

# Динамический тренажер экипажа боевой машины пехоты БМП-3



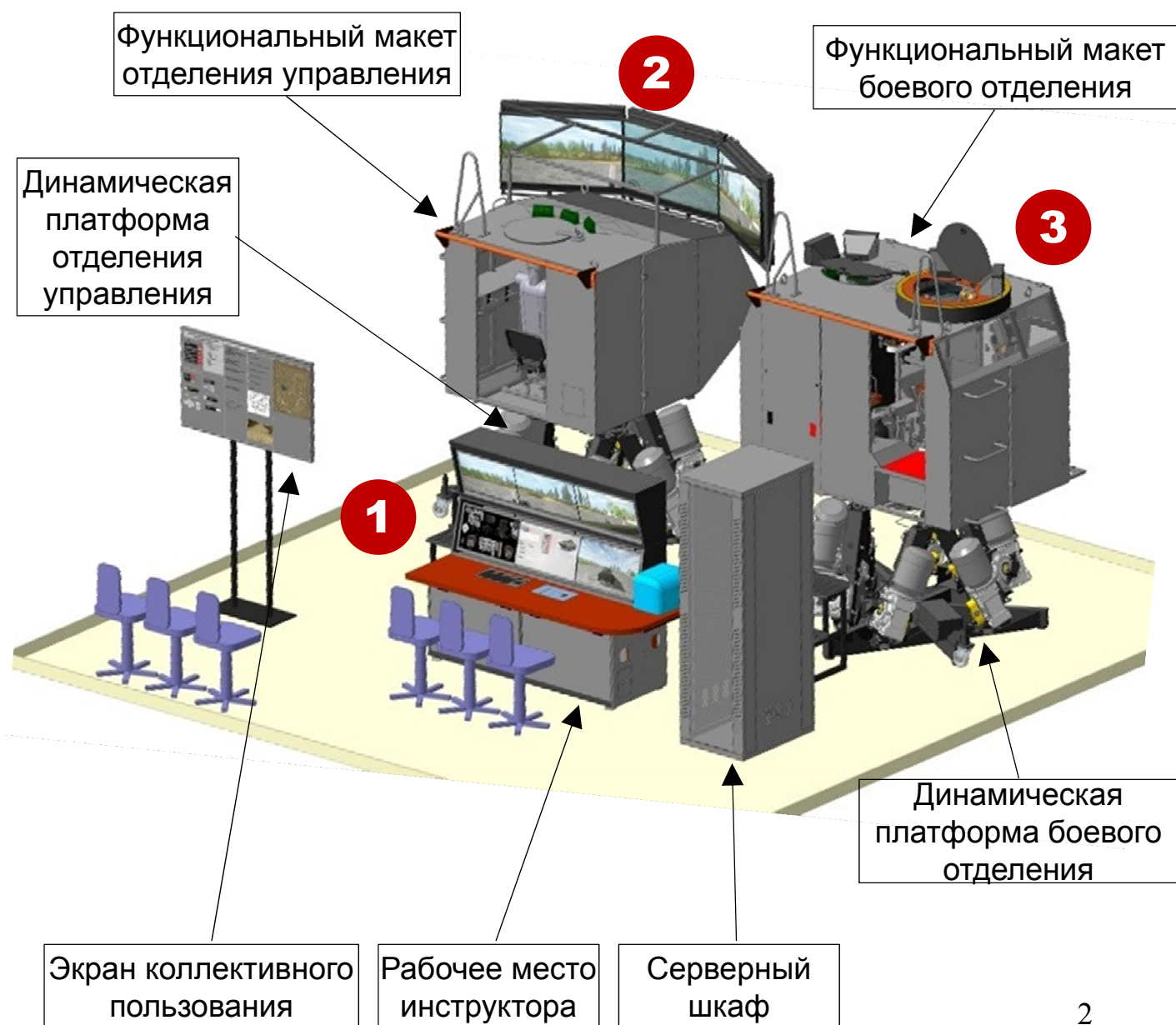
Тренажер предназначен для совместного обучения и тренировки экипажей боевых машин пехоты БМП-3 (БМП-3Ф) в учебном классе в действиях при вооружении, разведке целей, ведении огня из комплекса вооружения, выполнении огневых и тактических задач в различных условиях

