

Тренажер взвода, вооруженного боевыми машинами пехоты БМП-1



Основные характеристики

- ☐ Конструктивная и функциональная адекватность комплексных тренажеров экипажей БМП-1
- ☐ Реалистичная система радиосвязи
- ☐ Высокое качество визуализации
- ☐ Трехмерные модели участков местности размером 5x5 км
- ☐ Встроенный редактор тактической обстановки
- ☐ Подыгрыш действий виртуальных огневых средств
- ☐ Широкий спектр условий тактических занятий и тренировок
- ☐ Электронная карта местности с текущей тактической обстановкой
- ☐ Трехмерная визуализация тактического поля в ходе боя
- ☐ Послетренажный разбор, документирование результатов

Основной недостаток существующей учебно-материальной базы боевой подготовки

Достижение и поддержание высокого уровня боеспособности подразделений и частей Сухопутных войск является чрезвычайно сложной задачей, которая может быть решена лишь путем интенсивной боевой подготовки в сложных условиях, характерных для современного общевойскового боя, в первую очередь, в условиях противоборства с хорошо подготовленным противником.

СУЩНОСТЬ ОСНОВНОГО НЕДОСТАТКА МАТЕРИАЛЬНОЙ БАЗЫ БОЕВОЙ ПОДГОТОВКИ

Несоответствие требований к уровню боеспособности войск и характеристик существующей базы боевой подготовки

СЛЕДСТВИЯ

- 1** принципиально невозможно проведение двусторонних учебных боев между подразделениями, действующими на штатных (учебно-боевых) образцах вооружения, хотя бы в какой-то степени близких к реальным
- 2** для подготовки командиров подразделений невозможно создать условия для приобретения ими практических навыков по эффективному управлению подчиненными подразделениями и огнем в условиях активного противоборства с подготовленным противником
- 3** нет реальных возможностей для боевого слаживания экипажей и расчетов боевой техники и приобретения ими устойчивых навыков эффективного использования штатного вооружения и взаимодействия в составе подразделений в условиях двустороннего боя
- 4** боевая подготовка с использованием существующей учебно-материальной базы и традиционных форм занятий и учений (независимо от их интенсивности и степени совершенства методического обеспечения) сводится не к подготовке подразделений и частей к боевым действиям с вероятным противником, а к выполнению зачетных учебных задач и к сдаче всевозможных проверок в условиях хорошо знакомых полигонов
- 5** командиры подразделений не имеют возможности приобретения практических навыков организации боя, навыков управления подразделениями и огнем в бою, а экипажи лишены возможности приобретения правильных и устойчивых навыков эффективного использования штатного вооружения в составе подразделений в сложных условиях боевой обстановки
- 6** у военного руководства нет инструмента для объективной оценки уровня слаженности подразделений, уровня подготовки командиров к организации и ведению боя с подготовленным противником

