

# КОМПЛЕКСНЫЙ ТРЕНАЖЕР ЭКИПАЖА БОЕВОЙ МАШИНЫ ПЕХОТЫ БМП-1



## Основные характеристики тренажера

- Конструктивная адекватность кабин тренажера
- Функциональная адекватность работы оборудования, средств индикации и сигнализации, средств визуализации
- Трехмерные модели танкодрома, огневой директрисы, тактического поля
- Шестистепенные динамические платформы
- Высокие учебно-методические возможности
- Полный объем упражнений Курса вождения боевых машин
- Полный объем упражнений Курса стрельб
- Широкий спектр условий занятий и тренировок
- Объективность оценивания действий обучаемых
- Документирование результатов занятий

## Технические характеристики тренажера

№№ п/п	Характеристика	Единица измерения	Значение характеристики
1	Количество одновременно обучаемых	3 (механик-водитель, наводчик-оператор, командир)	
2	Минимальная площадь учебного класса	м <sup>2</sup>	40
3	Готовность к работе после включения	мин	Не более 15
4	Продолжительность непрерывной работы	час	Не менее 12
5	Электропитание	напряжение	380±10%
		частота	50±1
6	Максимальная потребляемая мощность	кВт	30
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 огневой директрисы	км	2x4
11	Размер тактического поля	км	4x4
12	Управление включением и выключением тренажера	Дистанционное с рабочего места руководителя	
13	Условия выполнения упражнений	День, ночь, туман, различная дальность оптической видимости, диапазон температур воздуха от -20 град. до +50 град	
14	Возможность ввода отказов систем и оборудования моделируемой БМП-3Ф	Реализован ввод неисправностей и отказов с рабочего места руководителя занятий	
15	Техобслуживание	Контрольный осмотр, ежедневное ТО, ТО-1 (один раз в 6 месяцев), ТО-2 (один раз в год)	
16	Электробезопасность обучаемых и технического персонала	Отсутствие опасного напряжения на рабочих местах обучаемых. Защита от короткого замыкания	
17	Наработка на отказ	час	Не менее 500
18	Назначенный ресурс	лет	Не менее 8
19	Гарантийный срок	лет	2
20	Учет наработки тренажера	Программный счетчик моточасов	
21	Масса тренажера в сборе	кг	2 450
22	Эксплуатационная документация	Формуляр, техническое описание и инструкция по эксплуатации, руководство по ремонту, программная документация	

## Предназначение и состав тренажера

Тренажер предназначен для решения задач программы боевой подготовки подразделений, вооруженных боевыми машинами пехоты БМП-1 и обеспечивает:

- 1) одиночную подготовку членов экипажа
- 2) совместную огневую и тактическую подготовку экипажа

Тренажер включает в свой состав следующие элементы:

- 1) Кабина отделения управления и командира
- 2) Кабина боевого отделения
- 3) Рабочее место инструктора, в том числе программно-аппаратный комплекс и экран коллективного пользования

