

## ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЛИСТОК о передовом производственном опыте

Код рубрики ОАСНТИ  
73.29.85.29  
73.29.85.59

№ 1619 (НОК-8)-1334  
08.04.2011

УДК 656.257  
Выходит с 1969 г

### Тренажерный комплекс ЭД-9М для подготовки членов локомотивных бригад в Воронежской технической школе машинистов локомотивов ЮВЖД

Отработка практических навыков вождения поездов при обучении учащихся в Воронежской дорожной технической школе, согласно положению о локомотивной бригаде ОАО РЖД № ЦТ-40, проводится на электронном тренажерном комплексе ЭД-9М, разработанном и изготовленном воронежской фирмой «Спецстрой». Тренажер позволяет обучать будущих машинистов рациональным режимам вождения поездов, в том числе и в экстремальных ситуациях. Обучение на тренажерах по ведению поезда проводится после получения теоретических знаний по предметам: «Устройство и ремонт электропоездов», «Управление и тех-



ническое обслуживание электропоездов», «Автотормоза», «Приборы безопасности», «ПТЭ, инструкции», а также действующим приказам.

Из учащихся формируется локомотивная бригада в количестве двух человек. Сначала один из них занимает рабочее место машиниста, а другой – место помощника машиниста. Но ответственность за правильное ведение поезда и соблюдение всех необходимых инструкций лежит на обоих членах локомотивной бригады. После выполнения задания они меняются местами.

Занятие начинается с того, что в протокол поездки вносятся данные учащегося, которому предстоит управлять электропоездом. Затем задается участок следования (для групп подготовки, как правило, 2–3 перегона).

После окончания поездки производится распечатка протокола поездки, в котором содержится информация о допущенных ошибках и нарушениях, и проводится анализ действий машиниста. Распечатка протокола выдается на руки учащемуся для предъявления ее преподавателю предмета «Управление и техническое обслуживание электропоездов».

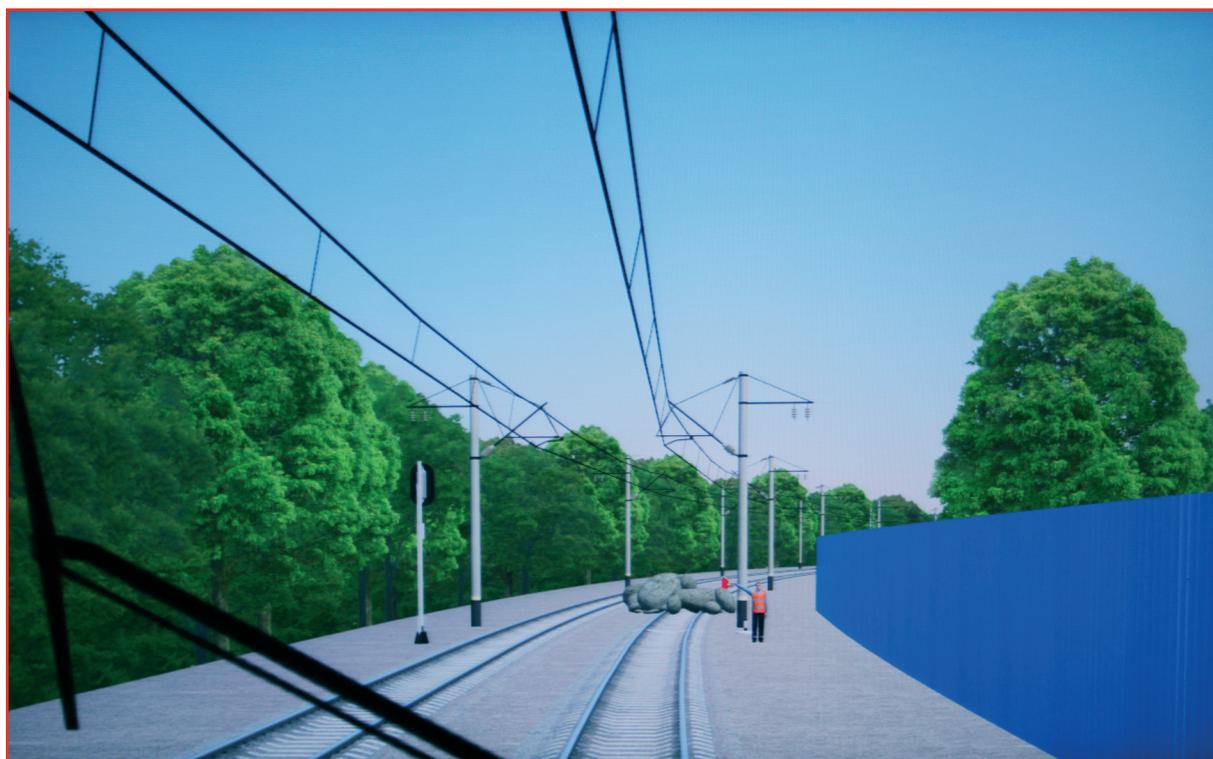
Во время урока по предмету «Управление и техническое обслуживание электропоездов» производится анализ допущенных учащимися ошибок во время поездки, по замечаниям протокола преподавателем задаются вопросы, и при правильных ответах учащегося оценивается результат поездки с выставлением оценки в журнал. При неудовлетворительных ответах назначается дополнительная поездка.

