

Тренажер механика-водителя многоцелевого тягача МТЛБ



Предназначение

Обучение и тренировка механиков-водителей многоцелевых тягачей МТЛБ в условиях учебного класса с целью формирования и поддержания у них устойчивых навыков управления тягачом в различной обстановке

Основные характеристики

- ✦ Адекватность
- ✦ Трехмерная модель танкодрома
- ✦ Шестистепенная динамическая платформа
- ✦ Полный объем Курса вождения боевых машин
- ✦ Широкий спектр условий занятий и тренировок
- ✦ Объективность оценивания действий обучаемых
- ✦ Документирование результатов

Технические характеристики тренажера

№№ п/п	Характеристика	Единица измерения	Значение характеристики
1	Количество одновременно обучаемых	---	1
2	Минимальная площадь учебного класса	м ²	20
3	Готовность к работе после включения	мин	Не более 5
4	Продолжительность непрерывной работы	час	Не менее 12
5	Электропитание: напряжение частота	В	220±10%
		Гц	50±1
6	Максимальная потребляемая мощность	кВт	9
7	Диапазон рабочих температур эксплуатации	град С	от +5 до +40
8	Тип системы диагностики	---	Встроенная полуавтоматическая
9	Размер трехмерной модели танкодрома	км	2x4
10	Размер трехмерной модели участка местности	км	4x4
11	Управление включением и Выключением тренажера	---	Дистанционное с рабочего места руководителя
12	Условия выполнения упражнений	---	День, ночь, туман, различная дальность оптической видимости, диапазон температур воздуха от -20 град. до +50 град
13	Возможность ввода отказов систем и оборудования моделируемой МТЛБ	---	Реализован ввод неисправностей и отказов с рабочего места инструктора
14	Техобслуживание	---	Контрольный осмотр, ежедневное ТО, ТО-1 (один раз в 6 месяцев), ТО-2 (один раз в год)
15	Электробезопасность обучаемых и технического персонала	---	Отсутствие опасного напряжения на рабочих местах обучаемых. Защита на рабочем месте руководителя от короткого замыкания
16	Наработка на отказ	час	Не менее 1000
17	Назначенный ресурс	лет	Не менее 15
18	Гарантийный срок	лет	2
19	Учет наработки тренажера	---	Программный счетчик моточасов
20	Масса тренажера в сборе	кг	1 150
21	Эксплуатационная документация	---	Формуляр, руководство по эксплуатации, руководство по ремонту

