контррейки та рамна рейка виготовляють зі стандартного прокату.

Управління електромагнітним приводом здійснюється водієм трамвая безпосередньо з кабіни. Залежно від необхідного напрямку руху водій проводить трамвай під керуючим контактом 4 «ПІД СТРУМОМ» або «БЕЗ СТРУМУ», Пантограф трамвая взаємодіє з керуючим контактом 4. Відповідний сигнал через шафу управління 3 передається на електромагнітний привод 2, який переводить гостряк стрілки 1 в положення, відповідне необхідному напрямку руху. При переводі і щільному приляганні гостряка стрілки до рамної рейки і контррейки спрацьовує відповідний кінцевий вимикач, і сигнал через шафу сигналізації 7 передається на покажчик 8. При взаємодії пантографа трамвая з блокувальним контактом 5 зона стрілки блокується і переведення стрілки під вагоном, що знаходяться в зоні стрілки, стає неможливим. Після проходження трамваем зони стрілки його пантографом і взаємодії з одним із

блокувальних контактів 6 відбувається розблокування зони стрілки. У зимовий період для проведення експлуатації включається пристрій обігріву стрілок, що складається з шафи 9 і нагрівачів, змонтованих на зовнішньому і внутрішньому тілах стрілки.

Уніфікований привод, який призначений для автоматичного переводу двуперових стрілок трамвайних колій з метою руху трамвайного вагону у заданому напрямку з фіксацією, блокуванням і контролем положення пера стрілки і сигналізацією напрямку руху представлений на рис.2.

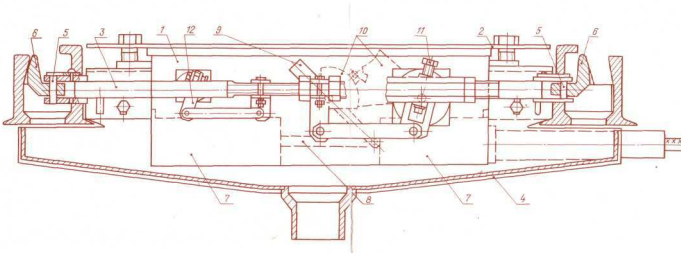


Рис. 2 – Уніфікований привод стрілочного переводу

Привод встановлюється в міжрейковій простір зони стрілки трамвайних колій та являє собою металеву коробку 1 прямокутної форми, герметично закриту кришкою 2, стрілочною тягою 3 і водовідвідної коробкою 4. Стрілочна тяга пальцями 5 з'єднується з пером стрілки 6. У середині металевій коробці 1 стрілочного переводу є два соленоїди 7 зі з'єднаними сердечниками 8. Соленоїди встановлені протилежно один одному і їх сердечники з'єднані з ведучим валом механізму замикача та одночасно зі службовим валом важеля ручного переводу 9 привода в аварійному режимі. Механізм замикача являє собою два фігурних сектора 10, жорстко закріплених на відповідних валах, вали секторів встановлені в підшипникових щитах і через ущільнення виведені за межі коробки. Ведучий вал через пристрій регулювання величини ходу пера 11 з'єднаний зі стрілочною тягою. Важіль контролю положення пера 12 стрілки також зв'язаний із стрілочною тягою. На іншому кінці вала встановлений кронштейн з регульовальними гвинтами для взаємодії з кінцевими вимикачами положення пера стрілки.

Для збільшення пропускної здатності та підвищення безпеки руху в зоні стрілки, стрілочний перевод обладнаний пристроєм сигналізації положення гостряка. Пристрій сигналізації включає в себе блок сигналізації з кінцевими вимикачами, механічно з'єднаний із стрілочною тягою, шафи управління пристроєм і світловим покажчиком. На передній пане-

лі покажчика розташовані дві сигнальні стрілки і світильник з круглим розсіювачем світла.

Якщо зона стрілки вільна на покажчику висвічується круг, який сигналізує про справний стан пристрою. Від дії струмоприймача на повітряний керуючий контакт стрілка переводиться в потрібному напрямку, спрацьовує відповідний кінцевий вимикач блоку сигналізації або на покажчику висвічується стрілка, що вказує положення гостряків, зайнятість зони стрілки і блокування електромагнітного приводу. При цьому лампа в кругу гасне. Після проїзду вагона зони стрілки сигналізація покажчика приходить у вихідне положення (рис. 3).

