



Программно-аппаратный комплекс  
«Тренажер машиниста» может быть  
изготовлен для любого типа  
тягового подвижного состава и для  
любого участка движения и  
позволяет решить практически все  
вопросы, связанные с обучением,  
подготовкой, повышением  
профессионального уровня и  
аттестацией машинистов.

**ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС  
«ТРЕНАЖЕР МАШИНИСТА»**





## ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС «ТРЕНАЖЕР МАШИНИСТА»

СКТБ МСУБ изготавливает и поставляет программно-аппаратные комплексы «Тренажер машиниста».

Основным конструктивным элементом тренажера является макет пульта машиниста, который изготавливается с соблюдением размеров реального пульта. Это позволяет машинистам во время обучения чувствовать себя в привычной производственной обстановке.

Тренажер состоит из двух рабочих мест - рабочего места инструктора и рабочего места обучаемого. На обоих рабочих местах установлены компьютеры, связанные между собой по локальной сети.

### Программное обеспечение тренажера позволяет:

- управлять и хранить базы данных участков, поездов, расписаний, их движения и результатов выполнения учебных заданий
- рассчитывать оптимальные, с точки зрения расхода энергоносителей, режимы ведения поезда с учетом параметров состава, участка пути, характеристик локомотива (моторных вагонов), ограничений скорости движения и соблюдения расписания движения поезда
- управлять поездной ситуацией в процессе выполнения учебного задания: управлять системой сигнализации (СЦБ), путями приема поезда на станции, устанавливать препятствия на пути следования и на переездах, изменять погодные условия
- имитировать возникновение наиболее характерных неисправностей в подсистемах локомотива, поезда и СЦБ, устранимых в процессе поездки силами локомотивной бригады
- моделировать работу тяговой, тормозной систем и системы управления локомотивов (моторных вагонов электропоездов). Работа этих систем контролируется машинистом по показаниям приборов и состоянию средств индикации и сигнализации
- моделировать работу пневматических тормозных систем грузовых и пассажирских вагонов при различных режимах работы воздухораспределителей, в том числе авторежим и скоростной режим
- моделировать продольную динамику поездов и определять максимальные значения продольных динамических усилий в поезде с точностью до 10-20кН и продольные ускорения с точностью до 0,01g
- определить с точностью 2 – 3 км/ч скорость движения поезда
- определять тормозной путь с точностью до 10 – 20 м
- моделировать движение поезда сформированного из вагонов разных типов, различной загруженности и нескольких локомотивов с возможностью рассредоточения их по длине поезда
- воспроизводить во время движения поезда панораму реального участка, на которой показаны: окружающий пейзаж, здания, сооружения, светофоры, километровые столбы и другие объекты инфраструктуры железнодорожного пути.



## **Техническое описание**

### **ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС**

### **«ТРЕНАЖЕР МАШИНИСТА»**

## Содержание

СКТБ «Микропроцессорные системы управления и безопасность на железнодорожном транспорте» ..	3
Почему именно СКТБ „Микропроцессорные системы управления и безопасность на железнодорожном транспорте”? ..	4
Программно-аппаратный комплекс «Тренажер машиниста» ..	5
Гарантии ..	10
Наши клиенты ..	10
Наши контакты ..	10
<i>Варианты комплектации</i> ..	11





## СКТБ «Микропроцессорные системы управления и безопасность на железнодорожном транспорте»

Специализированное конструкторско-технологическое бюро «Микропроцессорные системы управления и безопасность на железнодорожном транспорте» (СКТБ МСУБ), является подразделением Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта имени академика В. А. Лазаряна.

Основное направление деятельности СКТБ МСУБ – изготовление программно-аппаратных комплексов «Тренажер машиниста», предназначенных для обучения машинистов локомотивов безопасным и энергосберегающим режимам вождения поездов, а так же разработка других обучающих и моделирующих программных систем.



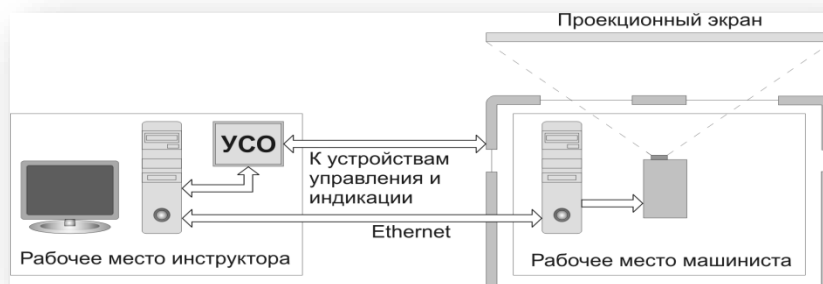
Мы всегда готовы предложить Вам оптимальные условия сотрудничества!