Состав тренажера

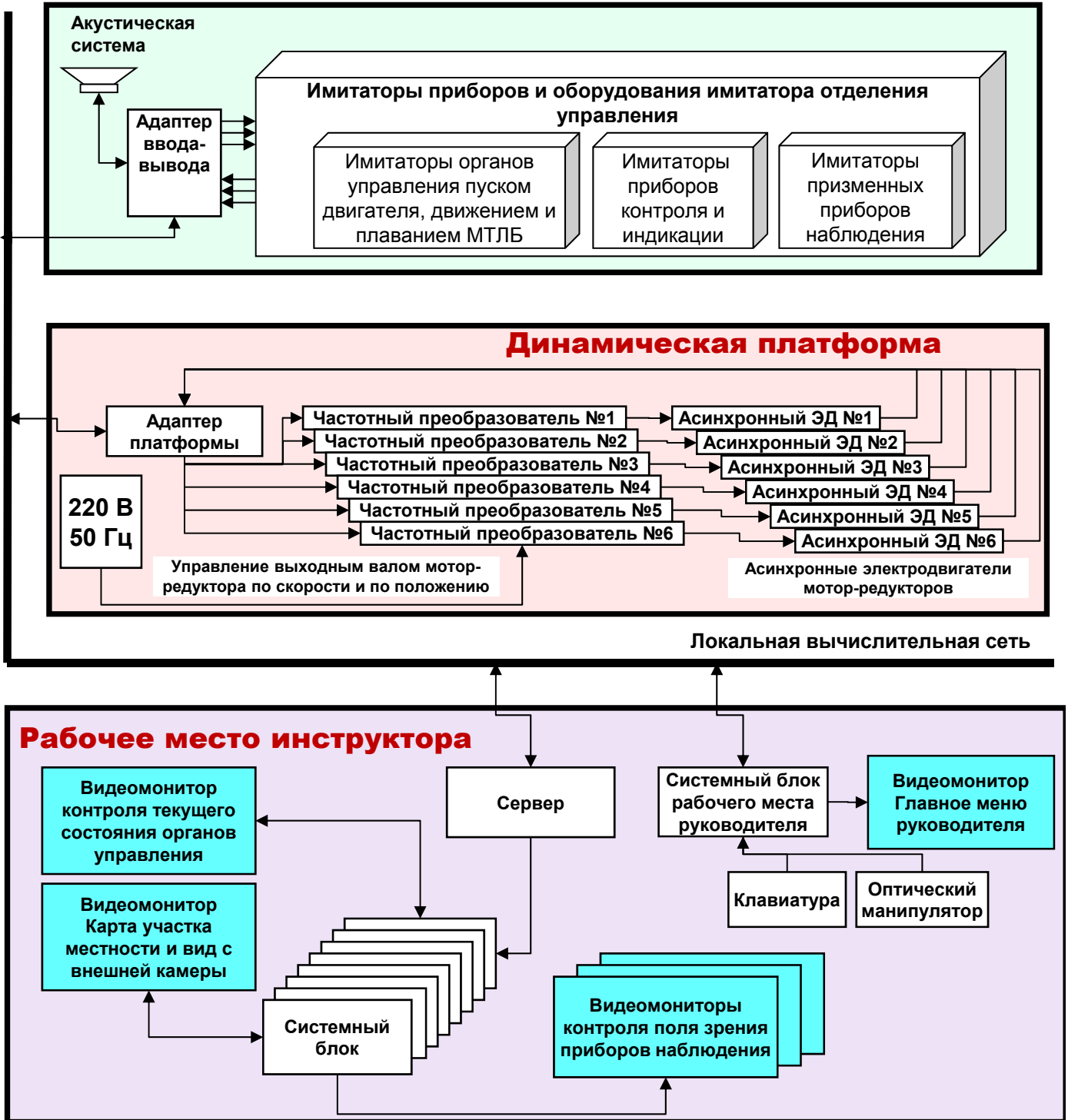
1. Рабочее место инструктора (в т.ч. программно-аппаратный комплекс и экран коллективного пользования)
2. Имитатор (кабина) отделения управления МТЛБ на 6-ступенной динамической платформе
3. ЗИП (комплект)
4. Эксплуатационная документация
5. Транспортная упаковка