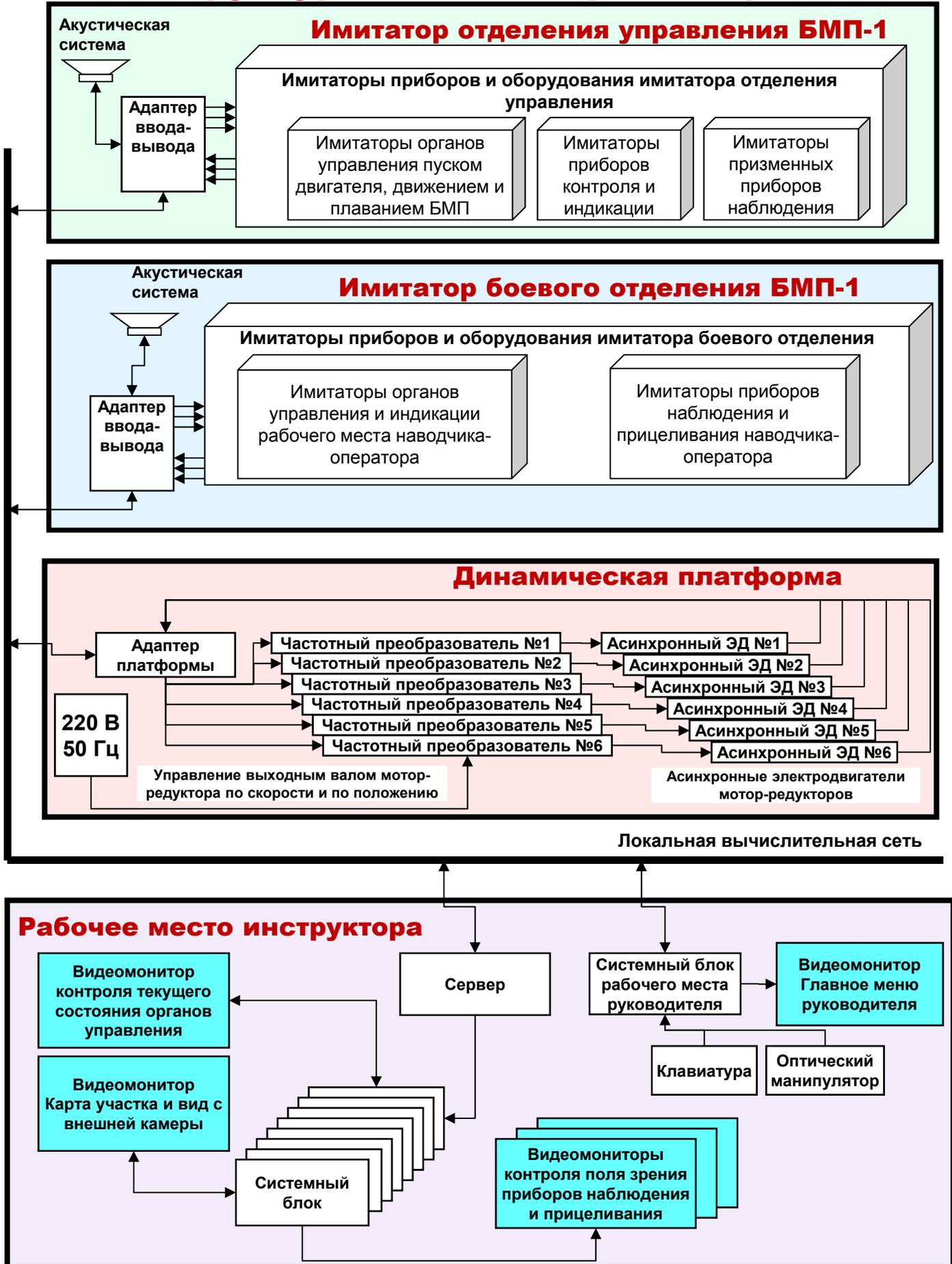
Рабочее место  
инструктора

Кабина отделения  
управления и командира

Кабина боевого  
отделения

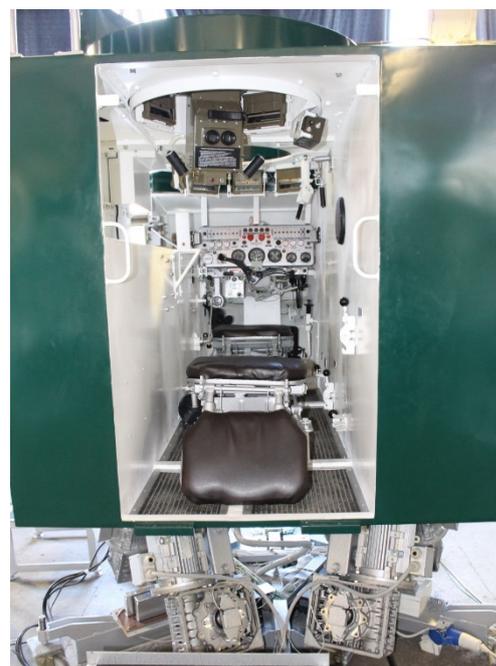


# Структурная схема тренажера



## Кабина отделения управления и командира

№ п/п	Наименование, обозначение	К-во, шт.
1	<b>Имитаторы приборов и оборудования, комплект, в т.ч.</b>	1
	прибор наблюдения ТНПО-170	3
	привод поворота с рычагом переключения передач, рычагом переключения замедленной передачи	1
	центральный щиток приборов механика-водителя	1
	прибор внутренней связи АЗ	1
	педаль подачи топлива	1
	педаль главного фрикциона	1
	педаль тормоза	1
	рукоятка привода остановочного тормоза	1
	рычаг привода кулис входных жалюзи	1
	воздушный баллон с вентилем	1
	манометр системы питания сжатым воздухом	1
	топливный кран	1
	пульт дорожной сигнализации	1
	кран удаления конденсата	1
	кран системы питания топливом подогревателя	1
	рукоятка крана заблокированного пневмопривода	1
	рукоятка крана управления водоотражательного щитка	1
	гирополукомпас ГПК-59	1