Занятия для каждого учащегося на рабочем месте машиниста должны продолжаться не менее двух часов. Из них около 0,5 часа уходит на подготовительные мероприятия и ознакомление с документами до начала движения поезда и 1,5 часа – непосредственно на работу машиниста во время движения поезда.

Тренажер машиниста ЭД-9М содержит компьютерную программу, выпол-



няющую симуляцию работы по вождению пригородных поездов серии ЭД-9М. При этом выполняется не только имитация работы конкретного локомотива, но и симуляция окружающего мира. Это означает, что в процессе поездки имеется возможность, например, пустить встречный локомотив (в качестве внештатной ситуации), зажечь любой сигнал на любом светофоре (как на путевом, так и на локомотивном, при этом их показания могут различаться), догнать впереди идущий состав (он будет виден на экране), перевести любую стрелку, имеющуюся на карте (с соответствующим изменением положения остряков на экране), создать препятствие на пути (некоторый объект, внезапно появляющийся на определенной линейной координате) и другие нестандартные ситуации.



Тренажер создан на основе реального подвижного состава, и программа учитывает его особенности. Все расчеты физических явлений в поезде сделаны на основе правил тяговых расчетов для поездной работы (для этого использована специальная литература, в которой приведено множество эмпирических формул для расчета соответствующих величин). Учитываются даже такие факторы, как изменение коэффициента сопротивления в зависимости от температуры окружающего воздуха, влияние бокового ветра, тип подшипников, текущий режим движения поезда, профиль пути, дополнительное сопротивление от кривой.

Программа, используемая в комплексе, является модульной и сетевой. На каждом поставляемом с тренажером ПК установлена своя часть программы, отвечающая за определенные действия. Логически можно выделить несколько главных модулей:

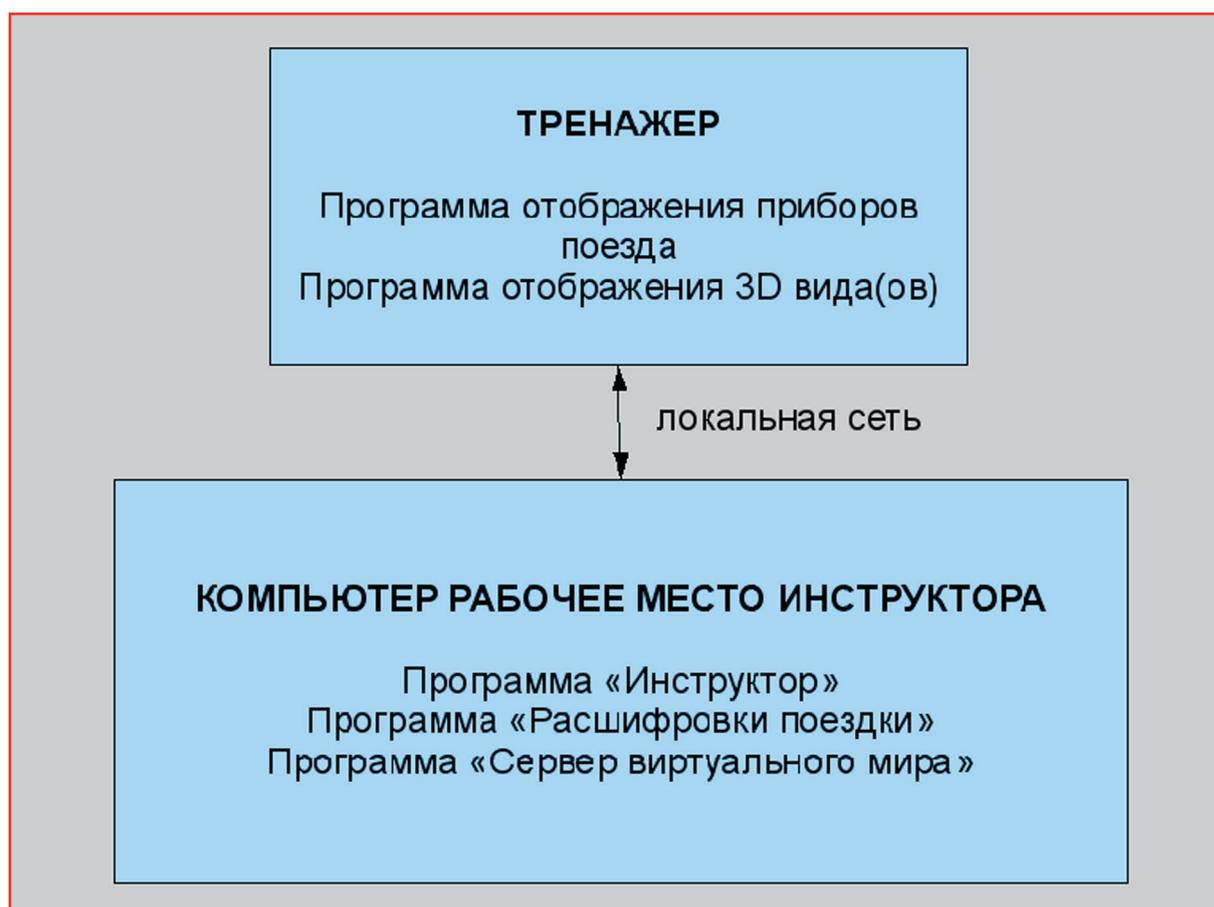
- сервер, отвечающий за симуляцию мира, подвижного состава и всех объектов, участвующих в симуляции;