## Почему именно СКТБ „Микропроцессорные системы управления и безопасность на железнодорожном транспорте”?

- Сотрудники СКТБ МСУБ – это опытные, квалифицированные специалисты в области обучающих систем, моделирования динамики механических систем и оптимизации режимов вождения поездов.
- Наш коллектив на протяжении многих лет занимается изготовлением программно-аппаратных комплексов «Тренажер машиниста», других обучающих систем, вопросами исследования динамики поездов и расчета энергосберегающих режимных карт вождения поездов.
- Наша продукция изготовлена с использованием современной элементной базы и технологий. Мы постоянно следим за их развитием.
- В основу изготавливаемой нами продукции положены многочисленные разработки и изыскания ученых с мировым именем.
- Программно-аппаратный комплекс защищен авторскими правами.
- Мы внедрили уже более десяти комплексов «Тренажер машиниста» в локомотивных депо и учебных центрах Украины и некоторых других стран.
- Опыт использования тренажерного комплекса продемонстрировал его преимущества:
  - сокращаются сроки профессиональной подготовки молодых и переподготовки опытных машинистов;
  - повышается профессиональное мастерство машинистов в части применения безопасных и энергосберегающих режимов вождения поездов;
  - предоставляется возможность обучать машинистов действиям в нестандартных и аварийных ситуациях, что невозможно в реальных условиях эксплуатации;
  - машинисты обучаются навыкам быстрого поиска и устранения неисправностей, возникающих в системах локомотива во время поездки;
  - всесторонне и объективно оценивается квалификация машинистов;
  - возможность подготовки машинистов для работы на локомотивах новых типов.

## Программно-аппаратный комплекс «Тренажер машиниста»

Тренажер состоит из двух рабочих мест – рабочего места инструктора и рабочего места обучаемого. На обоих рабочих местах установлены компьютеры, связанные между собой по локальной сети.



### *На рабочем месте обучаемого установлены:*



- пульт управления локомотивом оборудованного приборами, средствами управления, индикации и сигнализации;
- видеосистема для воспроизведения панорамы участка движения;
- видеосистема для отображения электрической и пневматической схем локомотива;
- аудио система для воспроизведения звуковых эффектов, возникающих во время движения поезда;
- натурная или программная модель тормозной системы;
- устройство связи с натурными органами управления локомотивом.

### *На рабочем месте инструктора установлен компьютер, предназначенный для:*



- подготовки, хранения и управления базами данных локомотива, вагонов, составов, поездов, расписаний и участков движения поездов, а так же результатов выполнения учебных заданий
  - формирования учебного задания
  - предварительного расчета энергосберегающего режима ведения поезда по участку с учетом параметров локомотива, состава, участка и расписания движения поезда
- управления ходом его выполнения
- анализа результатов выполнения поездки.

***Программное обеспечение тренажера позволяет:***

- хранить и управлять базами данных участков, поездов. расписаний их движения и результатов выполнения учебных заданий
- рассчитывать оптимальные, с точки зрения расхода энергоносителей, режимы ведения поезда с учетом параметров состава, участка пути, характеристик локомотива (моторных вагонов), ограничений скорости движения и соблюдения расписания движения поезда
- управлять поездной ситуацией в процессе выполнения учебного задания: управлять системой сигнализации (СЦБ), путями приема поезда на станции, устанавливать препятствия на пути следования и на переездах, изменять погодные условия
- имитировать возникновение наиболее характерных неисправностей в подсистемах локомотива, поезда и СЦБ, устранимых в процессе поездки силами локомотивной бригады
- моделировать работу тяговой, тормозной систем и системы управления локомотивов (моторных вагонов электропоездов). Работа этих систем контролируется машинистом по показаниям приборов и состоянию средств индикации и сигнализации
- моделировать работу пневматических тормозных систем грузовых и пассажирских вагонов при различных режимах работы воздухораспределителей, в том числе авторежим и скоростной режим
- моделировать продольную динамику поездов и определять максимальные значения продольных динамических усилий в поезде с точностью до 10-20кН и продольные ускорения с точностью до 0,01g
- определить с точностью 2 – 3 км/ч скорость движения поезда
- определять тормозной путь с точностью до 10 – 20 м
- моделировать движение поезда сформированного из вагонов разных типов, различной загруженности и нескольких локомотивов с возможностью рассредоточения их по длине поезда
- воспроизводить во время движения поезда панораму реального участка, на которой показаны: окружающий пейзаж, здания, сооружения, светофоры, километровые столбы и другие объекты инфраструктуры железнодорожного пути



***Результаты поездки могут быть представлены в виде справки о поездке или в графической форме.***

Эта информация поможет инструктору дать полную и объективную оценку действиям обучаемого во время выполнения учебного задания.