Пути разрешения основного противоречия боевой подготовки

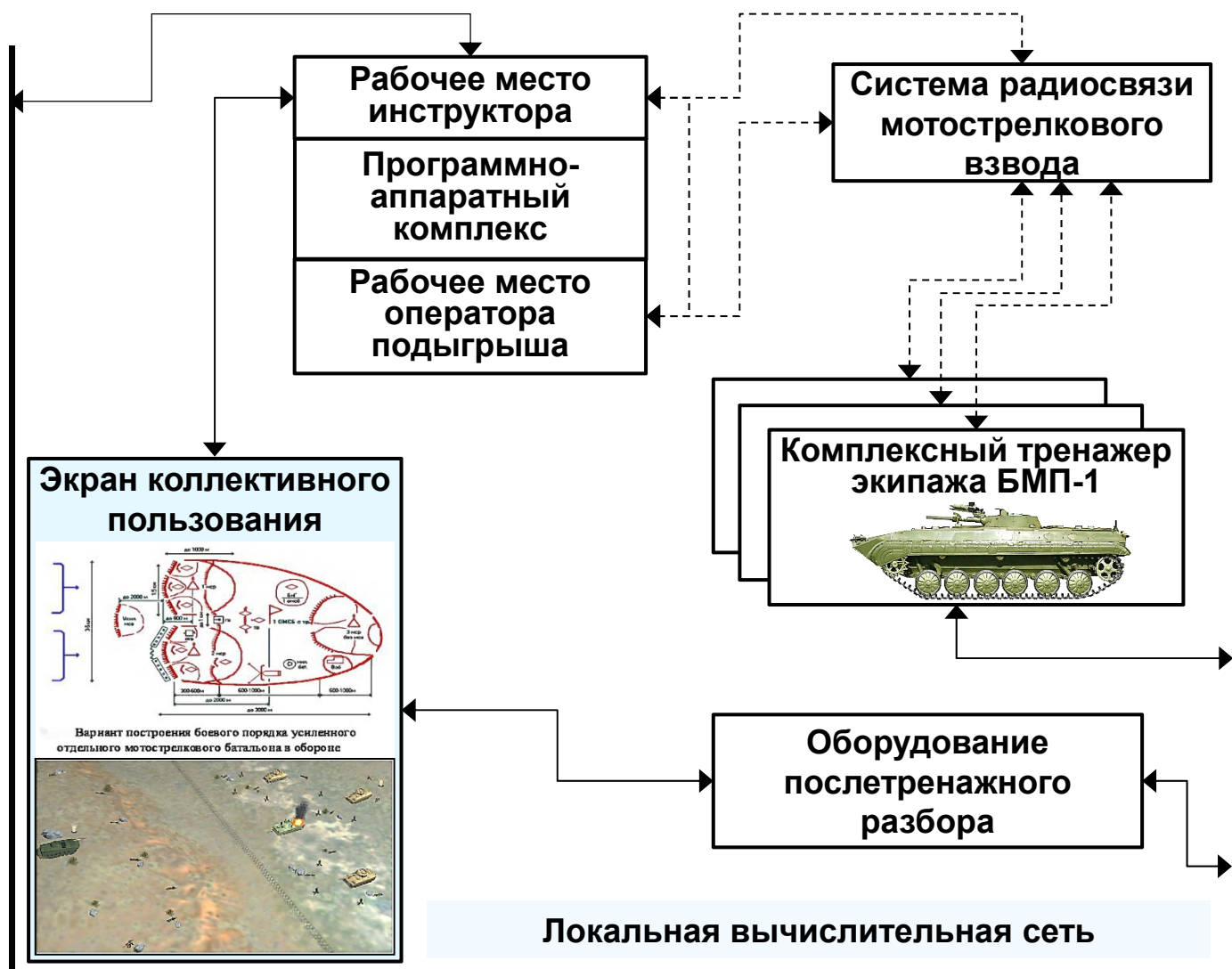
- 1** Создание тренажных систем двустороннего боя и внедрение их в практику боевой подготовки
- 2** Приближение характеристик виртуального боевого пространства тренажных систем двустороннего боя к условиям современных общевойсковых боевых действий

Предназначение тренажера взвода

Тренажер мотострелкового взвода, вооруженного боевыми машинами пехоты БМП-1 (индекс ТВ-БМП-1) предназначен для проведения в условиях учебного класса двусторонних тактических занятий и тренировок с целью приближения условий обучения мотострелковых взводов к условиям современного боя и решения следующих задач:

- обучения и тренировки командиров взводов по организации боя, управлению экипажами и огнем БМП-1 в ходе боя;
- слаживания экипажей мотострелкового взвода в ходе проведения тренажно-имитационных и тренажных боев;
- обучения и совместной тренировки экипажей БМП-1 по формированию и поддержанию у них устойчивых навыков в действиях при вооружении, разведке целей, ведении огня из комплекса вооружения БМП-1 различными способами в различных погодных условиях, летом и зимой, на различной местности, днем и ночью

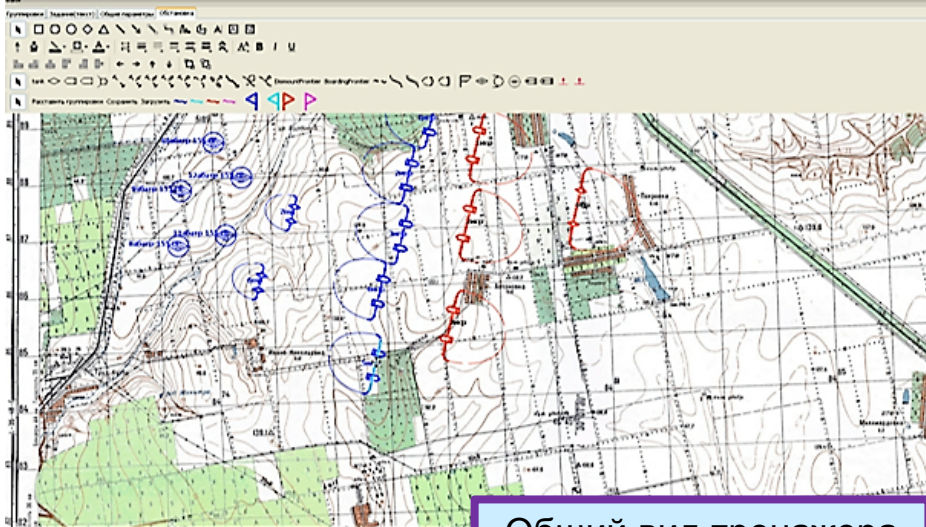
Состав



Элементы тренажера взвода

Рабочее место инструктора с программно-аппаратным комплексом и рабочим местом оператора подыгрыша