- модуль приборов поезда, выполняющий прорисовку и обработку всех бортовых приборов, таких как КЛУБ, САУТ, бортовые манометры, вольтметры, рычаги поезда, а также вывод звуковых эффектов;

- модуль обзора, выполняющий прорисовку той области, которую в данный момент видно из окна тренажерного комплекса (3D вид окружающего мира из кабины). Так как тренажер создан на основе трехмерного программного обеспечения, а не на основе видеопленки, то можно устанавливать любое количество модулей обзора. Например, лобовой и боковой виды без дополнительных затрат на создание карты. Можно установить 2 или 4 дисплея для отображения левого, правого или двух передних видов для создания полноценной кабины локомотива. В определенных версиях программного обеспечения в боковом виде можно настроить зеркало, отображающее посадку пассажиров в поезд на остановках;

- модуль программы инструктора, позволяющий контролировать поездку, задавать внештатные ситуации, прокладывать маршрут и следить за поездкой в реальном времени, а также создавать сценарии, в которых предварительно заданы нестандартные ситуации и другие параметры;

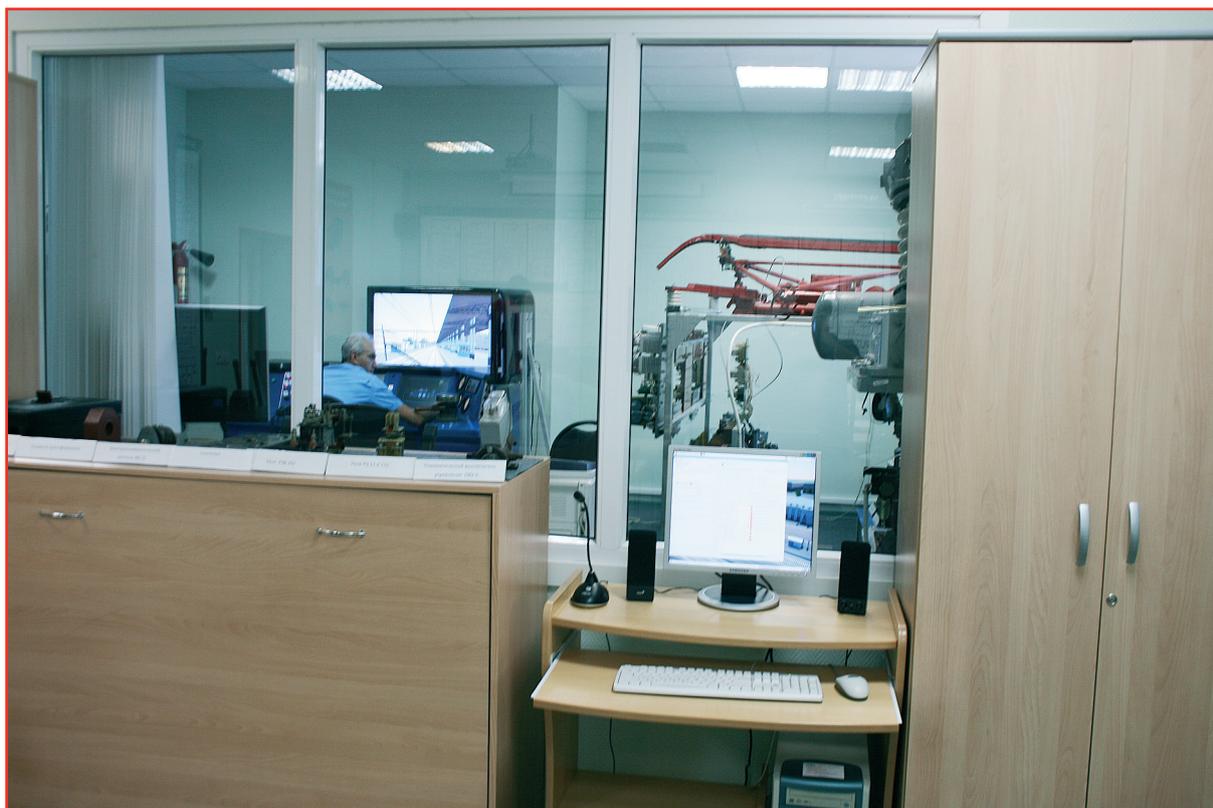
- модуль программы расшифровки, который предназначен для расшифровок поездок, созданных на тренажере, также позволяет следить за показаниями поездки в реальном времени. Данный модуль построен по аналогии с реальной программой расшифровок поездок «СУДУ». Это сделано для упрощения работы машинистов-инструкторов с программой расшифровки. Программа позволяет хранить базу данных поездок, при этом поездки могут быть отсортированы по