## Основные характеристики тренажера

- ✦ Конструктивная адекватность функциональных макетов отделения управления и боевого отделения
- ✦ Функциональная адекватность алгоритмов и моделей работы систем и оборудования боевой машины
- ✦ Высокое качество визуализации закабинной обстановки
- ✦ Трехмерные модели танкодрома, директрисы, тактического поля
- ✦ Реалистичность наклонов и акселерационных эффектов
- ✦ Полный объем упражнений Курса вождения боевых машин
- ✦ Полный объем упражнений Курса стрельб
- ✦ Тактические упражнения одиночной боевой машины
- ✦ Широкий спектр условий занятий и тренировок
- ✦ Объективность оценивания действий обучаемых
- ✦ Документирование результатов

## Состав

- 1 Рабочее место инструктора (в т.ч. серверный шкаф и программно-аппаратный комплекс, экран коллективного пользования)
- 2 Функциональный макет отделения управления БМП-3 на 6-ступенной динамической платформе
- 3 Функциональный макет боевого отделения БМП-3Ф на 6-ступенной динамической платформе



# Внешний вид тренажера

Общий вид тренажера



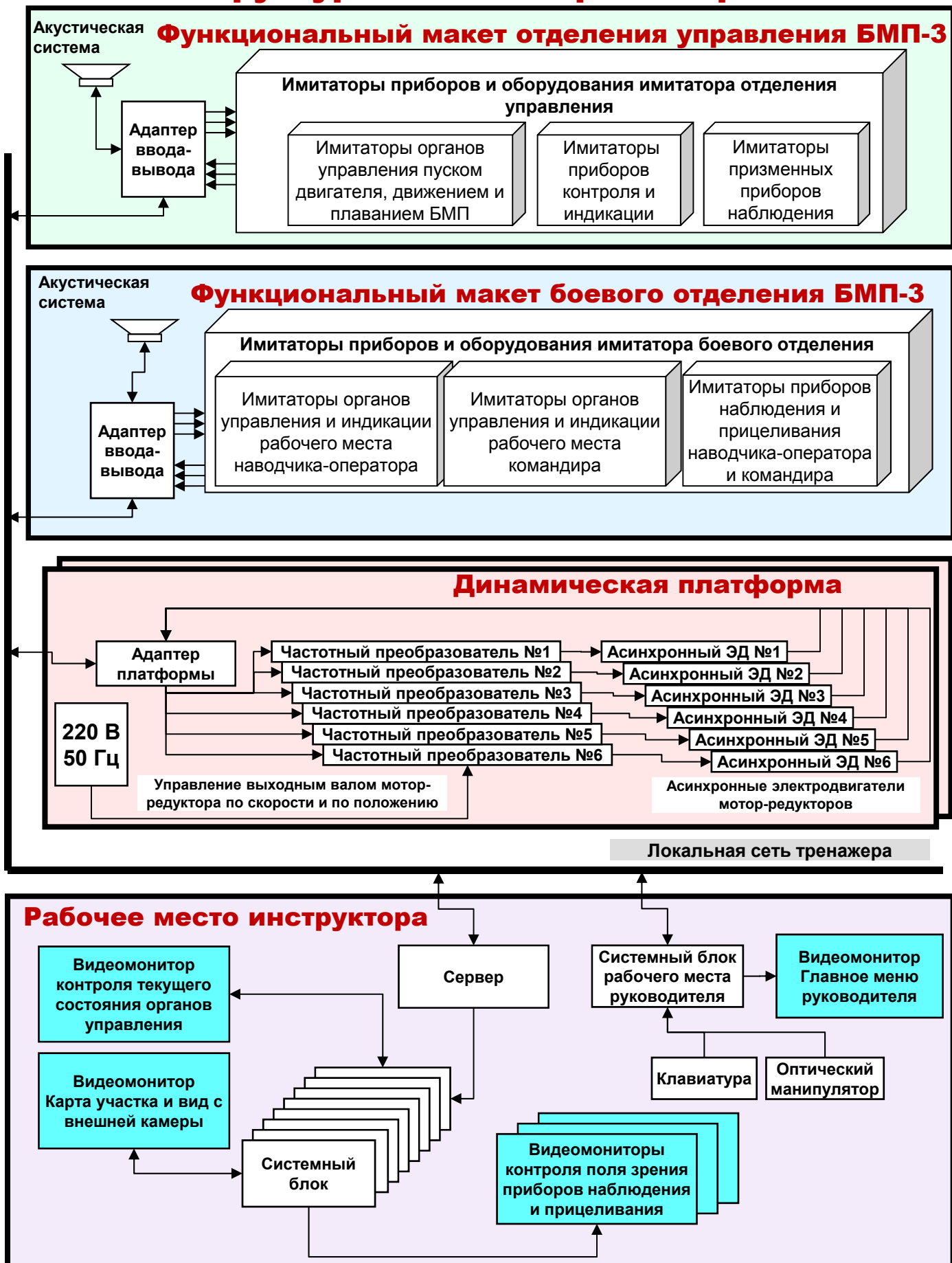
Вид функционального макета отделения управления на 6-ступенной динамической платформе