Кабина отделения управления МТЛБ на 6-ступенной динамической платформе



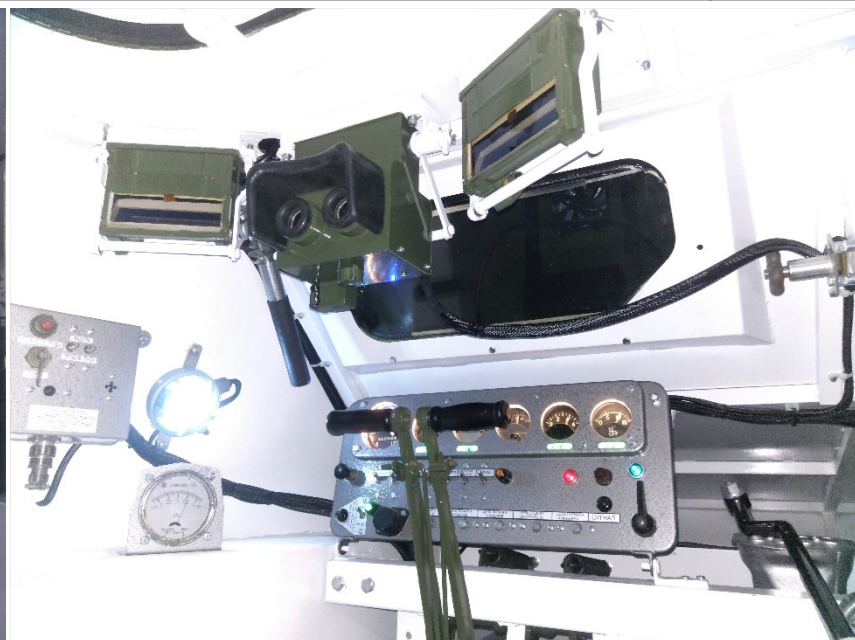
Структурная схема тренажера

Имитатор отделения управления МТЛБ



Состав имитатора отделения управления

№	Наименование имитаторов приборов и оборудования	К-во, шт.
1	смотровой люк и рукоятка смотрового люка механика-водителя	1
2	прибор наблюдения ТНПО-170А	3
3	щиток контрольных приборов	1
4	рукоятка жалюзи	1
5	щиток подогревателя	1
6	рычаги управления механизмом поворота (правый и левый)	2
7	педаль пневматического привода остановочного тормоза	1
8	педаль сцепления	1
9	рычаг стояночной тормозной системы	1
10	рычаг переключения передач	1
11	педаль подачи топлива с сектором ручной подачи топлива	1
12	рычаг дозатягивания тормозов	1
13	воздушный баллон	2
14	манометр пневмосистемы	1
15	прибор ночного видения ТВН-2Б и блок питания	1
16	рукоятка управления фаро-прожектором	1
17	регулятор температуры стекол	1
18	топливораспределительный кран	1
19	ручной топливоподкачивающий насос	1
20	блок включения стеклоочистителя	1
Оборудование		
1	сиденье механика-водителя	1
2	выключатель аккумуляторной батареи	1
3	рукоятка вентиляционного люка	1
4	шлемофон	1