машинистам, дате тестирования, названию сценария. Производится запись показаний оборудования поезда (напряжение на катушке ЭПК, ОВ, ТВ, давление ТМ, ГМ и другие параметры), также пишутся расстояния до препятствий пути, созданных сценарием или инструктором.

Каждый программный модуль функционирует на отдельном системном блоке для обеспечения необходимой производительности для поездки в реальном времени. Сервер является главным модулем и объединяет их работу. Совместная работа модулей обеспечивается с помощью соединения компьютеров тренажера в общую локальную сеть. Для управления процессом поездки требуется отдельный компьютер (рабочее место инструктора), который также должен быть подключен к локальной сети тренажера. Он может работать как под управлением операционной системы Windows (то есть можно использовать имеющийся компьютер), так и под управлением ОС Linux (в случае если такого компьютера не было, и он поставляется вместе с тренажером).

Тренажерный комплекс изначально разрабатывался для использования с реальной картой железнодорожного маршрута в 3D формате. Но для создания такого маршрута необходимы определенные данные и некоторое время. В состав тренажера входит условно-реальная карта «Воронеж» – «Грязи-Воронежские» – «Воронеж», включающая 120 км пути, которая была сделана по ТРА реальных станций, но не является копией какой-либо существующей дороги.



Наблюдение за поездкой производится через стеклянную перегородку. Связь с учащимися осуществляется по радиосвязи – имитируются переговоры по радиостанции. С помощью программы инструктора можно начать симуляцию

железнодорожного мира, предварительно задав необходимые на взгляд инструктора параметры (время дня, время года, погодные условия, поправка коэффициента сцепления, состав, стартовая и конечная линейные координаты и некоторые другие).

Благодаря применению тренажерного комплекса ЭД-9М в учебном процессе учащиеся получают практические навыки управления электропоездом. При проведении практических занятий, а также при анализе поездки обучаемый запоминает определённый алгоритм действий при ведении поезда и действий в нестандартных ситуациях. В итоге в локомотивном депо нет необходимости уделять много времени обучению навыкам вождения.

Опыт обобщен в ДТШ Воронеж.

Автор: Сычев Е.В.

Адрес: 394030, г. Воронеж, ул. Донбасская, 15, т. 5-82-33.

Выпускающий: инженер ЮВЦНТИБ Л.Ю. Беляева  
Ответственный за выпуск: Соколов Юрий Иванович  
Юго-Восточный центр научно-технической информации и библиотек  
394621, г.Воронеж, пр.Революции, 18  
Тел: (918)5-44-76

ИК №1010-Ш с комплектом документации хранится в:  
Юго-Восточный центр научно-технической информации и библиотек  
394621, г.Воронеж, пр.Революции, 18  
Тел: (918)5-44-76

Сверстано и отпечатано в отделе обработки НТИ ЮВЦНТИБ