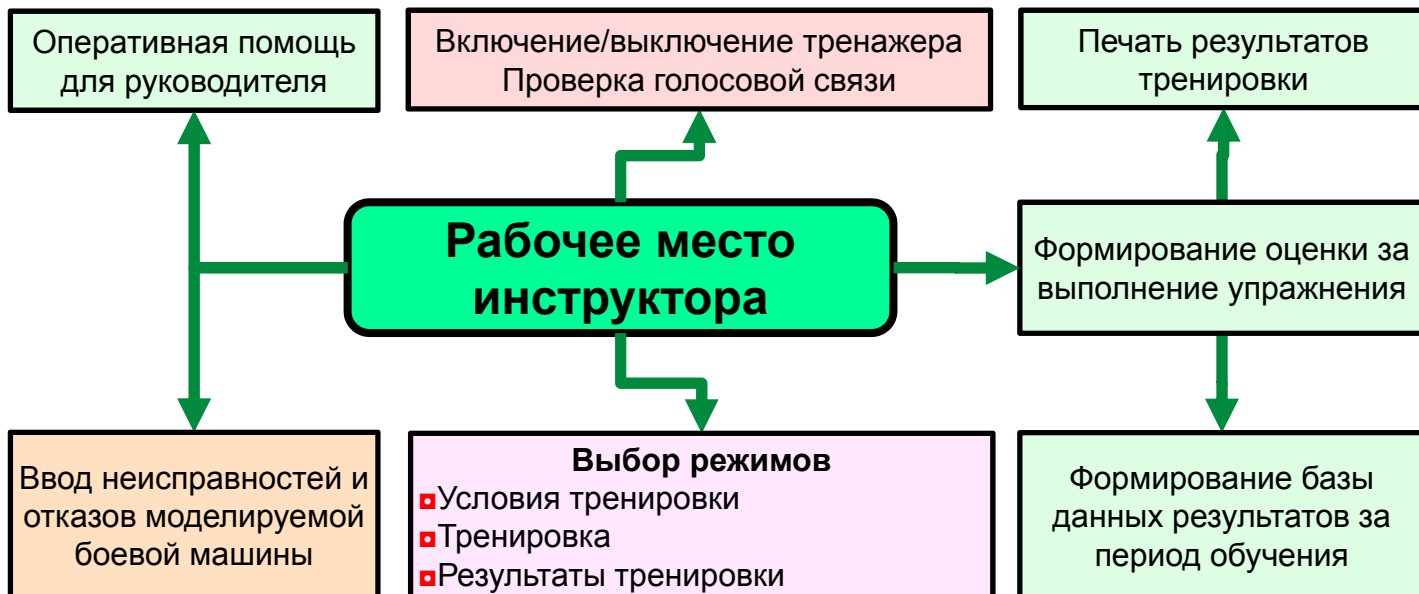
## Технические характеристики

№№ 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 частота	В	220±10%
		Гц	50±1
6	Максимальная потребляемая мощность	кВт	27
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	4x4
11	Размер тактического поля	км	8x8
12	Управление включением и выключением тренажера	---	Дистанционное с рабочего места руководителя
13	Условия выполнения упражнений	---	День, ночь, туман, осадки, различная дальность оптической видимости, диапазон температур воздуха от -20 град. до +50 град
14	Возможность ввода отказов систем и оборудования моделируемой БМП-3	---	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 на рабочем месте руководителя от короткого замыкания
17	Наработка на отказ	час	Не менее 1000
18	Назначенный ресурс	лет	Не менее 10
19	Гарантийный срок	лет	3
20	Учет наработки тренажера	---	Программный счетчик моточасов
21	Масса тренажера в сборе	кг	2 450
22	Эксплуатационная документация	---	Формуляр, руководство по эксплуатации, руководство по ремонту

# Структурная схема тренажера



## Рабочее место инструктора



### Общий вид рабочего места инструктора



Монитор контроля состояния органов управления рабочего места механика-водителя



Монитор контроля поля зрения прицела СОЖ-М наводчика-оператора в дневном режиме

## Динамическая платформа

Шестистепенные динамические платформы обеспечивают адекватность наклонов кабины и акселерационных нагрузок на экипаж при трогании, разгоне, торможении, поворотах, движении боевой машины пехоты в соответствии с действиями механика-водителя, рельефом местности и состоянием трассы, столкновениях с препятствиями, стрельбе из 100-мм пушки



**Характеристики шестистепенной динамической платформы**

№	Показатель	Значение	
1	Тип приводных электродвигателей	Асинхронные с короткозамкнутым ротором	
