



Центр научно-технической информации и библиотек
– филиал ОАО «РЖД»

Дифференцированное Обеспечение Руководства

53/2022

Проактивная система защиты путевых рабочих AURA RWPS (США)

Работы по текущему содержанию и ремонту железнодорожных путей в условиях непрекращающегося движения поездов должны проводиться с соблюдением самых высоких требований безопасности для защиты здоровья и жизни персонала. В настоящее время для организации безопасных условий труда работников путевого хозяйства и минимизации рисков перспективным направлением является применение автоматических систем раннего предупреждения, интегрированных с персональными носимыми устройствами, создающими дополнительный уровень защищенности.

Американской компанией Metrom Rail разработана система защиты AURA Roadway Worker Protection System (AURA RWPS), использующая преимущества беспроводной технологии сверхширокополосной радиочастотной связи UWB для обеспечения своевременного и персонального предупреждения каждого члена путевой бригады, находящегося на/или вблизи железнодорожных путей.

Передовая UWB-технология связи не подвержена ложным срабатываниям, что гарантирует надежное оповещение в любых рабочих средах, например, подземных или городских, где традиционные радиочастотные системы могут давать искажения, и бесперебойную, точную работу системы предупреждения AURA RWPS. Она отличается портативностью, простой конфигурацией и удобным интерфейсом.

Принцип работы AURA RWPS заключается в определении приближающихся к участку путевых работ поездов и подаче предупредительного сигнала для работников и машинистов. Путевые радиочастотные модули Wayside, устанавливаемые в пределах рабочего

участка, контролируют приближение поезда. Модули, взаимодействуя со специальным поездным оборудованием посредством UWB-связи, определяют параметры поезда, такие, как скорость, его положение, расстояние и др. (рис. 1).

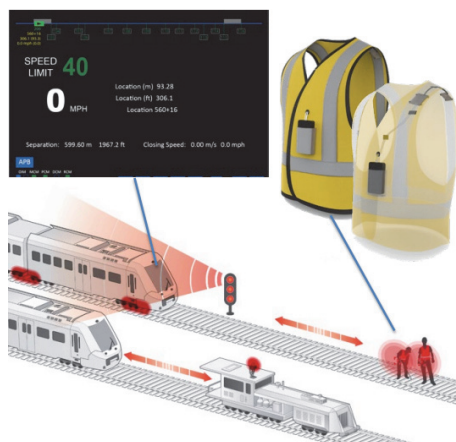


Рис 1. Принцип работы системы AURA RWPS

Пользовательский интерфейс в кабине машиниста информирует его о расстоянии до ближайшей активной рабочей зоны, количестве обнаруженных на путях работников и о подтверждении ими сигналов. Достоинством системы является точное определение местоположения путевого рабочего. В случае невосприятия сигнала тревоги машинистом и работниками на пути поезд экстренно затормозит перед въездом в рабочую зону и остановится до того, как нарушит установленную границу. Это минимизирует риск наезда и способствует повышению безопасности.

Дополнительный уровень защиты персонала создают портативные UWB-датчики, которые в ответ на управляющие сигналы от модулей Wayside генерируют звуковое, визуальное и физическое уведомление об опасности персонально для каждого члена путевой бригады (рис. 2). Своевременное предупреждение позволяет путевым рабочим заранее покинуть путь. Также они получают информацию о границах рабочей зоны (при их нарушении выдается предупреждение).



Рис. 2. Сигнальный жилет со встроенным UWB-датчиком

Встроенный в сигнальный жилет UWB-датчик включает в себя одну или несколько антенн, радиопередатчик, источник питания, компоненты индикации (сигнал LED, звуковой сигнализатор, вибрационные эффекты), кнопку подтверждения сигнала. Оно имеет небольшой вес, экологично и может работать до недели на одной подзарядке UWB-антенны, расположенные на обеих сторонах сигнального жилета, улучшают процесс коммуникации, например, повышается качество обратной связи между ответственным сотрудников и путевыми рабочими.