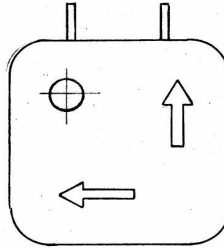


Рис. 3 – Покажник положення стрілки трамвайного переходу

Пристрій обігріву стрілок складається з шафи управління та трьох однакових нагрівачів. Шафа управління та нагрівачі розроблені двох модифікацій: з живленням від контактної мережі трамвая напругою 600 В постійного струму та з живленням від мережі змінного однофазного струму напругою 220 В.

Конструкція нагрівача забезпечує максимальне відведення тепла від нагрівального елемента тільки на одну плоску поверхню нагрівача, яка притискається до бічної поверхні тіла стрілки. Конструкція нагрівача являє собою плоску, прямокутну, герметичну металеву коробку з вміщеною в ній нагрівальною тканинною стрічкою. Нагрівальна стрічка загорнута в електроізоляційну термостійку оболонку. Між нагрівальною стрічкою і задньою стінкою корпусу нагрівача покладений шар теплоізоляційного матеріалу. Опір електроізоляції нагрівачів з живленням від однофазної мережі змінного струму повинен бути не менше 20 МОм.

Дослідження та випробовування автоматизованого уніфікованого стрілочного переходу в м. Краматорську свідчать, що він дозволяє підвищити швидкість переїзду зони стрілки до 25 км/год з одночасним забезпеченням безпеки пасажирських перевезень та зменшити споживання ресурсів.

Висновки. В Україні є нагальною необхідністю розроблення єдиного уніфікованого стрілочного переходу, що дозволяє підвищити пропус-

кнун здатність трамвайних колій за рахунок підвищення швидкостей рухомого складу в зоні стрілок, а також, підвищити надійність стрілочного переводу з одночасним забезпеченням безпеки проїзду через стрілочний перевод.

Виробництво колійної стрілочної продукції організовано на ВАТ «Дніпропетровський стрілочний завод», тому є можливість забезпечити випуск уніфікованих стрілочних переводів для трамвайного транспорту України.

1. Правила експлуатації трамвая і тролейбуса. – К.: Держжитлокомунгосп України, 1997. – 104 с.

2. Чернышев М.А., Крейнис З.Л. Железнодорожный путь. – М.: Транспорт, 1985. – 302 с.

3. Лысюк В.С. Причины и механизм схода колеса с рельса. Проблема износа колес и рельсов. – М.: Транспорт, 2002. – 215 с.

4. Яковлев В.Ф. Автоматизация производственных процессов путевого хозяйства и строительства. – М.: Транспорт, 1976. – 207 с.

Отримано 30.01.2013

УДК 656.072

Є.В.ЛЮБИЙ, О.В.РОССОЛОВ, кандидати техн. наук
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ФОРМУВАННЯ МОДЕЛІ ПОПИТУ НА ПЕРЕСУВАННЯ НАСЕЛЕННЯ МАЛИХ МІСТ МАРШРУТНИМ ПАСАЖИРСЬКИМ ТРАНСПОРТОМ

Запропоновано підхід щодо формування моделі попиту на перевезення пасажирів маршрутним транспортом в малих містах, основою якого є результати табличного обстеження пасажиропотоків на маршрутній мережі.

Предложен подход по формированию модели спроса на перевозки пассажиров маршрутным транспортом в малых городах, основой которого являются результаты табличного обследования пассажиропотоков на маршрутной сети.

An approach to form the route passenger transportation demand model in small towns, for which the results of the passenger flow tabular survey on route network are the basis.

Ключові слова: малі міста, міський маршрутний пасажирський транспорт, матриця пасажирських кореспонденцій.

У більшості випадків для формування матриць пасажирських кореспонденцій (МПК) необхідно проводити обстеження пасажиропотоків, на реалізацію яких потрібно витратити великі фінансові й трудові ресурси. Це робить їх практично непридатними для таких об'єктів, як малі міста, що, в свою чергу, свідчить про необхідність розробки нових підходів до формування моделі попиту на перевезення пасажирів [1].

Метою моделювання потреб населення в пересуваннях є формування МПК. Але випадковий характер попиту на послуги маршрутного