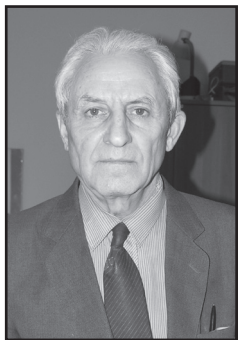




Телевизионные установки на железных дорогах



Вячеслав МИХАЙЛОВ

Vyacheslav V. MIKHAILOV

По мере развития вещательного телевидения формировалась и промышленная ветвь новой электронной информационной отрасли. Железные дороги в числе первых стали использовать возможности чёрно-белого телевидения (монохроматического) в системах передачи сигналов изображений объектов для контроля производства и безопасности транспортных операций. В статье дается обзор научно-технических достижений в этой сфере и хронологических дат, связанных с ними.

Ключевые слова: железная дорога, история, телевизионные устройства, считывание номеров единиц подвижного состава, хронология.

Михайлов Вячеслав Владимирович — доцент кафедры «Вычислительная техника» Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ), Москва, Россия.

Применение систем передачи сигналов изображений объектов железнодорожного транспорта началось в середине 30-х годов прошлого века. Первой в стране опытной телевизионной установкой на Белорусском вокзале Москвы стала оборудованная примитивной техникой система для обзора станционных путей и платформ [1].

В 1937 году было закончено строительство двух электронных центров телевидения: Ленинградского (с разложением изображения на 240 строк и передачей 25 кадров в секунду) и Московского (с передачей 343 строк при таком же количестве кадров).

Вторая мировая война прервала развитие телевидения. Лишь после её окончания, спустя почти четыре года, телевизионное вещание получило новую жизнь, появились более совершенная техника, а с ней и стандарт чёткости изображения в 625 строк. Научно-технический прогресс с вещательного канала добрался постепенно и на железнодорожные пути.

В июле 1954 года на станции Сортировочная под Ленинградом коллективом сотрудников ЛИИЖТ имени В. Н. Образцова была проведена проверка технической возможности считывать номера вагонов на ходу поезда, наблюдать за парками и участками станции, используя средства телевидения. Этот эксперимент

не дал ответа на главный вопрос, но подтвердил саму перспективность темы.

В дальнейшем телевидение на железных дорогах преимущественно развивалось в направлении разработки установок для обзора сортировочных парков и участков станций. В 1959 году начался выпуск аппаратуры ЖТУ-3 (железнодорожная телевизионная установка, вариант 3), созданной в научно-исследовательской лаборатории ЦНИИ МПС, руководимой Г. М. Уманским. С середины 1970-х для различных отраслевых целей применяются промышленные телевизионные установки (ПТУ) [3].

ПТУ на железнодорожном транспорте делятся на три основные группы: визуальные, полуавтоматические и автоматические.

Визуальные телевизионные установки используются для наблюдения и контроля за технологическими процессами на сортировочных станциях, платформах, переездах, экипировочных и контейнерных площадках. Наблюдение за удалёнными объектами предусматривает использование телевизионных камер с длиннофокусными объективами. Однако при этом возрастает величина необходимой освещённости на контролируемом объекте. Поэтому в таких случаях телевизионщики ВЗИИТ (включая Р.А. Косилова, В. В. Михайлова) использовали оптические головки с объективом МТО-500 и телевизионные камеры на высокочувствительных суперортиконах (ЛИ-211, ЛИ-214, ЛИ-218) [5].

К таким техническим средствам относятся и телевизионные устройства пассажирского сервиса [6]. Это принадлежности телевизионного вещания на вокзалах и в поездах. Что касается вокзалов, то все организовано на основе приёма программ центрального и местного телецентров, воспроизведения их передач с использованием видеомагнитофонов с наклонно-строчной записью.