2	Управление приводными двигателями	Частотное по скорости и по положению	
3	Угол тангажа	+/- 20 град	
4	Угол крена	+/- 20 град	
5	Вертикальное перемещение	+/- 100 мм	
6	Угол поворота вокруг вертикальной оси	+/- 30 град	
7	Величина продольного смещения	+/- 300 мм	
8	Величина поперечного смещения	+/- 300 мм	
9	Угловая скорость перемещения по осям	0-20 град/с	
10	Точность отработки сигналов управления	<0,2 град по углам	
		<10 мм по положению	
11	Максимальная потребляемая мощность, кВт	6ПД8М2	9,8
		6ПД11М2	11,4

## Состав оборудования функционального макета отделения управления БМП-3



№	Наименование, обозначение	К-во, шт.
<b>1</b>	<b>Имитаторы приборов и оборудования, комплект, в т.ч.</b>	1
	прибор наблюдения ТНПО-170А	4
	привод поворотов с штурвалом управления поворотом, рычагом переключения передач, рычагом включения водометных движителей и управления их заслонками, кнопками электроспусков курсовых пулеметов	1
	прибор ночного видения ТВНЕ-1Б (ТВН-5)	1
	центральный щиток приборов механика-водителя	1
	педаль подачи топлива, рукоятка ручного привода подачи топлива	1
	педаль тормоза	1
	панель пневмооборудования	1
	воздушный баллон с вентилем	2
	кран системы питания топливом	1
	кран системы питания топливом подогревателя	1
	пульт ПУ-15 системы противопожарного оборудования (ППО)	1
	прибор ГО-27 (габаритный макет)	1
	коробка дорожной сигнализации КДС1-2С	1
	гирополукомпас ГПК-59	1
	прибор наблюдения ТНП-350Б для преодоления водных преград	1
<b>2</b>	<b>Оборудование, комплект, в т.ч.</b>	1
	люк с механизмом открывания и стопорения	1
	сиденье механика-водителя	1
	шлемофон с нагрудным переключателем	1
	плафон внутреннего освещения	1
	вентилятор	1
	аудиосистема	1
	рама панорамной системы визуализации	1
	подставка металлическая	1
	поручни съемные	1