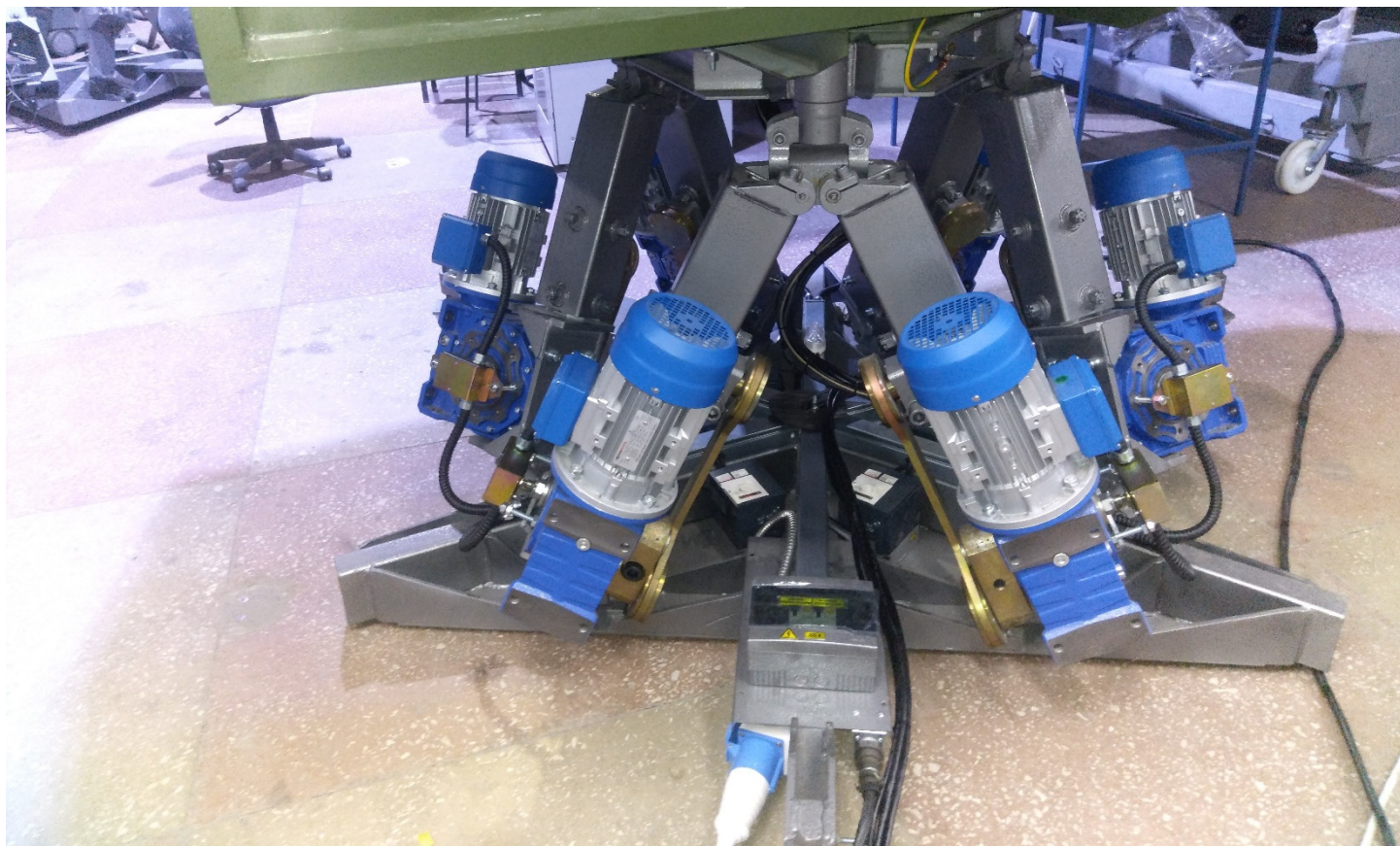


Динамическая платформа

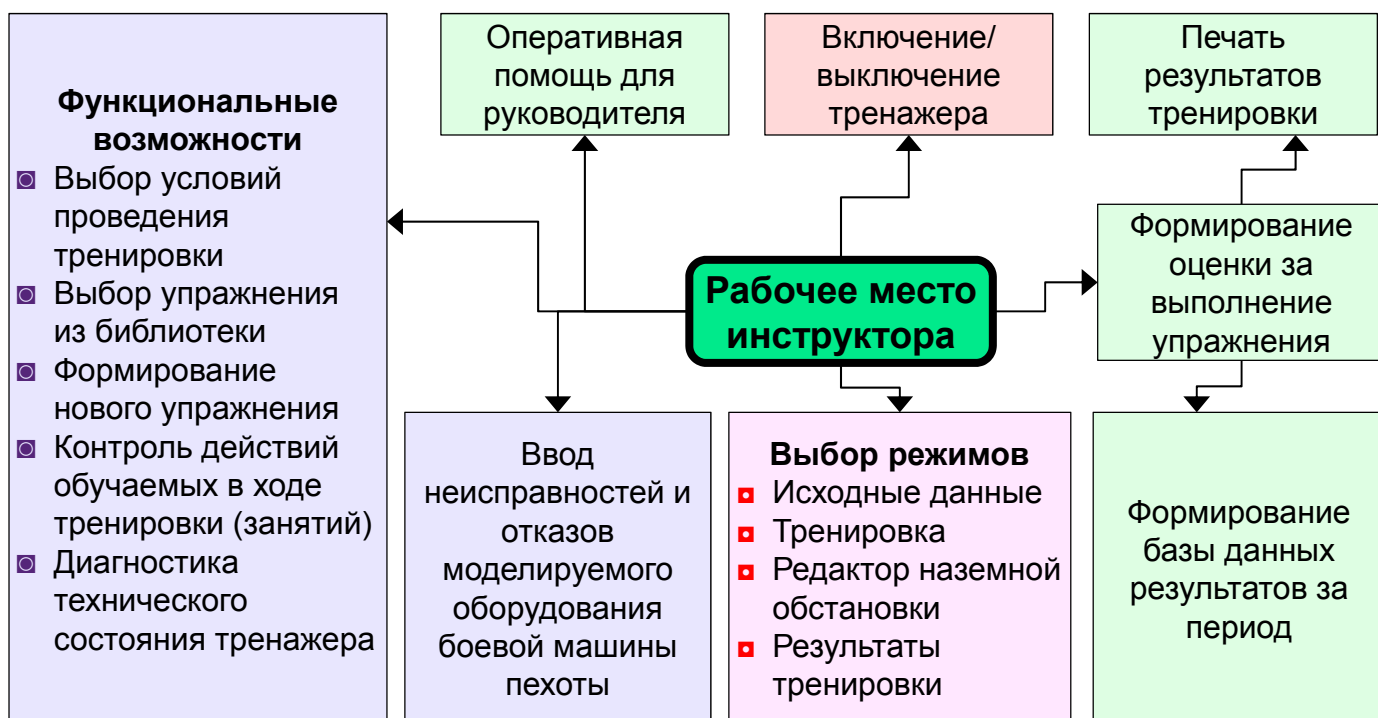
Шестистепенная динамическая платформа обеспечивает наклоны кабины и акселерационные нагрузки на обучаемого механика-водителя при трогании, разгоне, торможении, поворотах тягача в соответствии с характеристиками движителя, рельефом местности и состоянием дорожного покрытия