Путевые модули Wayside, поездное оборудование и UWB-датчики работников взаимодействуют друг с другом с помощью технологии сверхширокополосной радиочастотной связи. При достижении поездом заданной скорости и расстояния путевые модули инициируют сигнал тревоги, получение которого должно быть подтверждено рабочими и машинистом локомотива нажатием соответствующей кнопки.

UWB-технология позволяет с большой точностью определять расстояние между оборудованием и персоналом на путях, максимально допустимую скорость приближающегося поезда и, исходя из полученных данных, устанавливать безопасный момент подачи предупредительного сигнала. Минимальный промежуток времени за который рабочая бригада должна покинуть опасную зону составляет 15 с^1 , при этом максимально разрешенная скорость поезда $96,5 \text{ км/ч}$. Этот стандарт может быть изменен в соответствии с конкретными требованиями пользователя.

Система защиты AURA RWPS может работать независимо или развернута как составная часть системы контроля движения поездов – AURA Train Control System. В любой из конфигураций работники получают персональные предупреждения о приближении поезда, требующие подтверждения.

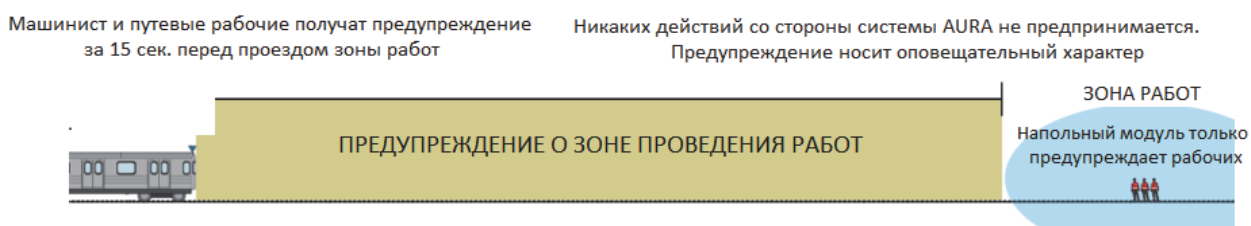


Рис. 3. Принцип действия пассивной системы защиты AURA RWPS

В первом варианте AURA RWPS выполняет пассивную функцию защиты. Путевые Wayside-модули только предупреждают рабочих (рис. 3).

¹В США, согласно Правилам подачи звукового сигнала (Свод федеральных правил 49 CFR Part 222), машинисты локомотивов должны начинать подавать звуковые сигналы не менее чем за 15 с и не более чем за 20 с до пересечения железнодорожных путей общего пользования

Они предназначены для определения границ рабочего участка и их можно перемещать, адаптируясь к изменяющимся условиям работы.

При интеграции AURA RWPS с системой AURA Train Control System создается дополнительный уровень защиты. Путьевые модули Wayside, стационарно устанавливаемые по периметру рабочего участка на определенных расстояниях, разделяют его на определенные зоны. Wayside автоматически определяют, когда работники в сигнальных жилетах с персональными UWB-датчиками входят в рабочую зону и сообщают всем встречным поездам о ее статусе – активна или нет. Если рабочая зона используется, система AURA подключает автоматическое торможение поезда для его остановки (если машинист не предпримет никаких действий в соответствии с инструкциями) (рис. 4).



Рис. 4. Принцип действия проактивной системы защиты AURA RWPS

В систему могут быть встроены ограничения скорости, гарантирующие, что поезд не сможет въехать в рабочую зону с превышением установленного предела (даже если все сигналы тревоги подтверждены).

AURA RWPS, благодаря сочетанию современного оборудования, работающего на основе перспективной и надежной беспроводной технологии сверхширокополосной радиочастотной связи UWB и персональных носимых устройств предупреждения, служит проактивным инструментом защиты, позволяющим поднять безопасность труда железнодорожников на новый уровень. Использование систем защиты путьевых рабочих в совокупности с инструктажами и обучением по технике безопасности способствует повышению их осведомленности.

Источники: по материалам сайтов metrom-rail.com и transit.dot.gov, 2020-2022 гг. (англ.яз.)