## Состав оборудования функционального макета боевого отделения БМП-3

№	Наименование, обозначение	К-во, шт.
1	<b>Имитаторы органов управления и приборов, комплект, в т.ч.</b>	1
1.	<b>Рабочее место командира, комплект, в т.ч.</b>	1
	прибор наблюдения командира танка ТКН-3МБ	1
	прицел 1ПЗ-10	1
	пульт управления стабилизатора вооружения 2Э52	1
	радиостанция Р-173 и приемник Р-174П	1
	прибор внутренней связи БВ-34	1
	пульт ПП-088	1
	воздушный баллон системы гидропневмоочистки	1
	блок управления БУ-088	1
	прибор наблюдения ТНПО-170А	2
	коробка управления обогревом КР-60	1
	пульт системы противопожарного оборудования	1
1.	<b>Рабочее место наводчика-оператора, комплект</b>	1
2.	прицел-прибор наведения СОЖ-М (СОЖ-ТМ)	1
	пульт управления стабилизатора вооружения 2Э52	1
	перископический прицел-дублёр ППБ-2	1
	пульт управления системы пуска дымовых гранат 902Б	1
	ручной механизм подъема блока оружия	1
	ручной механизм поворота башни	1
	стопор башни	1
	азимутальный указатель	1
	переключатель типа снаряда	1
	прибор наблюдения ТНПО-170А	2
	казённая часть пушек 2А70 и 2А72	1
	ствольная коробка ПКТ	1
	баллистический вычислитель 1В539	1
	пульт ПЛ-088	1
	прибор аппаратуры внутренней связи и коммутации Р-174	1
2	<b>Оборудование, комплект, в т.ч.</b>	1
	командирская башенка с приводом вращения и люком со стопором	1
	люк наводчика со стопором	1
	сиденье командира	1
	сиденье наводчика	1
	шлемофон с нагрудным переключателем	2
	плафон внутреннего освещения	2
	вентилятор	2
	аудиосистема	1



## Технические характеристики

### Адекватность

Тренажер обеспечивает выполнение не менее 80% действий механика-водителя, командира и наводчика-оператора БМП-3 в процессе движения, ведения разведки, целеуказания и стрельбы из комплекса вооружения

- соответствие геометрических размеров функциональных макетов отделения управления и боевого отделения и размещения имитаторов узлов и оборудования тренажера реальной БМП-3
- полное подобие передних панелей имитаторов приборов и оборудования, соответствие подсветки оборудования, шкал приборов, средств индикации и сигнализации реальной БМП-3
- полнота воспроизводимых функций имитаторов приборов наблюдения, органов управления и индикации боевой машины
- соответствие диапазонов перемещения, усилий и реакции штурвала, рычагов, педалей в тренажере характеристикам реальной БМП-3
- соответствие алгоритмов и математических моделей функционирования приборов и оборудования тренажера во всех режимах реальной БМП-3
- соответствие реакции органов управления и индикации, системы визуализации тренажера на управляющие воздействия обучаемых реальной БМП-3
- 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-3 (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-3 (БМП-3Ф) в воде
- соответствие звуковых эффектов работы ходового двигателя и агрегатов в тренажере реальным
- воспроизведение углов наклона корпуса БМП-3 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 30-мм пушки 2А72, 100-пушки 2А70 и применяемых боеприпасов
- расчет траектории полета управляемой ракеты 9М117 на основе характеристик контура полуавтоматического наведения
- учет поражаемости наземных целей при имитационной стрельбе по ним из вооружения БМП-3

## Технические характеристики

### Качество визуализации фоноцелевой обстановки



Тренажер обеспечивает возможность вождения боевой машины, ведения визуальной разведки и стрельбы днем и ночью, при разной оптической видимости, дальности и типа наземных и воздушных целей, метеоусловий

Высокое качество визуализации фоноцелевой обстановки достигается:

