

ТРЕНАЖЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ЛОКОМОТИВНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

OF SIMULATION TECHNOLOGY IN THE TRAINING OF STUDENTS OF LOCOMOTIVE SPECIALTIES

Аннотация. Для повышения качества обучения студентов специальности «Подвижной состав» предлагается использовать современные компьютерные тренажерные комплексы. Тренажерные технологии, системы моделирования, компьютерные программы, физические модели и специальные методики, созданы для подготовки студентов к проведению поездной практики.

Ключевые слова: студенты, локомотивы, тренажерные комплексы.

Abstract. To improve the quality of training of students of specialty "Rolling stock" proposes the use of modern computer simulators. Of simulation technology, simulation systems, computer programs, physical models and special methods designed to prepare students to conduct a continuous practice.

Key words: students, locomotives, fitness facilities,

Широкое внедрение персональных компьютеров (ПК) в процессы обучения приобрело в наши дни общегосударственное значение, и одна из важнейших задач ВУЗов – вооружить студентов не только соответствующими знаниями и навыками работы на ПК, но и расширить возможности применения интерактивных методов в учебном процессе, что позволит повысить качество образования.

Для повышения качества обучения студентов специальности «Подвижной состав», проходящих летнюю поездную практику, предлагается использование современных компьютерных тренажерных комплексов, построенных на базе реальных цифровых фильмов, или выполненных в 3D-видео.

Тренажерные комплексы предназначены для обучения эффективным приемам управления поездом, действиям в экстремальных ситуациях в визуальной обстановке, максимально приближенной к условиям конкретного участка пути.

Актуальность и цель исследования заключаются в усилении мотивации обучения студентов специальности «Подвижной состав», повышении их интереса к учебе с одновременным вовлечением их в интерактивный учебный процесс. Кроме того, студенты с одной стороны углубляют навыки работы на тренажере, обучаются управлению локомотивом, а с другой – расширяют знания в области компьютерного моделирования.

Эффективная и безопасная работа железнодорожного транспорта напрямую связана с уровнем подготовки обслуживающих технические средства людей и, в частности, будущих помощников и машинистов локомотивов.

Сегодня появилась уникальная возможность в процессе обучения студентов старших курсов специальности «Подвижной состав» железнодорожных ВУЗов РФ и стран СНГ использовать интерактивные тренажеры, позволяющие получить необходимые навыки в управлении сложными машинами.

Для обучения рациональным способам вождения поездов, а также безошибочным действиям в нестандартных и аварийных условиях на кафедре «Локомотивы и локомотивное хозяйство» МИИТа активно применяют тренажеры нескольких серий тепловозов и электровозов [1].

Отличительная особенность хода поезда состоит в том, что траектория его движения не зависит от машиниста, а определяется направлением рельсовых путей. Даже выбор того или иного пути на стрелочных переводах осуществляется не машинистом, а диспетчером. Основные навыки управления локомотивами довольно просты, машинист регулирует только величину скорости движения, изменяя мощность первичного двигателя или применяя тормоза, однако в некоторых случаях управление представляют собой исключительно сложную задачу.

Тренажер локомотива - это полномасштабные (комплексные) системы (Replica / Full Cab train driving simulators) — представляющие собой полноразмерную копию кабины локомотива, с полным реальным оборудованием и приборами, системой моделирования движения локомотива и системой визуализации, обеспечивающей обзор внекабинного пространства, как вперед, так и через боковые окна.

Кроме элементов реального оборудования в кабине, установлено программное обеспечение для имитации отдельных элементов деятельности машиниста с целью отработки операций и навыков управления локомотивом.

Тренажерная подготовка студентов должна быть трехэтапной и на каждом этапе модель может быть описана с учетом некоторых показателей, представленных в табл. 1 [2].