	прибор наблюдения командира ТКН-3	1
2	<b>Оборудование, комплект, в т.ч.</b>	1
	шлемофон летний	2
	сиденье механика-водителя	1
	плафон внутреннего освещения	1
	вентилятор	1
	аудиосистема	1



## Кабина боевого отделения



№№ п/п	Наименование	К-во, шт.
1	<b>Имитаторы органов управления и приборов, комплект, в т.ч.</b>	
	прицел 1ПН22М1	1
	прибор наблюдения ТНПО-170	2
	пульт управления приводами наведения	1
	рычаг переключения типа снарядов	1
	ручной механизм подъема пушки	1
	ручной механизм поворота башни	1
	пульт управления ПТУРС 9К14 «Малютка» 9С428	1
	рукоятка стопорения пульта ПТУРС в походном и боевом положении	1
	аппарат А-3 танкового переговорного устройства	1
	стопор башни	1
	сигнальная панель	1
	распределительный щиток башни	1
	ствольная коробка ПКТ	1
	прибор наблюдения командира ТКН-3	1
	радиостанция Р-123М (габаритный макет)	1
	аппарат А-4 танкового переговорного устройства	1
2	<b>Оборудование, комплект, в т.ч.</b>	1
	шлемофон	2
	сиденье командира	1
	сиденье наводчика-оператора	1
	плафон внутреннего освещения	2
	вентилятор	2
	аудиосистема	1