Видеозапись выполнялась на отечественных видеомагнитофонах с наклонной записью (например, типа «Малахит», ВК 1/2, «Электроника-видео»). Первые поездные испытания телеаппаратуры с видеозаписью в начале 1970-х дали положительные результаты. Узкополосные (малокадровые) телевизионные системы служат средством сбора и передачи визуальной информации между ОАО «Российские железные дороги» и низовыми подразделениями с использованием существующей обширной сети связи.

Полуавтоматические телевизионные устройства и системы нашли применение для решения двух задач: регистрации изображения хвостового вагона поезда с выдачей кадра дежурному по станции (контроль полносоставности движущегося поезда) и записи сигналов изображений номеров вагонов на видеомагнитофон с последующим воспроизведением для составления натурного листа поезда.

Телевизионный контроль наличия сигналов хвостового вагона в сочетании с имеющимися линиями связи между железнодорожными станциями служит основой автоматизации процесса управления движением поездов на участках с полуавтоматической блокировкой и повышенной безопасностью. Запоминание телевизионного кадра в аппаратуре контроля полносоставности движения поездов на время, необходимое для обнаружения сигналов хвостовых вагонов, помогает диспетчерам. Телевизионная камера может работать в диапазоне освещённости от 0,5 люкс на объекте до 500 тысяч лк. Оптическая головка имеет сменный светофильтр. Полоса частот, пропускаемая предварительным видеоусилителем, составляет от 50 Гц до 6,5 МГц.

Управление режимом работы камеры, оптикой и поворотным устройством — дистанционное. Управление диафрагмой — автоматическое (например, в ПТУ типа «Люмен», которое применялось на железнодорожных станциях с 1975 г.). Автоматическая регулировка усиления видеоусилителя поддерживает постоянным выходное напряжение при изменении входного в 12 раз. Максимальное число телевизионных камер в комплекте — 32. Максимальное удаление камеры от приборов приёмной стороны с применением линейного усилителя ЛУ (длина магистральной линии связи) — до 5 км.

С применением ПТУ-38, ПТУ-39 может выполняться механизированный и автоматизированный рентгеновский контроль, что позволяет применять эти установки в дефектоскопических железнодорожных вагонах-лабораториях.

Но с помощью ЖТУ-3 не удавалось реализовать считывание номеров вагонов и локомотивов поездов на скоростях более 15 км/ч, хотя им занимались еще с 1954 года.

Выход из создавшегося положения найден в 1970-х, когда видеомагнитофонные записи сигналов изображений номеров с быстро движущихся поездов стали воспроизводить и просматривать, замедляя ленту до низких скоростей



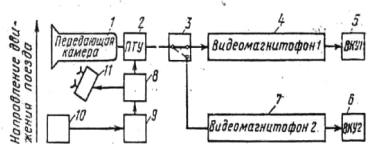


Рис. 1. Функциональная схема системы считывания номеров вагонов и локомотивов.

Pic. 1. Functional scheme of reading of cars and locomotives numbers system.

(рис. 1). Новизна этого способа считывания подтверждена двумя авторскими свидетельствами на изобретения [2, 3].

Схема рис. 1 работает следующим образом. В горловине станции расположены: система прожекторов 11, освещающих поезд, и передающая камера 1, нацеленная на вагоны перпендикулярно направлению движения. Сигнал изображения от передающей камеры подается на промышленную телевизионную установку (ПТУ) 2, находящуюся в одном из ближайших зданий. Видеосигнал с выхода ПТУ передается по кабелю в здание товарной конторы, где записывается на видеомagnetофон 4. Вся система находится в режиме ожидания и включается блоком автоматического включения 8 в результате срабатывания напольного устройства 10 от скатов надвигающегося поезда через схему увязки с устройствами СЦБ 9.

После прохода поезда выключается система прожекторов и останавливается видеомagnetофон, а передающая камера и ПТУ вновь переключаются в дежурный режим. Когда запись окончена, агент товарной конторы перематывает ленту видеомagnetофона и запускает её с малой скоростью. На экране ВКУ 5 будет видно изображение вагонов медленно движущегося поезда.

