

Динамический тренажер экипажа РСЗО БМ-21МТ



Основные характеристики

- ❑ Конструктивная адекватность кабины боевой машины БМ-21МТ
- ❑ Функциональная адекватность работы систем и оборудования боевой машины БМ-21МТ
- ❑ Высокое качество визуализации
- ❑ Трехмерные модели автодрома и тактического поля
- ❑ Шестистепенная динамическая платформа
- ❑ Полный объем упражнений Курса вождения
- ❑ Широкий спектр условий занятий и тренировок
- ❑ Объективность оценивания действий обучаемых экипажей
- ❑ Документирование результатов
- ❑ Возможность объединения в тренажер стрельбы и управления огнем артиллерийской батареи, дивизиона

Возможности тренажера по подготовке экипажей

подготовка водителей базовой машины Татра Т-815

- ❑ выполнение упражнений вождения полноприводного автомобиля на автодроме в полном объеме Курса вождения
- ❑ вождение автомобиля по незнакомой местности
- ❑ занятие позиции боевой машины и подготовка к стрельбе

подготовка командиров боевых машин:

- ❑ работа командира с системой управления огнем и системой прицеливания боевой машины БМ-21МТ в автоматическом, полуавтоматическом и ручном режиме
- ❑ ведение одиночного и залпового огня реактивными снарядами днем и ночью, в различных метеобаллистических условиях, на различной местности

совместная подготовка и слаживание экипажа

- ❑ совершение марша в заданный район
- ❑ занятие огневой позиции, топогеодезическая привязка позиции
- ❑ подготовка к стрельбе
- ❑ выполнение стрельб

Состав тренажера

- ❶ Рабочее место инструктора (в том числе программно-аппаратный комплекс)
- ❷ Функциональный макет кабины боевой машины БМ-21МТ



Технические характеристики

№№ п/п	Характеристика	Ед. измерения	Значение характеристики
1	Количество одновременно обучаемых	---	3 (водитель, командир, второй водитель)
2	Минимальная площадь класса	м ²	30
3	Тип помещения	---	Учебный класс
4	Готовность к работе после включения	мин	Не более 5
5	Продолжительность непрерывной работы	час	Не менее 12
6	Электропитание	напряжение	220±10%
		частота	50±1
7	Максимальная потребляемая мощность	кВт	10
8	Диапазон рабочих температур тренажера	град С	от +5 до +40
9	Система диагностики	---	Встроенная полуавтоматическая
10	Размер трехмерной модели автодрома	км	4x4
11	Размер тактического поля	км	8x8
12	Оценивание действий обучаемых и документирование	Автоматизированное, в соответствии с показателями и критериями Курса вождения и Курса подготовки артиллерии	
13	Возможность редактирования тактической обстановки	С помощью встроенного редактора	
14	Условия выполнения упражнений	День, ночь, зима, лето, пылевая буря, туман, различная дальность оптической видимости, диапазон температур от -20 град. до +50 град	
15	Возможность ввода неисправностей и отказов оборудования боевой машины	---	Реализована
16	Наработка на отказ	час	1000
17	Назначенный ресурс	лет	10
18	Гарантийный срок	лет	3

Функциональный макет кабины боевой машины

Представляет собой кабину, которая конструктивно и функционально адекватна кабине боевой машины БМ-21МТ, оснащена имитаторами приборов, органов управления, средств индикации и сигнализации.

Макет размещен на динамической платформе, обеспечивающей воспроизведение наклонов и ускорений, характерных для движения боевой машины в различных условиях местности

Вид функционального макета в ходе занятий



Динамическая платформа

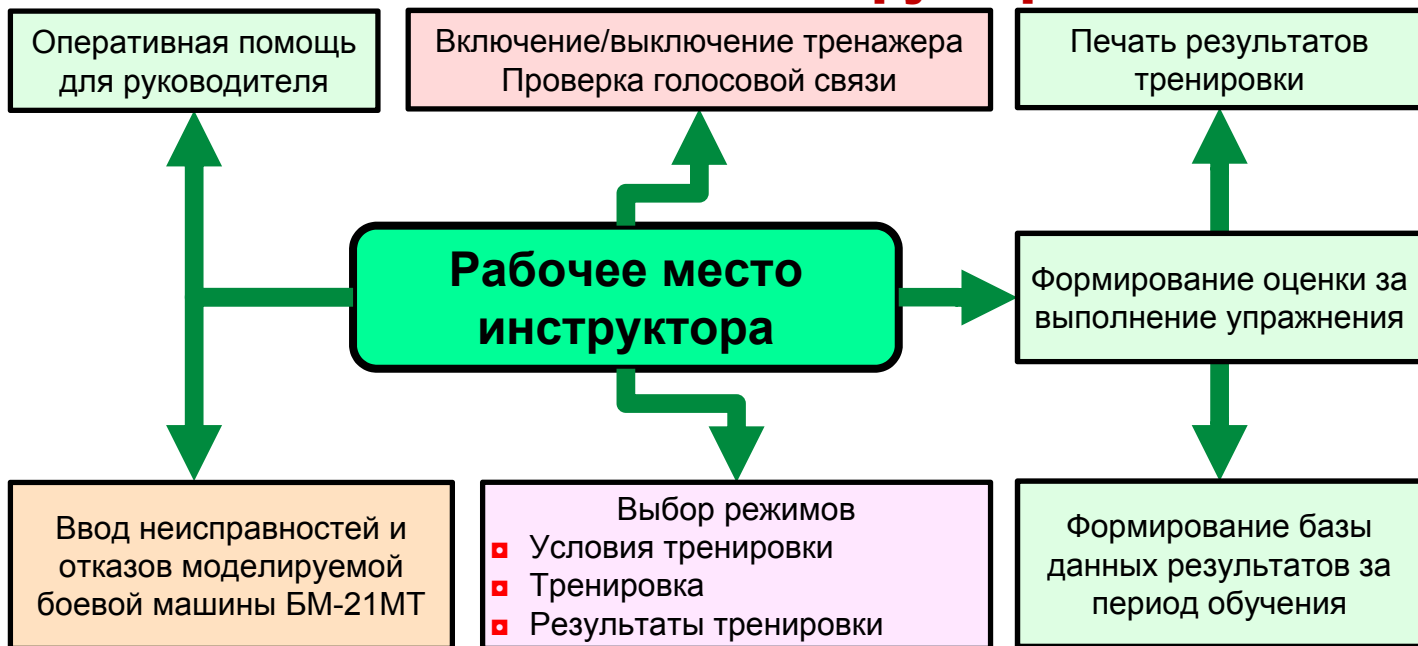
Шестистепенная динамическая платформа обеспечивает воспроизведение наклонов боевой машины БМ-21МТ при движении в соответствии с рельефом местности, колебаний, а также акселерационных эффектов при трогании, разгоне, торможении, поворотах боевой машины, столкновениях с препятствиями, при одиночной и залповой стрельбе реактивными снарядами