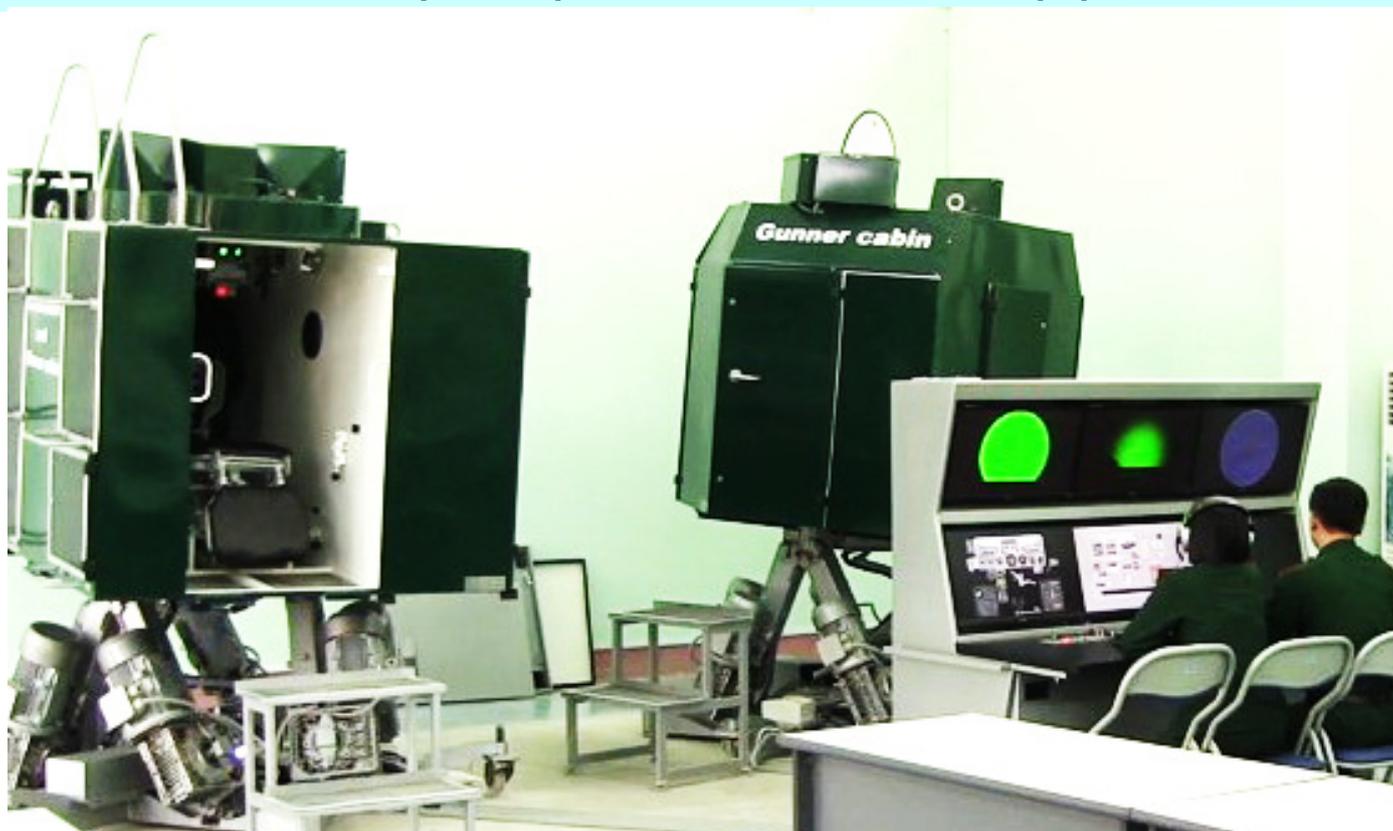
## Динамическая платформа

Шестистепенные динамические платформы 6ПД8 и 6ПД11 обеспечивают адекватность наклонов кабин и акселерационных нагрузок на экипаж при трогании, разгоне, торможении, поворотах боевой машины пехоты в соответствии с рельефом местности и состоянием дорожного покрытия

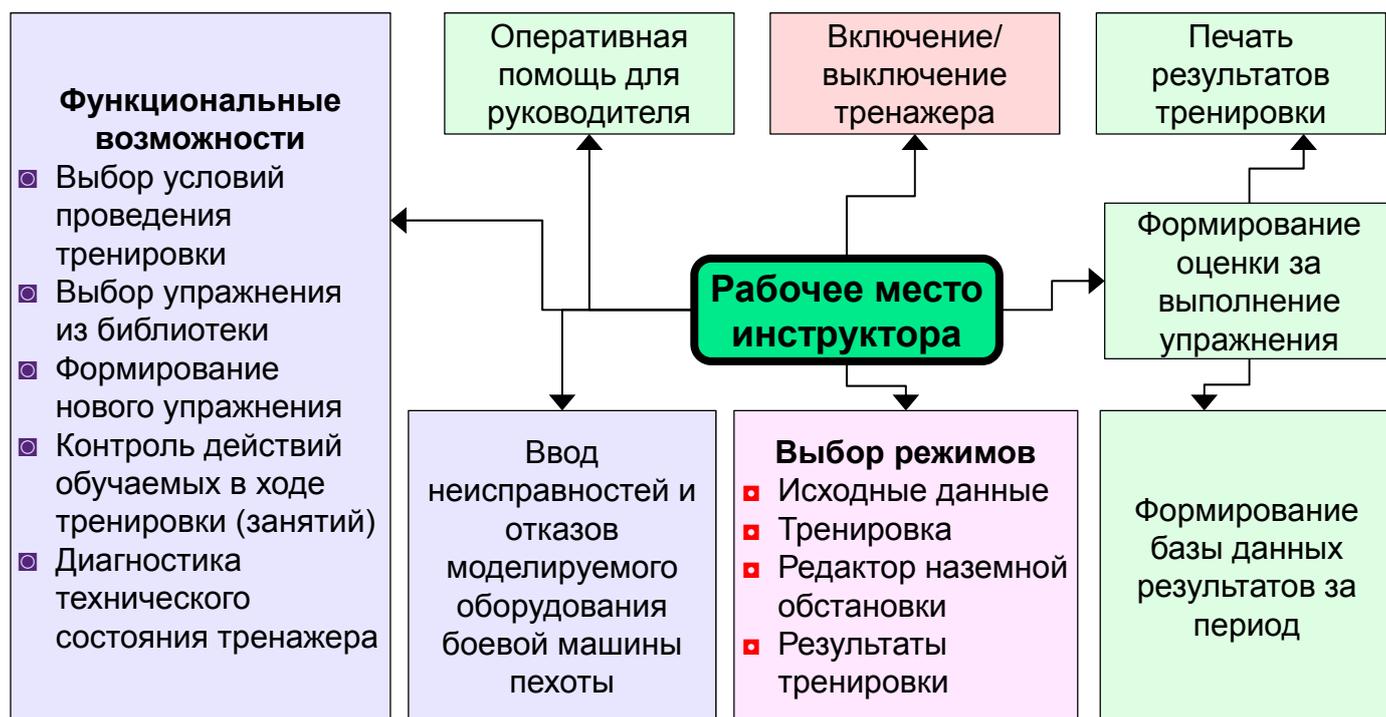
### Основные характеристики динамических платформ

