



Столыпинский
вестник

Научная статья

Original article

УДК 62

**ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОПТИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ В
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ**

**PROSPECTS FOR THE APPLICATION OF OPTICAL SENSORS IN THE
RAILWAY INDUSTRY**

Быков Андрей Евгеньевич, студент, Красноярский институт железнодорожного транспорта - филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения» (КрИЖТ ИрГУПС), г.Иркутск, ул. Чернышевского, 15.

Погорелов Дмитрий Сергеевич, студент, Красноярский институт железнодорожного транспорта - филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения» (КрИЖТ ИрГУПС), г.Иркутск, ул. Чернышевского, 15.

Невакшенов Павел Андреевич, студент, Красноярский институт железнодорожного транспорта - филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения» (КрИЖТ ИрГУПС), г.Иркутск, ул. Чернышевского, 15.

Колмаков Виталий Олегович, научный руководитель, кандидат технических наук, Красноярский институт железнодорожного транспорта - филиал

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения» (КрИЖТ ИрГУПС), г.Иркутск, ул. Чернышевского, 15.

Bykov Andrey Evgenievich, student, Krasnoyarsk Institute of Railway Transport - branch of the federal state budgetary educational institution of higher education "Irkutsk State University of Railway Communications" (KrIZhT IrGUPS), Irkutsk, st. Chernyshevsky, 15.

Pogorelov Dmitry Sergeevich, student, Krasnoyarsk Institute of Railway Transport - branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Irkutsk State University of Communications" (KrIZhT IrGUPS), Irkutsk, st. Chernyshevsky, 15.

Nevakshonov Pavel Andreevich, student, Krasnoyarsk Institute of Railway Transport - branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Irkutsk State Transport University" (KRIZhT IrGUPS), Irkutsk, st. Chernyshevsky, 15.

Kolmakov Vitaliy Olegovich, scientific adviser, Ph.D. Chernyshevsky, 15.

Аннотация: В данной статье говорится о перспективах развития железнодорожной отрасли с применением оптических датчиков. Рассмотрен принцип действия оптических датчиков и их применение на российских и иностранных железных дорогах. Уделено внимание принципу работы болометров.

Abstract: This article talks about the prospects for the development of the railway industry using optical sensors. The principle of operation of optical sensors and their application on Russian and foreign railways are considered. Attention is paid to the principle of operation of bolometers.

Ключевые слова: датчики, оптические датчики, болометры, цифровые технологии, железная дорога, бесконтактное измерение.

Keywords: sensors, optical sensors, bolometers, digital technologies, railway, non-contact measurement.

Сегодня мы живем в цифровой среде. Цифровые технологии — это невероятное явление, которое за последние несколько десятков лет полностью поменяло нашу жизнь, с каждым годом их влияние ощущается всё сильнее и сильнее. Они внедряются не только в повседневность, но и развиваются на глобальном уровне. Железная дорога тоже не является исключением. Для сохранения своих лидирующих позиций она приспособливается к инновациям, переходя на «Цифровую железную дорогу», где одним из немаловажных аспектов является достоверное получение информации.

Для считывания данных в наше время используются разнообразные датчики, такие как: емкостные, индуктивные, датчики контроля проследования поезда, датчики пути, скорости и потенциометрические датчики. Однако самым перспективным видом являются оптические датчики, и именно они уже сейчас вводятся в эксплуатацию на железнодорожном транспорте.

Самой широко известной группой датчиков для измерения положения объектов являются оптические датчики. Они позволяют выполнять бесконтактное измерение и определять положение объектов, перемещающихся с большой скоростью. Расстояние обнаружения может достигать до нескольких сотен метров, помимо этого очень высока точность определения положения объекта, она может достигать десятых долей микрона.

Как правило, для увеличения помехоустойчивости используют лазерный источник света (красного цвета), так как излучение легко фокусируется в тонкий луч. Благодаря тому, что излучение находится в видимой части диапазона, то положение датчика можно легко настроить в рабочем пространстве.