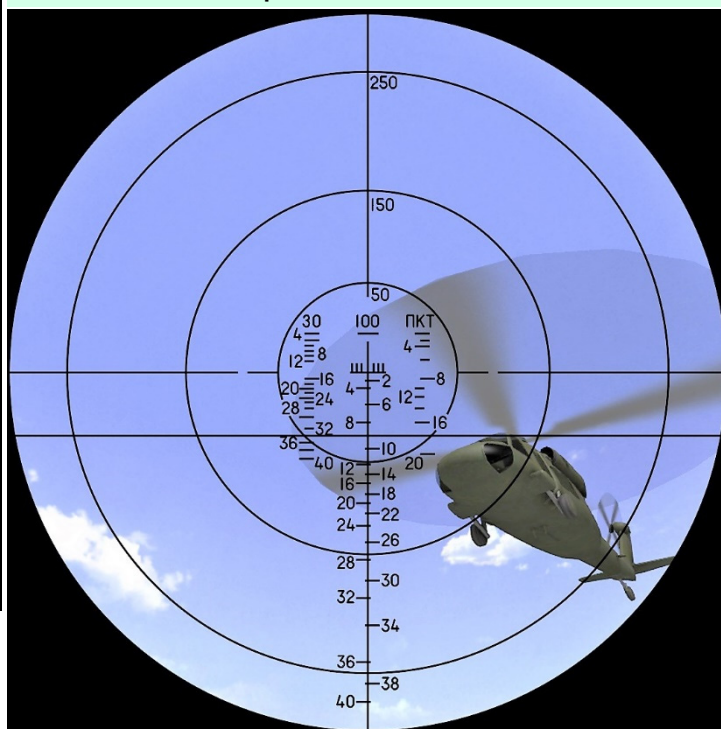
- ▶ высокими возможностями программы визуализации по созданию динамических сцен
- ▶ применением жидкокристаллических мониторов и матриц высокого разрешения в имитаторах оптических приборов наблюдения и прицеливания
- ▶ детализацией и прорисовкой текстур местности, соответствием цветовой гаммы текстур местности и объектов реальным цветам и контрастности
- ▶ соответствием угловых размеров, формы, местных предметов, растительности, наземных целей реальным объектам в поле зрения оптических приборов наблюдения

Поля зрения оптических прицелов в тренажере

Резервный прицел ППБ-2



Прицел 1ПЗ-10



## Технические характеристики

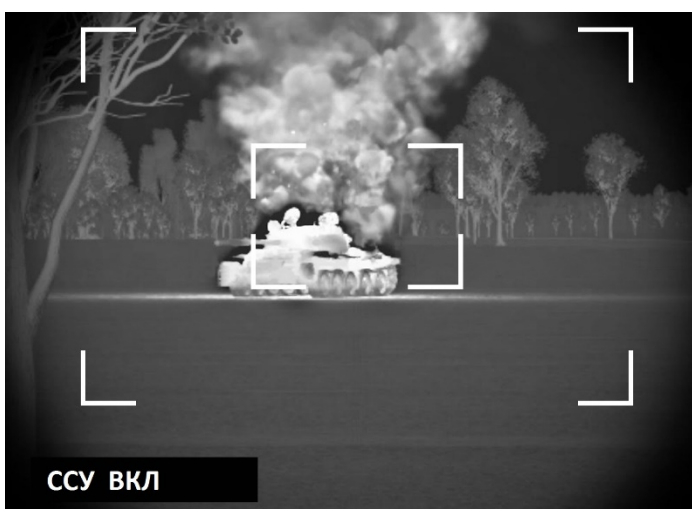
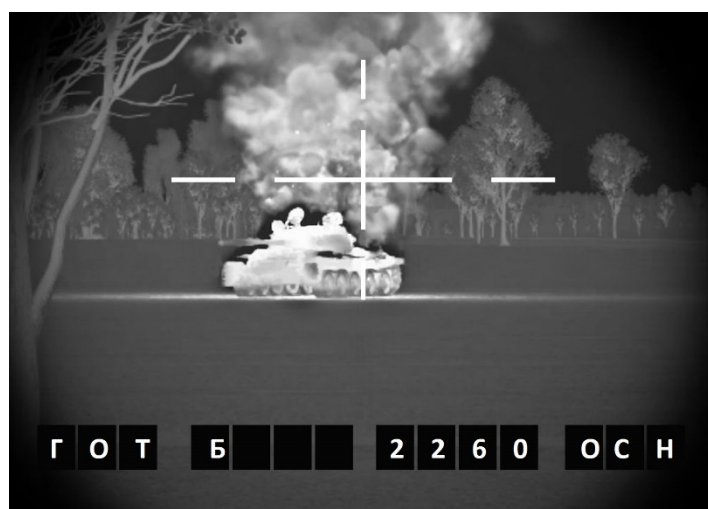
### Качество визуализации фоноцелевой обстановки