Уровни подготовки	Обучаемость	Уровень компетентности	Цель процесса обучения	Технология процесса обучения	Средства обучения	Уровень взаимодействия
Теоретический	Ознакомительная	Начальная	Выяснение основ и обязанностей	Теоретическое обучение	Схемы, фото, видео, макеты, стенды	Групповое обучение
Нормативный	Функциональный	Функциональная	Приобретение знаний, отработка умений и навыков	Формирование имитационных моделей с динамической обстановкой	Имитационные модели	Групповое и индивидуальное обучение
Специализированный	Ситуационно-ориентированный	Профессиональная	Формирование навыков действий в нештатных ситуациях	Контроль качества деятельности и состояния обучаемого	АОС с банком моделей штатных и нештатных ситуаций	Индивидуальное обучение

Тренажеры МИИТа, выполненные в виде кабин локомотивов, позволяют составить и совершенствовать учебную программу таким образом, чтобы выработать у студентов старших курсов адекватные реакции на возникающие в пути следования осложнения, связанные с поездной обстановкой. Одновременно на пульте, такой же, как в реальной кабине управления, выводятся показания измерительных приборов и сигнальных устройств, соответствующие всем имеющим место на практике состояниям узлов и агрегатов подвижного состава, которые эти приборы и индикаторы отражают, в том числе — аварийным. Для того чтобы машинист мог предпринять адекватные меры по устранению возникших «неисправностей», тренажер оснащается всеми техническими средствами, которыми машинист должен пользоваться в подобных случаях на реальном подвижном составе, независимо от

того, где они находятся — в кабине управления, машинном отделении или высоковольтной камере.

Программа обучения составлена таким образом, чтобы выработать у студентов адекватную реакцию на возникающие в пути следования осложнения, связанные с поездной обстановкой и с техническим состоянием грузового или пассажирского поезда, выбрать и реализовать оптимальный по расходу топлива и затратам времени режим ведения поезда в любых метеоусловиях в светлое или тёмное время суток.

У тренажера два рабочих места: студента (машиниста) и преподавателя (машиниста-инструктора и по совместительству диспетчера). Постоянно находясь рядом с машинистом, можно проверить его поведение в различных эксплуатационных или аварийных ситуациях: при торможении и движении локомотива на подъеме, вождении поездов вслед по желтым огням светофоров, ведении состава по сложному профилю пути. Здесь приветствуется вовремя сделанная подсказка, но ни в коем случае не нравоучения и поучения. Хотя о причинах проезда красного сигнала светофора нерадивый студент отчитывается перед всей группой, и ему выносится коллегиальное порицание.

Для привязки к конкретному расписанию задаются номер поезда и пункт его отправления. Кроме того, программа позволяет заполнить и при необходимости распечатать на принтере талон предупреждений, а для пассажирских и грузовых поездов - справку о тормозах.

Особое значение в процессе обучения имеют операции по управлению тормозами поезда, поскольку торможение, как таковое, является одним из самых сложных процессов в движении поезда, и овладение правильными навыками торможения требует соответствующих знаний. Реалистичность моделирования ситуации достигается за счет точного воспроизведения процесса торможения с соблюдением истинной длительности его составляющих (например, времени срабатывания тормозов) и сопровождающих этот процесс явлений (например, шума от выпускаемого сжатого воздуха при отпуске тормозов) во всех режимах (служебном или экстренном).

Тренажер позволяет решать ряд практических задач, которые в курсе тяговых расчетов определяются только теоретически. В частности важнейшим параметром является длина тормозного пути как функция массы поезда, нажатия тормозных колодок, режимов включения воздухораспределителей вагонов.

Некоторые задачи, решаемые на тренажере

С целью отработки правильных действий обучаемого в экстремальных ситуациях, преподаватель-инструктор может вводить во все системы локомотива неисправности, создавать нештатные ситуации. Например, имитируются перегорание различных предохранителей, обрывы проводов, срыв стоп-крана, разъединение состава, появление препятствия на переезде и др.