При желании агент может осуществить стоп-кадр (остановить изображение), а затем вновь продолжить просмотр. В процессе просмотра видеозаписи агент записывает номера вагонов и локомотивов.

Второй комплект из видеомagnetофона 7 и ВКУ 6 применяется для осуществления видеозаписи в том случае, если придёт следующий поезд, а ещё не закончена регистрация номеров вагонов предыдущего, записанного на видеомagnetофон первого комплекта. Основной и резервный видеомagnetофоны подключаются к кабелю через переключатель 3.

Описанное устройство позволяет записывать на ленту, а затем считывать номера вагонов

поезда, входящего на станцию со скоростью 40–50 км/ч.

Системы передачи сигналов изображений применяются и для коммерческого осмотра вагонов поезда (рис. 2, где 1, 3 – передающие ТВ-камеры, 2 – посты коммерческого осмотра вагонов) с помощью телевизионных установок. Эта система, одним из разработчиков которой является профессор Р. А. Косилов, подтверждена авторским свидетельством [4]. До появления ПТУ контроль производился приёмосдатчиками, проходящими вдоль составов в зоне повышенной опасности, часто в неблагоприятных погодных условиях. В этой ситуации и сам осмотр выполнялся не всегда качественно.

Отметим, что для считывания номеров вагонов, как и охранных целей, используется чёрно-белое ТВ, имеющее большую разрешающую способность, чем цветное.

В 2007 году группа специалистов под руководством профессора Р. А. Косилова разработала и испытала радиотелевизионную систему мониторинга событий на переездах. При этом изображение с переездов передается на мониторы машинистов поездов на расстоянии до 3 км [12]. Кроме того, проводятся внедрение видеоконтроля, охранных систем на вокзалах, сортировочных станциях, горках, мониторинг исправности рельсов с помощью дефектоскопов, шпал, путей, вагонных тележек, букс, отслеживание других проблем, что позволяет повысить пропускную и провозную способности станций, безопасность жизнедеятельности и здоровья сотрудников, пассажиров железнодорожного транспорта.

Хронология внедрения телевизионных устройств на железных дорогах

1. 1936 г.: Аprobация опытной телевизионной установки на Белорусском вокзале Москвы для контроля железнодорожных путей и платформ. ЦНИИ, КБ ЦШ МПС.

2. 1937 г.: Закончено строительство телевизионных центров. Москва, Ленинград.

3. 1938 г.: Открытие регулярных широкоэшелонных телевизионных передач в стране.

4. 1948 г.: Опытный телевизионный обзор железнодорожных гор, путей сортировочных станций. ЦНИИ (ВНИИЖТ), КБ ЦШ МПС.

5. 1949 г.: Начало ТВ вещания со стандартом разложения изображений в 625 строк. Московская телевизионная лаборатория, телевизионный центр.

6. 1951 г.: Основание Московского завода

телевизионной аппаратуры. Министерство радиопромышленности.

7. 1954 г.: Телевизионный обзор железнодорожных станций. Станции Лосиноостровская и Люблино Московской железной дороги.

8. 1954 г., июль: Проверка возможности считывания номеров вагонов поездов на ст. Сортировочная Октябрьской железной дороги (под Ленинградом). ЛИИЖТ им. В. Н. Образцова.

9. 1959 г.: Эксплуатация железнодорожной телевизионной установки ЖТУ-3 для обзора путей. Ст. Лосиноостровская, Московской железной дороги, ЦНИИ, КБ ЦШ МПС.

10. 1973–1975 гг.: Разработка и использование способа считывания номеров вагонов и локомотивов поездов, идущих на скоростях более 15 км/ч. Михайлов В. В., Косилов Р. А. ВЗИИТ.

11. 2006 г.: Испытания образца системы видеоконтроля обстановки на железнодорожном переезде из кабины машиниста локомотива. Косилов Р. А., сотрудники ООО «НТЦ Трансвидео», Октябрьская железная дорога.