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

### Кабины тренажера на динамических платформах



## Рабочее место инструктора



### Общий вид рабочего места инструктора



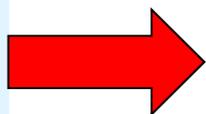
## Технические характеристики

### Адекватность

Тренажер обеспечивает выполнение не менее 80% действий механика-водителя, командира и наводчика-оператора БМП-1 в процессе движения, ведения разведки, целеуказания и стрельбы из комплекса вооружения

- ▶ соответствие геометрических размеров отделений и размещения имитаторов узлов и оборудования тренажеров реальной БМП-1
- ▶ полное подобие передних панелей имитаторов приборов и оборудования реальным, соответствие подсветки оборудования, шкал приборов, транспарантов реальной БМП-1
- ▶ полный перечень воспроизводимых функций приборов наблюдения, органов управления, средств индикации и сигнализации боевой машины
- ▶ соответствие диапазонов перемещения, усилий и реакции штурвала, рычагов, педалей в тренажере характеристикам реальной БМП-1
- ▶ соответствие алгоритмов функционирования приборов и оборудования тренажера во всех режимах реальной БМП-1
- ▶ соответствие реакции органов управления и средств индикации тренажера на управляющие воздействия обучаемых реальной БМП-1
- ▶ расчет видимости наземных объектов с учетом оптических характеристик приборов наблюдения и прицеливания в дневных и ночных условиях
- ▶ учет в модели движения всех основных характеристик БМП-1 (мощности двигателя на различных передачах, характеристик трансмиссии, веса БМП), а также особенностей местности (рельефа, типа грунта, состояния дорожного покрытия)
- ▶ учет в модели плавания принципа движения БМП-1 в воде
- ▶ соответствие звуковых эффектов работы ходового двигателя и агрегатов в тренажере реальным
- ▶ воспроизведение углов наклона корпуса БМП-1 во время движения и акселерационных эффектов при наборе скорости, торможении и поворотах, колебаний корпуса при преодолении препятствий и столкновении с объектами
- ▶ расчет траекторий полета пуль и снарядов на основе баллистических характеристик 7,62-мм пулемета ПКТ и 73-мм гладкоствольной пушки 2А28 «Гром» и применяемых боеприпасов
- ▶ расчет траектории полета управляемой ракеты 9М14М «Малютка» на основе характеристик контура наведения
- ▶ учет поражаемости наземных целей при имитации стрельбы по ним из вооружения БМП-1