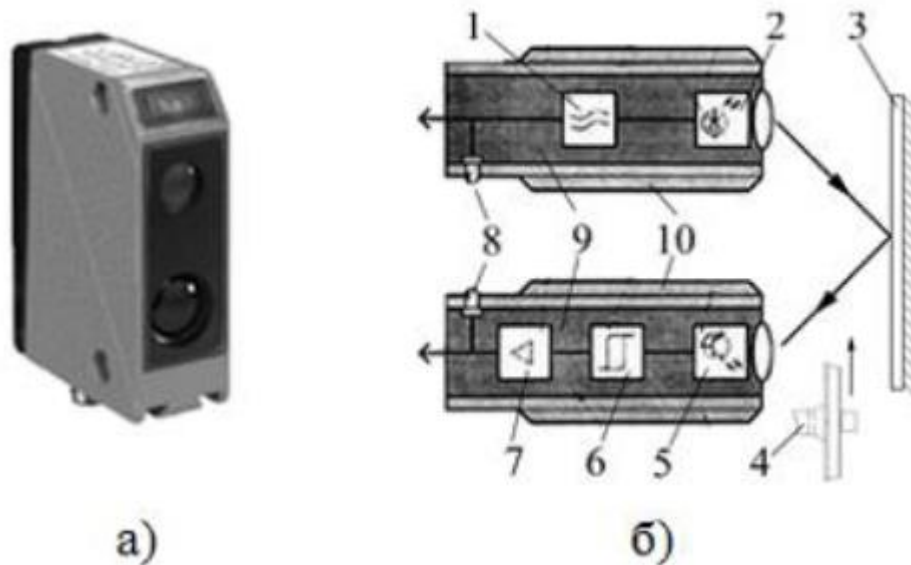


Рисунок 1. Оптический датчик: а) общий вид; б) принципиальная схема

Явление внутреннего фотоэффекта лежит в основе физического принципа действия оптического датчика. Действие такого эффекта заключается в том, что после поглощения света в полупроводнике фоторезистора возникают свободные электроны. Под действием приложенного напряжения первичные электроны приходят в движение и сталкиваются с атомами кристаллической решетки, тем самым вызывая дополнительный вторичный поток электронов. Следовательно, увеличивается ток в цепи нагрузки, так как при освещении фоторезистора его проводимость стремительно возрастает. Уменьшение величины тока свидетельствует о появлении непрозрачного объекта в рабочей зоне данного датчика.

Работа оптического датчика происходит следующим образом: излучатель и приемник находятся на определенном расстоянии друг от друга, оптические оси, которых ориентированы друг на друга. Расстояние между излучателем и приемником составляет рабочую область оптического датчика. В обычном рабочем режиме излучатель светит на фотоприемник, который в свою очередь поддерживает на выходе высокий ток. При появлении непрозрачного объекта в

рабочей области датчика, например кузова вагона или колесной пары, луч прерывается, и величина тока на фотоприемнике уменьшается.

На российских и иностранных железных дорогах оптические датчики применяют в системах при контроле свободности стрелочных участков на сортировочных горках в момент проследования через них длиннобазных вагонов. Для этого датчик устанавливают так, чтобы оптическая ось излучателя и приемника проходила через центр боковой поверхности корпуса автосцепного устройства.

А для "разделения" состава на вагоны оптический датчик устанавливают так, чтобы оптическая ось излучателя и приемника проходила выше автосцепного устройства.

Помимо вышесказанного, применяют датчики и в системах, предназначенных для автоматического обнаружения перегретых букс подвижного состава. Они реагируют на инфракрасное излучение от корпусов греющихся букс. Такие датчики получили название болометров. Они работают по принципу преобразования инфракрасного излучения от нагретых букс в электрические сигналы. Приемные устройства срабатывают в тот момент, когда температура шеек осей колесных пар достигает определённого значения, которое изначально задаётся настройками прибора. Комбинация из рельсовой педали и системы ПОНАБ даёт возможность следить не только за наличием нагретых букс, а также позволяет определять их порядковый номер.

Так же оптические датчики применяют для контроля занятости перегона и блок-участков; для получения информации о фактической скорости и месторасположении поезда; для контроля скорости движения поезда в районе остановочных платформ; в автоматической локомотивной сигнализации (АЛС); в устройствах пассажирской автоматики (турникетах).

Датчики обладают таким рядом преимуществ как: большие расстояния срабатывания; нечувствительность к электростатическим помехам и паразитным магнитным полям. Так же они реагируют только на «свой» участок спектра, что позволяет им правильно работать в условиях плохой видимости и помех. Но,

однако, такой режим работы нарушается из-за наличия пыли, атмосферных осадков, задымленности или сильного внешнего освещения в зоне работы.

В заключении хотелось бы сказать, что прогресс не стоит на месте, а стремительно движется вперёд, заставляя многие производства и предприятия подхватывать темп современной жизни.

Для перехода на «Цифровую железную дорогу», где большое внимание уделено автоматизированному труду и интеллектуальной системе управления, которые в свою очередь исключают ошибки и отказы, связанные с человеческим фактором, нужно использовать оптические датчики, так как они являются перспективным направлением развития железнодорожной отрасли, имея массу достоинств и широкий спектр применения.

Оптические датчики – это незаменимое устройство для перехода на «Цифровую железную дорогу».

Литература:

1. Электропитающие устройства и линейные сооружения автоматики, телемеханики и связи железнодорожного транспорта. Учебник для техникумов ж.д. Михайлов А. Ф., Частоедов Л. А. трансп. - М.: Транспорт, 2018.
2. Системы регулирования движения на железнодорожном транспорте. Л.А. Кондратьева, О.Н. Ромашкова. Издательство "Маршрут", 2020
3. Системы сбора информации на железнодорожном транспорте. Курс лекций. Е.Р. Крамаренко. Издательство ДВГУПС, 2019
4. Международное информационно – аналитическое обозрение «ЕВРАЗИЯ ВЕСТИ» XII 2017

Literature:

1. Power supply devices and linear structures of automation, remote control and communication of railway transport. Textbook for technical schools railway Mikhailov A. F., Chastoyedov L. A. transp. - M.: Transport, 2018.
2. Traffic control systems for railway transport. L.A. Kondratieva, O.N. Romashkova. Publishing house "Route", 2020

3. Systems for collecting information on railway transport. Lecture course. E.R. Kramarenko. Publishing house DVGUPS, 2019
4. International information and analytical review "EURASIA VESTI" XII 2017

© Быков А.Е., Погорелов Д.С., Невакшионов П.А., Колмаков В.О. Научный сетевой журнал «Столыпинский вестник», номер 7/2022.

Для цитирования: Быков А.Е., Погорелов Д.С., Невакшионов П.А., Колмаков В.О. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОПТИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ // Научный сетевой журнал «Столыпинский вестник», номер 7/2022.