Основные характеристики динамической платформы

Показатель	Значение
Тип приводных электродвигателей	Асинхронные с короткозамкнутым ротором
Тип редуктора	Червячный
Управление приводными двигателями	Частотное по скорости и по положению выходного вала редуктора
Угол тангажа	+/- 20 град
Угол крена	+/- 20 град
Вертикальное перемещение	+/- 100 мм от среднего положения
Угол поворота вокруг вертикальной оси	+/- 30 град от «нулевого» положения
Величина продольного смещения	+/- 300 мм от среднего положения
Величина поперечного смещения	+/- 300 мм от среднего положения
Угловая скорость перемещения по осям	0-20 град/с
Точность отработки сигналов управления	<0,2 град по углам
	<10 мм по положению
Потребляемая мощность (средняя)	4,5 кВт

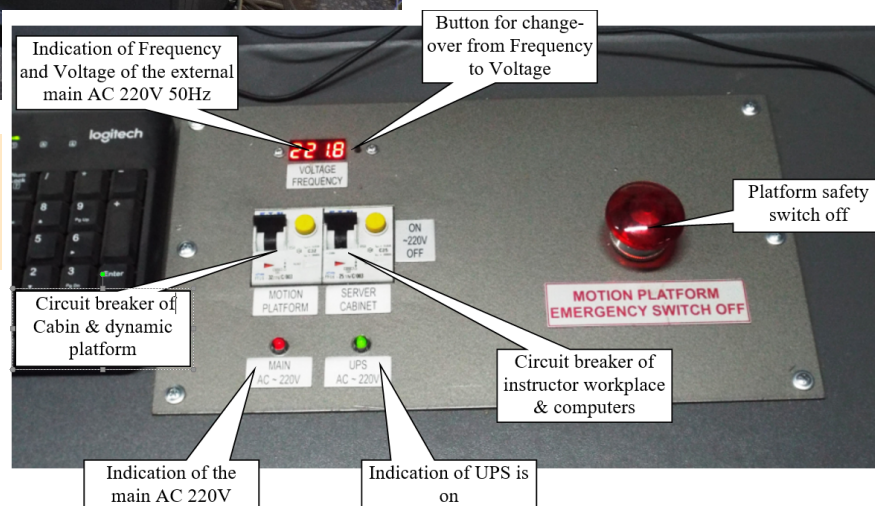


Рабочее место инструктора



Общий вид рабочего места инструктора

Пульт управления питания и защиты рабочего места инструктора



Технические характеристики

Адекватность

Тренажер обеспечивает выполнение не менее 90% действий механика-водителя МТЛБ

- ▶ соответствие геометрических размеров кабины и размещения имитаторов узлов и оборудования тренажеров реального МТЛБ, обеспечение возможности посадки обучаемых в тренажер через люк
- ▶ максимальное подобие передних панелей имитаторов приборов и оборудования реальным, соответствие подсветки оборудования, шкал приборов, транспарантов, шильдиков и надписей реального МТЛБ
- ▶ полный перечень воспроизводимых функций приборов наблюдения, органов управления и индикации тягача
- ▶ соответствие диапазонов перемещения, усилий и реакции рычагов, педалей в тренажере характеристикам реального МТЛБ (соответствие эргономических характеристик и сенсорно-моторного поля рабочего места обучаемого в тренажере рабочему месту механика-водителя в МТЛБ)
- ▶ соответствие алгоритмов функционирования приборов и оборудования тренажера во всех режимах и реакции органов управления и индикации тренажера на управляющие воздействия обучаемых реального МТЛБ
- ▶ расчет видимости наземных объектов с учетом оптических характеристик приборов наблюдения
- ▶ учет в модели движения всех основных характеристик МТЛБ (мощности двигателя на различных передачах, характеристик трансмиссии, веса тягача и оборудования), а также особенностей местности (рельефа, типа грунта, состояния дорожного покрытия)
- ▶ учет в модели плавания принципа движения МТЛБ в воде
- ▶ соответствие звуковых эффектов работы ходового двигателя и агрегатов в тренажере реальным
- ▶ воспроизведение углов наклона корпуса МТЛБ во время движения и акселерационных эффектов при наборе скорости, торможении и поворотах, колебаний корпуса при преодолении препятствий и столкновении с объектами