В справке о поездке указываются:

- общая информация о поездке (дата поездки, фамилия машиниста, названия участка, информация о составе поезда, номер поезда по расписанию, станция отправления, станция назначения и время отправления)
- расчетная информация о поездке (рассчитанное время хода, средняя техническая скорость, оптимальный расход энергоносителей, данные о проверке тормозов на эффективность: начальная и конечная скорости торможения, установленный и расчетный тормозной путь)
- основные результаты поездки (перегрев тяговых двигателей или генераторов, данные о выполненной проверке тормозов на эффективность, реализованная средняя техническая скорость, удельный расход энергоносителей)
- результаты ведения поезда по перегонам (расход энергоносителей и времени хода по перегонам, общий расход энергоносителей за поездку и общее время хода)
- нарушения, допущенные во время выполнения учебного задания (нарушения ограничений скорости по участку с указанием координаты нарушения, нарушение ограничений по продольным динамическим усилиям или ускорениям в поезде, проезды запрещающих сигналов, потеря бдительности машинистом и др.)

***В графической форме представления результатов приводятся:***

- показания светофоров,
- продольный профиль пути,
- график изменения наибольших продольных растягивающих и сжимающих усилий в грузовом поезде или ускорений вагонов пассажирского и электропоезда,
- график изменения тягового и тормозного тока,
- скорость движения,
- оптимальная траектория движения,
- ограничения скорости,
- давление в тормозном цилиндре локомотива и номер позиции контроллера машиниста.

Используя эту форму результатов, можно определить какие действия по управлению поездом предпринимал машинист – по величине тягового (тормозного) тока или по величине давления в тормозном цилиндре локомотива, и к каким последствиям это привело – по величине продольных усилий (ускорений) и скорости движения поезда.

***Кроме вышеперечисленных возможностей использование тренажера машиниста позволит:***

- выполнять различного рода исследования, связанные с анализом возможностей локомотивов по управлению поездами (трогание с места тяжеловесных поездов, проследование руководящих подъёмов, определение тормозных путей при различных режимах торможения и т.д.)
- исследовать влияние условий движения (перегонные времена хода, ограничения скорости и т.д.) и параметров поезда (массы, длины, типа вагонов) на потребление энергоносителей на тягу поездов на конкретных участках железных дорог
- оценить продольную нагруженность конкретного поезда в процессе его движения по реальному участку пути и своевременно принять меры по недопущению аварийных ситуаций
- оценить устойчивость каждого вагона поезда от выжимания его продольными силами

Тренажерный комплекс может быть изготовлен для любого типа тягового подвижного состава и для любого участка движения и позволяет решить практически все вопросы, связанные с обучением, подготовкой, повышением профессионального уровня и аттестацией машинистов.

Изготовленные нами программно-аппаратные комплексы «Тренажер машиниста» уже работают в локомотивных депо Христиновки, Славянска, Харькова, Мелитополя, Знаменки, Нижнеднепровск-Узла, Ясиноватой, Львова, Днепропетровска (Украина), а также в учебном центре Иранских железных дорог.

Рисунки 2

СКТБ „Микропроцессорные системы управления и безопасность на жд. транспорте“  
Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна

## Гарантии

Гарантийный срок эксплуатации тренажерного комплекса составляет три года. Обоснованные претензии заказчика, предъявленные в течение гарантийного срока эксплуатации, устраняются за счет средств исполнителя. Гарантийное обслуживание предусматривает бесплатные консультации в течение гарантийного срока эксплуатации.

## Наши клиенты

- Иранская железная дорога
- Приднепровская железная дорога
- Одесская железная дорога
- Южная железная дорога
- Донецкая железная дорога
- Львовская железная дорога
- Литовская железная дорога

## Наши контакты

### Украина

г. Днепропетровск, ул. Лазаряна, 2

тел/факс: +38 (056) 776-84-98

Зав. СКТБ МСУБ,

тел. + 38 067 178 16 90 – Акулов Артем Сергеевич

e-mail: sktbmsub@gmail.com

Сайт: <http://Sktbmsum.ucoz.ua>

<http://ndch.diit.edu.ua/innovative/trenazhernyy-kompleks-mashinista-lokomotiva.html>

Видео презентация:

[http://youtu.be/j6MPf\\_MK5Mk](http://youtu.be/j6MPf_MK5Mk)