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	11,4

Рабочее место инструктора



Рабочее место инструктора



Функциональный макет кабины боевой машины

Функциональный макет представляет собой кабину, которая конструктивно и функционально адекватна кабине боевой машины БМ-21МТ, оснащена имитаторами приборов, органов управления, средств индикации и сигнализации.

Макет размещен на динамической платформе, обеспечивающей воспроизведение наклонов и ускорений, характерных для движения боевой машины в различных условиях местности.

Рабочее место водителя автомобиля Татра 850



Рабочее место командира боевой машины БМ-21МТ



Состав оборудования функционального макета кабины боевой машины БМ-21МТ

№№ п/п	Наименование, обозначение	К-во, шт.
1	Функциональные имитаторы приборов и органов управления, комплект, в т.ч.	1
	<i>Рабочее место водителя, комплект, в т.ч.</i>	1
	Щиток контрольно-измерительных приборов с подсветкой	1
	Рулевое колесо с колонкой, с замком зажигания, переключателем поворотов и освещения, звукового сигнала	1
	Педаля подачи топлива	1
	Педаля сцепления	1
	Педаля тормоза	1
	Рычаг переключения передач с приводом понижающей передачи	1
	Рычаг стояночного тормоза на приборном щитке	1
	Органы управления центральной системы подкачки шин	1
	<i>Рабочее место командира, комплект, в т.ч.</i>	1
	Баллистический компьютер командира	1
	Панель управления прицеливанием	1
	пульт управления огнем	1
	Джойстик управления в полуавтоматическом и ручном режиме прицеливания	1
	Радиостанция	1
2	Оборудование, комплект, в т.ч.	1
	Сидение водителя	2
	Сидение командира	1
	Аудиосистема	1
	Оптический артиллерийский прицел RM-70	1
	Штурвалы ручного наведения пусковой установки	2
	Проекционная панорамная система лобового и боковых стекол	1

Адекватность

Тренажер обеспечивает выполнение не менее 90% действий водителя и командира боевой машины БМ-21МТ

Конструктивная адекватность

- ☐ соответствие геометрических размеров кабины боевой машины и размещения имитаторов приборов, узлов и оборудования тренажера боевой машине БМ-21МТ
- ☐ полное подобие передних панелей имитаторов приборов и оборудования реальным, соответствие подсветки оборудования, шкал приборов, транспарантов боевой машине БМ-21МТ
- ☐ соответствие диапазонов перемещения, усилий и реакции рычагов, педалей, переключателей, маховиков в тренажере характеристикам боевой машины БМ-21МТ
- ☐ воспроизведение углов наклона кабины боевой машины во время движения и акселерационных эффектов при наборе скорости, торможении и поворотах, колебаний корпуса при преодолении препятствий и столкновении с объектами на базе 6-степенной динамической платформы

Функциональная адекватность

- ☐ адекватность алгоритмов функционирования систем, приборов и оборудования автомобильного шасси Татра Т-815 и моделируемой боевой машины БМ-21МТ в штатном и аварийных режимах и реакции органов управления тренажера на управляющие воздействия обучаемых
- ☐ адекватность модели движения боевой машины, учет рельефа местности, типа грунта, состояния дорожного покрытия
- ☐ адекватность алгоритмов работы системы управления огнем и системы прицеливания боевой машины БМ-21МТ в автоматическом, полуавтоматическом и ручном режиме работы
- ☐ адекватность модели стрельбы реактивными снарядами, корректный учет влияния типа и вида боеприпаса, скорости и направления ветра, атмосферного давления, температуры воздуха на дальность полета снарядов
- ☐ адекватность визуальных, звуковых и динамических эффектов функционирования тренажера при движении и стрельбе
- ☐ учет условий местности, времени года, суток, температуры воздуха

Надежность

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

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

® Нарботка тренажера на отказ составляет не менее 1000 часов

Качество визуализации закабинной обстановки

Тренажер обеспечивает возможность вождения в различных дорожных условиях и по бездорожью, стрельбы в одиночной и залповой стрельбы различных условиях

Высокое качество визуализации фоноцелевой обстановки обеспечивается:

- ☐ применением жидкокристаллических мониторов и видеоматрицы высокого разрешения в имитаторе артиллерийского оптического прицела RM-70
- ☐ 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
- ☐ воспроизведением в ходе моделирования движения боевой машины по местности физических эффектов (пыли, следов колес)





**Разработчик и изготовитель тренажера:
ООО «Научно-производственное предприятие «Энергия
2000»
Украина, г.Киев, пр-т Воздухофлотский, 94-А
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