12. 2010 г., июнь: Испытания ТВ системы передачи сигналов изображений на ст. Брянск-Орловский Московской железной дороги. Михайлов В. В. (МИИТ), сотрудники ст. Брянск-Орловский.

13. 2010 г., июль: Испытания ТВ системы передачи сигналов изображений в вагонном

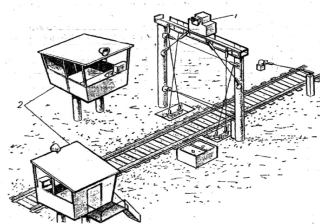


Рис. 2. Совмещённая телевизионная система считывания номеров и коммерческого осмотра вагонов поезда.

Pic. 2. Combined television system of reading of numbers and commercial inspection of cars.

депо ст. Смоленск Московской железной дороги. Михайлов В. В. (МИИТ), сотрудники ст. Смоленск.

ЛИТЕРАТУРА

1. Киногазета. — 1936. — № 6.
2. Косилов Р. А., Михайлов В. В. Устройство контроля проследования поезда. Авторское свидетельство на изобретение № 424754 от 24.12.1973 г.
3. Косилов Р. А., Михайлов В. В. Устройство для считывания информации с транспортного средства. Авторское свидетельство на изобретение № 477878 М. Кл. В61 I 25/02 БИ № 27 от 28.03.1975 г.
4. Косилов Р. А. и другие. Авторское свидетельство № 753705 М. Кл. В61 25/02 БИ № 29 от 07.08.80.
5. Косилов Р. А., Михайлов В. В. Применение телевидения на железнодорожном транспорте. // Сборник научных трудов. Вып. 64. — М.: ВЗИИТ, 1973. — С. 21–25.
6. Михайлов В. В. и др. Средства отображения информации коллективного пользования: Монография. Регистрационное свидетельство № 20701 от 11 ноября 2010 г.
7. Косилов Р. А., Богачёв А. П. и др. Радиотелевизионная система предотвращения наезд. // Локомотив. — М.: — 2008. № 10 (622), С.29.

TELEVISION SETS ON RAILWAYS

Mikhailov, Vyacheslav V. – assistant professor of the department of computation engineering of Moscow State University of Railway Engineering (MIIT), Moscow, Russia.

ABSTRACT

With the development of television broadcasting, an industry branch of a new electronic information industry was created. Railways were among the first industries that began to use the opportunities of black-and-white television (monochromatic) in image signals transmission systems of objects to control the functioning and transport safety and security. The article provides an overview of scientific and technological achievements in this field and chronological dates associated with them.

ENGLISH SUMMARY

Historical review.

Application of image signals transmission systems on railways began in the mid 30-ies of the last century. The country's first experimental television set at the Belarusian railway station in Moscow became a system for scanning of station tracks and platforms [1], equipped with simple technology. In 1937 the construction of two electronic television centers: Leningrad (with image decomposition on 240 lines and transmission at 25 fps) and Moscow

(with transmission of 343 lines for the same number of frames) was completed.

World War II interrupted the development of television. Only after its end, after almost four years, television broadcasting has received a new life, more sophisticated technology and also a standard of image definition at 625 lines have appeared.

In July 1954, at the station Sortirovochnaya near Leningrad was conducted a test of technical capability to read numbers of cars on a moving train and watch sorting yards and areas of the station, using the means of television.

Later television on railways developed mainly in the direction of development of devices for scanning of sorting yards and areas of stations. In 1959 began production of ZHTU-3 (railway television set, version 3). Since the mid-1970s for various industrial purposes industrial television sets (ITS) are applied [3].

There are three main groups of ITS on railways: visual, semi-automatic, automatic.

Visual television sets are used to monitor and control the processes in sorting yards, platforms, crossings, equipping and container areas. To monitor remote objects, television cameras with long lenses are used.