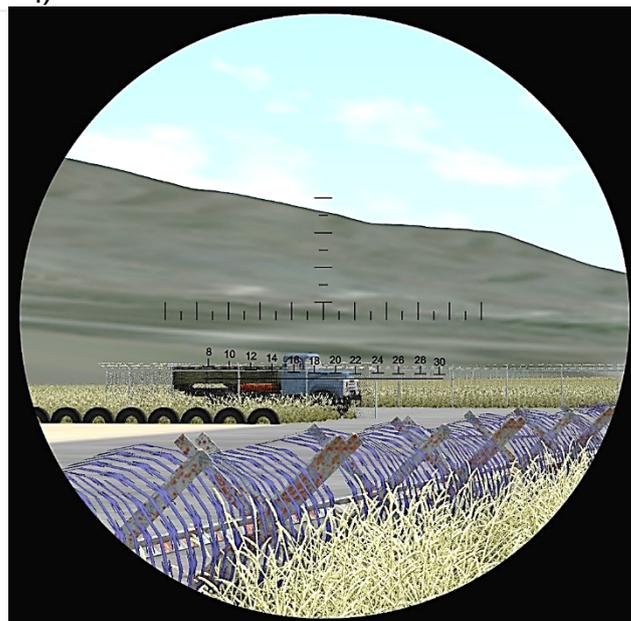
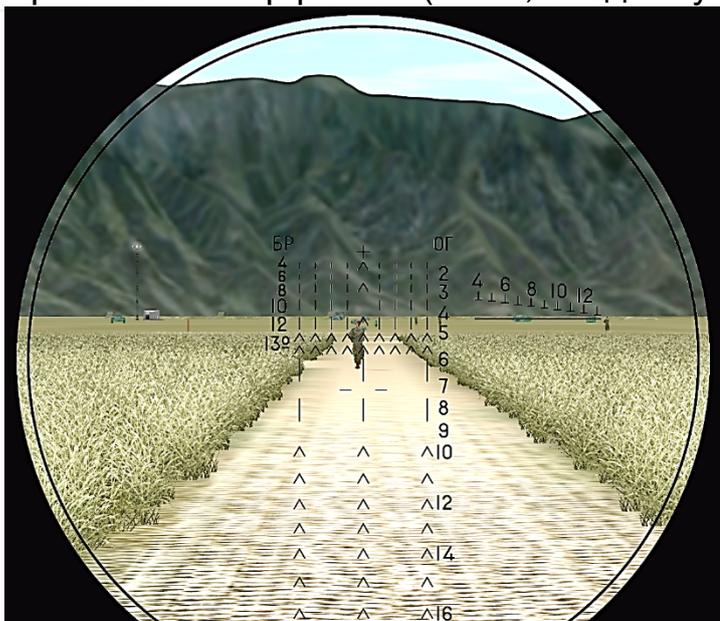
## Качество визуализации фоноцелевой обстановки



Тренажер обеспечивает возможность ведения визуальной разведки и стрельбы с учетом оптической видимости, дальности и типа целей, метеоусловий

**Высокое качество визуализации фоноцелевой обстановки достигается:**

- ▶ высокими возможностями программы визуализации
- ▶ применением жидкокристаллических мониторов и матриц высокого разрешения в имитаторах оптических приборов наблюдения и прицеливания
- ▶ 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 БМП-2 по местности физических эффектов (пыли, следов гусениц)



## 3D-модели местности

В библиотеке тренажера имеются 3D-модели местности 3 типов, обеспечивающие проведение тактических занятий и тренировок – среднепересеченная, горная, пустынная. Предусмотрено создание

### Характеристики системы визуализации

- детализация и прорисовка рельефа местности, соответствие цветовой гаммы изображения реальному фону
- соответствие угловых размеров, формы, цвета, контрастности местных предметов, растительности, наземных и воздушных целей реальным объектам в поле зрения опико-электронных приборов танка
- адекватность динамических характеристик подвижных объектов (целей) и имитируемого образца вооружения

Вид с внешней управляемой камеры на тактическое поле на рабочем месте инструктора