Качество визуализации фоноцелевой обстановки

Тренажер обеспечивает возможность ведения визуального наблюдения в дневных условиях с использованием имитаторов приборов ТНПО-170А и смотрового люка механика-водителя с учетом оптической видимости, дальности и типа объектов, метеоусловий, а в ночных условиях – с использованием имитатора прибора ночного видения ТВН-2

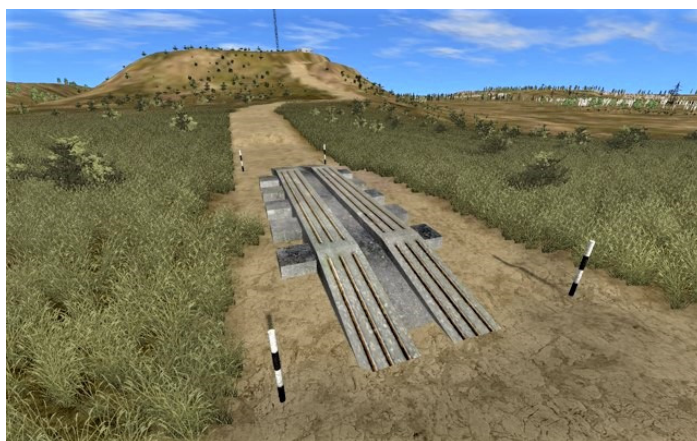
Высокое качество визуализации фоноцелевой обстановки достигается:

- ▶ применением жидкокристаллических мониторов и матриц высокого разрешения в имитаторах оптических приборов наблюдения
- ▶ детализацией и прорисовкой текстур местности
- ▶ соответствием цветовой гаммы текстур местности и объектов реальным цветам и контрастности
- ▶ соответствием угловых размеров, формы, местных предметов, растительности, наземных целей реальным объектам в поле зрения оптических приборов наблюдения
- ▶ воспроизведением в ходе моделирования движения МТЛБ по местности физических эффектов (пыли, следов гусениц)

Пример визуализации участка местности в поле зрения смотрового люка механика-водителя



Примеры визуализации местности в тренажере



Надежность

Тренажер обеспечивает надежную работу в течение всего периода эксплуатации (гарантийного и послегарантийного периодов)

Программа обеспечения надежности тренажера базируется на следующих принципах:

- применение в производстве проверенных опытом эксплуатации надежных комплектующих, входной контроль
- разработка программных решений, исключающих конфликты специального программного обеспечения с общим, а также с аппаратными средствами
- многократная проверка разработанных конструкторских решений
- применение конструкторских решений, обеспечивающих длительную работу механических узлов
- пооперационный и поэтапный контроль качества механической и электрической сборки тренажеров
- применение в конструкциях узлов тренажера исключительно бесконтактных датчиков углов поворота и перемещения (на базе магниточувствительных микросхем)
- применение средств защиты печатных плат электронных устройств и контактов разъемов от воздействия внешней среды
- использование компьютеров в промышленном (защищенном) исполнении
- применение источников бесперебойного питания для компьютеров
- обеспечение необходимых тепловых режимов работы аппаратуры тренажеров
- обеспечение резервов по мощности источников питания

Гарантия и срок службы

- Гарантийный срок эксплуатации тренажера составляет 2 года при соблюдении правил эксплуатации и проведении технического обслуживания согласно эксплуатационной документации.
- Срок службы тренажера составляет не менее 8 лет при соблюдении правил эксплуатации и проведении технического обслуживания и ремонта согласно эксплуатационной документации.