<http://youtu.be/T8vhiXAHVn0>



## Варианты комплектации

Пульт машиниста:						
корпус пульта машиниста	Предоставляется заказчиком		Изготавливается макет		Макет “Компакт”	
натурные приборы пульта машиниста	+	-	+	-	-	-
натурные органы управления	+	-	+	-	-	-
виртуальные приборы пульта машиниста	-	+	-	+	+	+
виртуальные органы управления	-	+	-	+	+	+
Устройство связи с натурными органами управления локомотива	+	-	+	-	-	-
Тормозная система:						
тормозное оборудование	+	-	+	-	-	-
программа имитации работы тормозов	-	+	-	+	+	+
Панорама участка <sup>1</sup> :						
реального участка 100км	+	-	+	-	+	-
ситуационные учебные участки, общей длиной до 20км <sup>2</sup>	-	+	-	+	-	+
Компьютерная техника:						
рабочее место машиниста	+		+		+	
рабочее место инструктора	+		+		+	
имитация приборов управления	-	+	-	+	-	+
имитация органов управления	-	+	-	+	+	+
Программное обеспечение						
база данных участков	+					
база данных поездов	+					
база данных панорам <sup>3</sup>	+					
база данных звуков	+					
база данных расписаний	+					
база данных результатов	+					
расчет энергосберегающих режимов ведения поезда	+					
управление воспроизведением панорамы участка	+					
управление звуковым сопровождением	+					
управление виртуальными приборами и органами управления	-	+	-	+	+	+
Дополнительное ПО: <sup>6</sup>						
Электрическая схема	да/нет					
Пневматическая схема	да/нет					

<sup>1</sup>Вид из кабины машиниста.

<sup>2</sup>Схемы, длины и количество участков определяется ТЗ.

<sup>3</sup>Для последующего добавления новых участков.

<sup>4</sup>Уточняется после согласования ТЗ.

<sup>5</sup>Упрощённый вариант предназначен для класса группового обучения. Цена указана за одно рабочее место для класса из 10 рабочих мест. Возможно использование 1-го рабочего места для разных типов локомотивов.

<sup>6</sup>Предназначено для интерактивного изучения работы электрических и пневматических схем.



## ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС «ТРЕНАЖЕР МАШИНИСТА»

Тренажер состоит из двух рабочих мест – рабочего места инструктора и рабочего места обучаемого. На обоих рабочих местах установлены компьютеры, связанные между собой по локальной сети.

### На рабочем месте обучаемого (машиниста) установлены:

- пульт управления локомотивом оборудованный приборами, средствами управления, индикации и сигнализации;
- видеосистема для воспроизведения панорамы участка движения;
- видеосистема для отображения электрической и пневматической схем локомотива;
- аудио система для воспроизведения звуковых эффектов, возникающих во время движения поезда;
- натурная или программная модель тормозной системы;
- устройство связи с натурными органами управления локомотивом.

### На рабочем месте инструктора установлен компьютер, предназначенный для:

- подготовки, хранения и управления базами данных локомотива, вагонов, составов, поездов, расписаний и участков движения поездов, а так же результатов выполнения учебных заданий
- формирования учебного задания
- предварительного расчета энергосберегающего режима ведения поезда по участку с учетом параметров локомотива, состава, участка и расписания движения поезда
- управления ходом его выполнения
- анализа результатов выполнения поездки.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЕЗДКИ МОГУТ БЫТЬ ПРЕДСТАВЛЕНЫ В ВИДЕ СПРАВКИ О ПОЕЗДКЕ ИЛИ В ГРАФИЧЕСКОЙ ФОРМЕ.**

Эта информация поможет инструктору дать полную и объективную оценку действиям обучаемого во время выполнения учебного задания.







Специализированное конструкторско-технологическое бюро «Микропроцессорные системы управления и безопасности на железнодорожном транспорте» (СКТБ МСУБ), созданное при Днепропетровском национальном университете железнодорожного транспорта имени академика В.А. Лазаряна.

СКТБ МСУБ занимается созданием и внедрением программно-аппаратных комплексов «Тренажер машиниста» и обучающих программ для получения навыков энергосберегающим и безопасным режимам ведения поездов.

Сотрудники СКТБ «Микропроцессорные системы управления и безопасности» – это опытные, квалифицированные специалисты. Всегда готовы предложить Вам оптимальные условия сотрудничества.

Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна  
СКТБ «Микропроцессорные системы управления и безопасности»  
49010, Украина, г. Днепропетровск, ул. Лазаряна, 2  
web-сайт: <http://ndch.diit.edu.ua>  
телефон (+38056) 776-59-47, (+38056) 776-84-98.