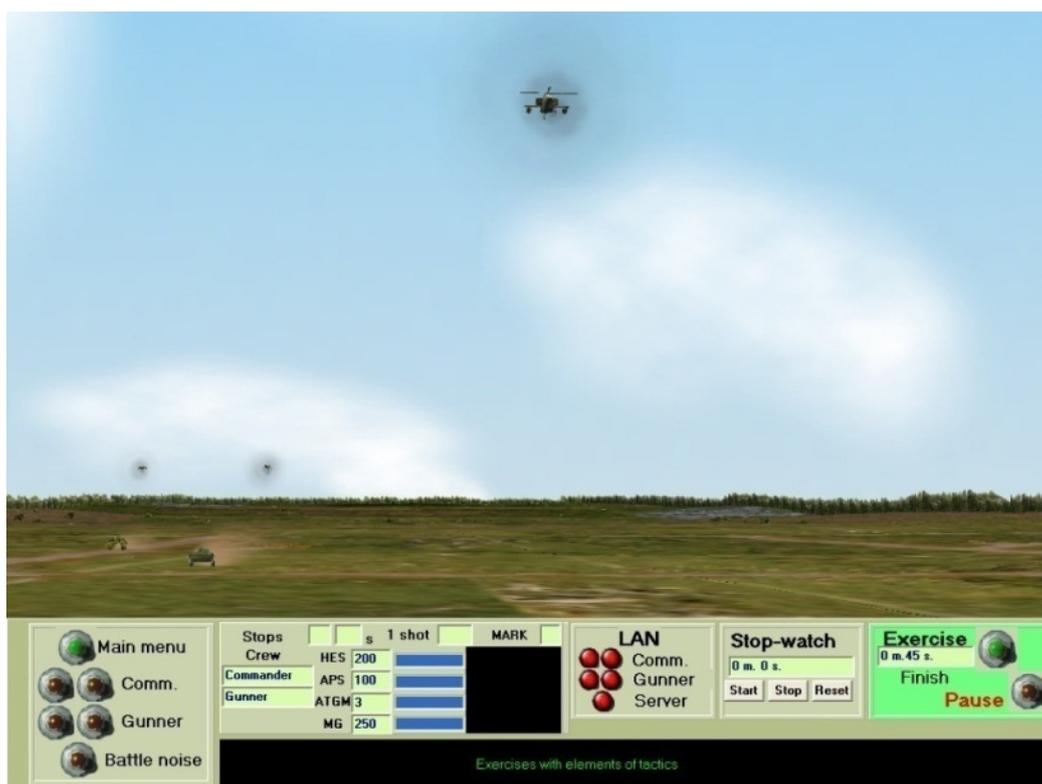


# Примеры визуализации местности в тренажере

Вид горного участка с внешней камеры



Вид тактического поля с внешней управляемой камеры



# Технические характеристики

## Надежность



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

### Программа обеспечения надежности тренажера базируется на следующих принципах:

- применение в производстве проверенных опытом эксплуатации надежных комплектующих, входной контроль
- разработка программных решений, исключающих конфликты 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 500 часов

# **Учебно-методические возможности тренажера по обучению и тренировке экипажей БМП-1**

## **Возможности по обучению и тренировке экипажей:**

- одиночная подготовка механиков-водителей
- одиночная огневая подготовка наводчиков-операторов и командиров
- совместная огневая и тактическая подготовка экипажей

## **Возможности по формированию условий обучения:**

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

## **Возможности по контролю действий обучаемых с использованием контрольных видеомониторов на рабочем месте инструктора:**

- ☑ по текущему состоянию органов управления и индикации механика-водителя, командира и наводчика-оператора
- ☑ по дублированному полю зрения приборов наблюдения механика-водителя
- ☑ по дублированным полям зрения приборов наблюдения и прицеливания наводчика-оператора и командира
- ☑ по состоянию моделируемой БМП-1 с точки наблюдения внешней управляемой камеры
- ☑ по положению моделируемой БМП-1 на трассе танкодрома, огневой директрисе и на тактическом поле
- ☑ по протоколу выполнения упражнений вождения, огневых и тактических упражнений
- ☑ по докладом обучаемых по средствам связи

# **Учебно-методические возможности тренажера по обучению и тренировке экипажей БМП-1**

## **Возможности по оцениванию действий обучаемых**

**А. Объективное оценивание (автоматизированное в соответствии с нормативами Курса стрельб и Курса вождения):**

- действий механиков-водителей по выполнению полного перечня упражнений курса вождения на танкодроме
- действий командира и наводчика-оператора по выполнению полного перечня упражнений курса стрельб на огневой директрисе

**Б. Субъективное оценивание (неавтоматизированное по совокупности показателей в соответствии с требованиями Программы боевой подготовки):**

- механиков-водителей по вождению в различных дорожных условиях и по бездорожью, а также в ходе выполнения огневых и тактических задач экипажем
- механиков-водителей по выполнению упражнений плавания в морских условиях, в ходе десантирования
- экипажей по выполнению усложненных огневых упражнений на огневой директрисе и на тактическом поле
- экипажей по выполнению тактических задач в сложных условиях, в т.ч. при высадке на берег с моря

## **Возможности по обработке и хранению результатов занятий и тренировок**

- ☐ документирование результатов в электронном виде и вывод оценочных ведомостей на печать
- ☐ архивирование результатов выполнения упражнений экипажами за учебный день или за период обучения
- ☐ включение тренажера в систему централизованного учета и обработки результатов обучения войсковой части или учебного заведения