Важным дополнением к имеющимся системам тренажеров являются пакеты задач. Для студентов старших курсов специальности «Локомотивы», выезжающих на летнюю поездную практику, подготовлены 5 блоков из 45 задач, которые необходимо решить с использованием тренажера машиниста. В эти блоки входят:

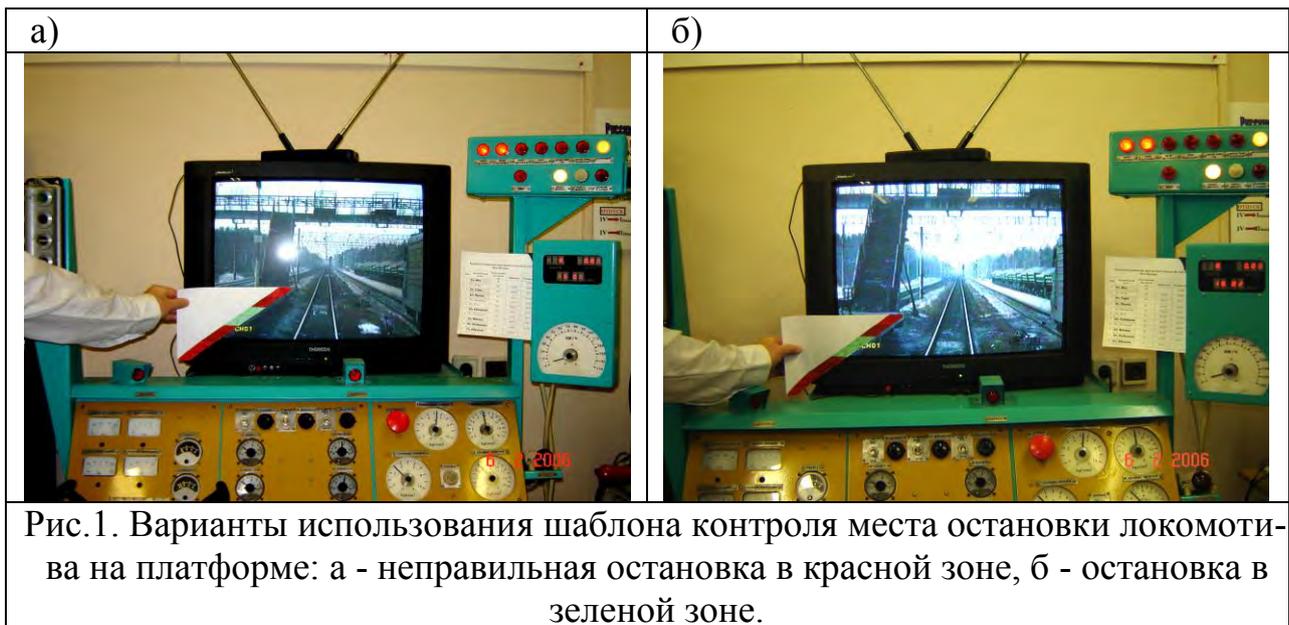
1. Определение неисправностей локомотива с использованием принципиальной электросхемы и диагностического оборудования пульта тренажера.
2. Выбор оптимального по расходу энергии режима движения поезда различной массы с наличием или отсутствием резерва времени.
3. Решение тормозных задач различного уровня сложности.
4. Проверка реакции на возникшие нестандартные ситуации.
5. Управление поездом в темное время суток или в тумане.

Задача из блока №2

Выполнить поездку с пригородным поездом на тепловозной тяге (участок ст. Мга – ст. Обухово). Остановки по всем пунктам. Максимальная скорость движения на боковой путь станций – 40 км/ч, по перегонам – 90 км/ч. Проверка тормозов обязательна. Предупреждения на пути следования в данной задаче игнорируются. Необходимо выдержать «мягкое» расписание для начинающих или «жесткое расписание» для опытных студентов-машинистов.

Остановка на станциях и платформах должна по возможности производиться в один прием, т.е. без дополнительного подтягивания или при проезде последующего осаживания.