® Тренажер обеспечивает непрерывную работу в течение 12 часов в сутки

® Нарботка тренажера на отказ составляет не менее 1000 часов

Учебно-методические возможности

Одиночная подготовка механиков-водителей МТЛБ

- ✦ выполнение упражнений вождения в различных условиях (среднепересеченной, горной, и пустынной местности, в дневных и ночных условиях, зимой и летом, в различных метеоусловиях)
- ✦ обеспечение принципа обучения «от простого к сложному», реализация индивидуального подхода к обучению, обеспечение непрерывности обучения и тренировки механиков-водителей
- ✦ организационная и методическая взаимосвязь занятий и тренировок на тренажерах с занятиями по практическому вождению на танкодроме и тактическими учениями в поле
- ✦ объективность оценивания уровня обученности каждого механика-водителя подразделения, определение динамики приобретения навыков вождения в различных условиях
- ✦ управляемость процесса обучения и тренировок, высокая интенсивность подготовки
- ✦ снижение условности обучения и тренировок, приближение условий обучения механиков-водителей к реальным.

Возможности тренажера по формированию условий обучения

- размер трехмерной модели участка местности – 4х4 км
- типы местности – среднепересеченная, горная, пустынная (по требованию Заказчика может быть создана трехмерная геопривязанная модель любого реального участка местности)
- типы дорог – грунтовые, с твердым покрытием, бездорожье
- время дня – день, сумерки, ночь
- метеоусловия – солнечная погода, облачность, дождь, снег, ветер различной скорости и направления
- время года – лето, зима (по требованиям Заказчика в соответствии с условиями географического района занятий и тренировок)

Возможности по оцениванию действий обучаемых:

- ☑ автоматическое оценивание действий механиков-водителей при выполнении стандартных упражнений в соответствии с показателями и критериями Курса вождения боевых машин
- ☑ субъективное оценивание действий обучаемых по результатам анализа всеми (или выборочными) средствами контроля

Возможности по контролю действий обучаемых:

- ☑ по текущему состоянию органов управления и индикации механика-водителя на контрольном мониторе
- ☑ по дублированному полю зрения приборов наблюдения механика-водителя
- ☑ по состоянию МТЛБ с точки наблюдения внешней управляемой камеры
- ☑ по положению МТЛБ на трассе танкодрома
- ☑ по протоколу выполнения упражнений вождения
- ☑ по докладом обучаемых по средствам связи

Возможности по обработке и хранению результатов занятий и тренировок

- ☑ документирование результатов в электронном виде (вывод на печать)
- ☑ архивирование результатов за день или за период
- ☑ включение тренажера в систему централизованного учета и обработки результатов обучения

Эффективность использования тренажера в боевой подготовке

Внедрение тренажера в практику боевой подготовки позволяет

Реализовать основные принципы боевой подготовки

- сделать подготовку механиков-водителей МТЛБ реальной основой деятельности подразделений, обеспечить управляемость процесса обучения и тренировок
- исключить упрощения в ходе занятий
- создать условия обучения, приближенные к боевым
- обеспечить интенсивную подготовку всех механиков-водителей подразделений
- обеспечить организационную и методическую связь занятий и тренировок на тренажерах с занятиями на танкодроме
- обеспечить объективный контроль уровня подготовки механиков-водителей
- реализовать принцип обучения «от простого к сложному», индивидуальный подход к обучению, обеспечить непрерывность процесса обучения и тренировки

Решить задачи боевой подготовки

- обеспечить реальную возможность формирования и поддержания у механиков-водителей необходимого уровня навыков вождения в различных условиях
- научить механиков-водителей полному и эффективному использованию возможностей МТЛБ в сложных условиях боевой обстановки, днем и ночью
- эффективно готовить механиков-водителей к вождению на танкодроме и проведению тактических занятий в поле
- обеспечить требуемый уровень обученности механиков-водителей в течение всего периода обучения

Снизить на 50-70% затраты на подготовку механиков-водителей при условии достижения требуемого уровня обученности