Поля зрения ночных прицелов в тренажере

Ночной канал прицела СОЖ-М



Тепловизор (прицел СОЖ-ТМ)



## Технические характеристики

### Качество визуализации фоноцелевой обстановки

Вид трехмерной модели местности из тренажера



# 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 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 3 года при соблюдении правил эксплуатации и проведении технического обслуживания согласно эксплуатационной документации.
- Срок службы тренажера составляет не менее 10 лет при соблюдении правил эксплуатации и проведении технического обслуживания и ремонта согласно эксплуатационной документации.

® Тренажер обеспечивает непрерывную работу в течение 12 часов в сутки

® Нароботка тренажера на отказ составляет не менее 1000 часов

# Учебно-методические возможности тренажера по обучению и тренировке экипажей БМП-3

## По обучению и тренировке специалистов и экипажей

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

## По формированию условий занятий и тренировок

- ☑ выбор участка местности из библиотеки тренажера
- ☑ установка времени дня – день, сумерки, ночь
- ☑ выбор метеоусловий (солнечная погода, облачность, туман, ветер различной скорости и направления)
- ☑ время года – лето, зима (по требованиям Заказчика в соответствии с условиями географического района занятий и тренировок)
- ☑ выбор метеобаллистических условий стрельбы
- ☑ выбор стандартного или формирование произвольного огневого или тактического упражнения
- ☑ выбор вида действий противника
- ☑ повтор (при необходимости многократный) упражнения или ситуации
- ☑ ввод отказов оборудования моделируемой боевой машины

## По обучению и тренировке механиков-водителей

- ☑ выполнение полного перечня упражнений курса вождения боевых машин с автоматизированным оцениванием действий обучаемых
- ☑ вождение в различных дорожных условиях и по бездорожью в ходе выполнения огневых и тактических задач экипажем

## По обучению и тренировке экипажей

- ☑ выполнение полного перечня упражнений курса стрельб с автоматизированным оцениванием действий обучаемых
- ☑ выполнение усложненных огневых и тактических задач в составе экипажа

## По контролю действий обучаемых

- ☑ по текущему состоянию органов управления и индикации механика-водителя, командира и наводчика (на контрольном мониторе)
- ☑ по дублированному полю зрения приборов наблюдения механика-водителя
- ☑ по дублированным полям зрения прицелов СОЖ-М (СОЖ-ТМ), ППБ-2, ТКН-ЗМБ, 1ПЗ-10
- ☑ по текущему положению боевой машины на трассе танкодрома, на огневой директрисе, на тактическом поле
- ☑ по протоколу выполнения упражнений вождения, огневых и тактических упражнений
- ☑ по докладом обучаемых по средствам связи

## По обработке и хранению результатов занятий и тренировок

- ☑ документирование результатов в электронном виде (вывод на печать)
- ☑ архивирование результатов за день или за период обучения



**Разработчик и изготовитель тренажера:  
ООО «Научно-производственное предприятие «Энергия  
2000»  
Украина, г.Киев, пр-т Воздухофлотский, 94-А  
[www.simulator.ua](http://www.simulator.ua)**

**Разработчик и изготовитель тренажера обеспечивает:**

- ☐ изготовление тренажера**
- ☐ сборку, наладку и приемо-сдаточные испытания тренажера на месте использования по назначению**
- ☐ обучение технического персонала Заказчика**
- ☐ гарантийное обслуживание тренажера в течение 3 лет**
- ☐ послегарантийное обслуживание по отдельному договору**