Контроль места остановки локомотива выполняет преподаватель при помощи левого и правого шаблонов (в зависимости от стороны нахождения посадочной платформы). На шаблоне нанесены три зоны: «красная» при проезде знака «Остановка первого вагона», «зеленая» протяженностью 10 м, в которой надо стремиться остановить головную часть локомотива и вторая «красная» зона, при остановке локомотива на значительном расстоянии до требуемой отметки остановки. Остановка в пределах любой красной зоны не допускается по причине сложности производства высадки-посадки пассажиров. Вариант применения шаблона представлен на рис. 1.



Задача из блока №4

На участке ст. Зеленоградск – ст. Пионерский курорт при спокойном движении поезда в условиях ограниченной видимости на переезд выезжает легковой автомобиль (см. рис.2).



Рис.2. Автомобиль на переезде

Проверка бдительности машиниста предусматривает выполнение операций экстренной остановки поезда, заключающееся в следующих манипуляциях:

1. Установка рукоятки КМ в положение VI экстренного торможения;
2. Установка рукоятки КВТ в положение экстренного торможения;
3. Нажатие на кнопку «Аварийная остановка»;
4. Кнопкой «Тифон» подача сигнала общей тревоги (один длинный и три коротких в серии);
5. Включение сигнала ПСТ.

В решение данной задачи входит определение максимальной скорости поезда различного веса по условиям безопасности движения на переезде 36 км.

Выводы

Тренажерные технологии сегодня - это сложные комплексы, системы моделирования и симуляции, компьютерные программы и физические модели, специальные методики, создаваемые для того, чтобы подготовить локомотивные бригады к принятию быстрых и верных решений. При этом области применения тренажерных технологий постоянно расширяются.

В программах подготовки и обучения студентов старших курсов МИИТа закладываются принципы развития практических навыков управления локомотивом с одновременной, проводимой параллельно, глубокой теоретической подготовкой.

Литература

1. Балабин В.Н. Современные мультимедийные и инфокоммуникационные технологии в обучении студентов локомотивных специальностей. // Теория и практика современной науки. Материалы X Междун. научно-практической конф. (Москва 27-28 июня 2013 г.). М.: 2013. С.72-76.

2. Профессиональная подготовка работников локомотивных бригад на тренажерах к различным видам поездной работы, включая нештатные и аварийные ситуации // М.: ОАО РЖД. 2007. – с.147.

Балабин Валентин Николаевич

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет путей сообщения Императора Николая II» (МГУПС (МИИТ))

Рабочий адрес: 127994, г. Москва, ул. Образцова, 9, стр.9

Ученая степень, звание: д.т.н., доцент

Должность: профессор

Электронная почта: tu@miit.ru, vbbn@nm.ru

SPIN-код: 7481-2933, AuthorID: 532183

Некрасов Глеб Игоревич

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет путей сообщения Императора Николая II» (МГУПС (МИИТ))

Рабочий адрес: 127994, г. Москва, ул. Образцова, 9, стр.9

Должность: аспирант

Электронная почта: tu@miit.ru, andestendik@mail.ru

Balabin Valentin Nikolaevich

Federal state budgetary educational institution of higher education "Moscow state University of railway transport of Emperor Nicholas II", (Moscow state railway University (MIIT))

Work address: 127994, Moscow, Obraztsova St., 9, p. 9

Scientific degree, rank: doctor of technical Sciences, associate Professor

Position: Professor

Email: tu@miit.ru, vbbn@nm.ru

SPIN-code: 7481-2933, AuthorID: 532183

Nekrasov Gleb Igorevich

Federal state budgetary educational institution of higher education "Moscow state University of railway transport of Emperor Nicholas II", (Moscow state railway University (MIIT))

Work address: 127994, Moscow, Obraztsova St., 9, p. 9

Academic degree, title:

Position: PhD student

Email: tu@miit.ru, andestendik@mail.ru