Подготовка исходной обстановки для тактического занятия с использованием редактора тактической обстановки



Общий вид тренажера взвода



Локальная вычислительная сеть и система голосовой связи обеспечивают действия взвода в виртуальном боевом пространстве и взаимодействие с приданными подразделениями



Комплексные тренажеры экипажей БМП-1

Общий вид комплексного тренажера экипажа БМП-1



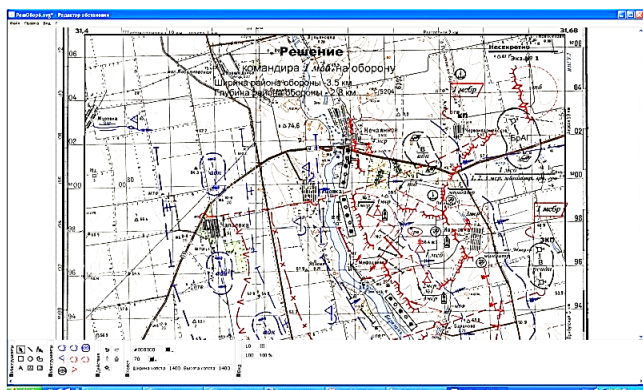
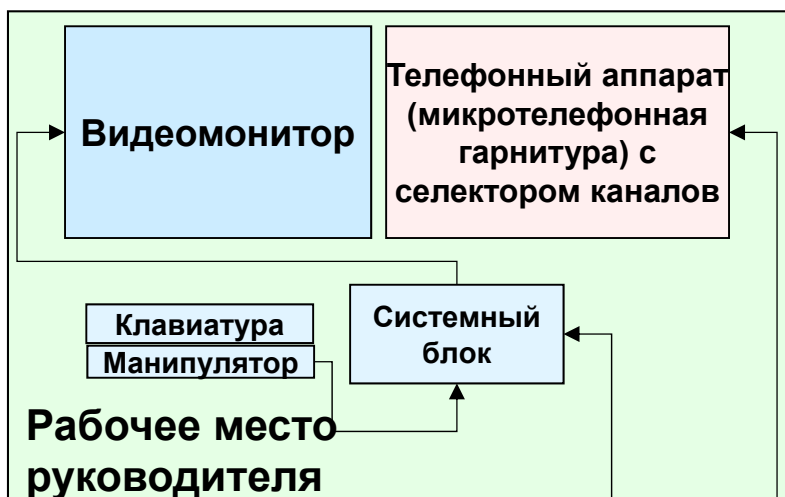
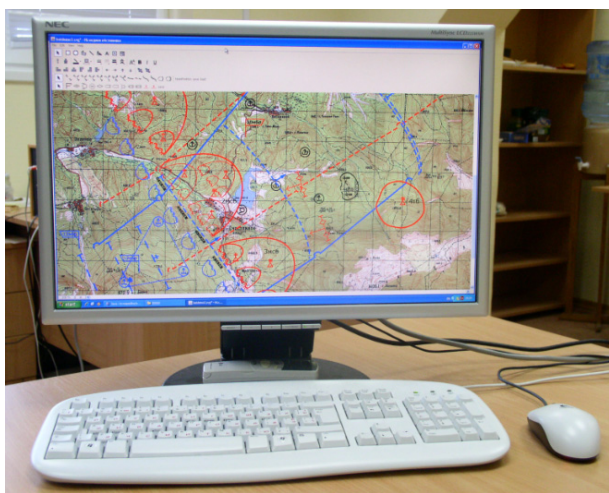
Технические характеристики комплексных тренажеров экипажей БМП-1

- ☑ высокая степень конструктивной и функциональной адекватности
- ☑ возможность работы как в сети (для участия в совместных тактических занятиях и тренировках), так и автономной работы (для обучения и тренировки экипажей БМП-1)
- ☑ адекватность системы внутренней связи
- ☑ широкий спектр условий для проведения занятий и тренировок
- ☑ возможность выбора местности (среднепересеченная, пустынная, горная) для проведения занятий и тренировок
- ☑ автоматизированная оценка за выполнение стандартных упражнений вождения и упражнений стрельб
- ☑ документирование результатов выполнения упражнений
- ☑ большая продолжительность непрерывной работы (12 часов без перерыва)

Управление тактическими занятиями

Возможности руководителя занятий

- Определение цели и задач, решаемых в ходе тактического занятия
- Выбор местности
- Формирование замысла тактического занятия (тренировки).
- Нанесение тактической обстановки на электронную топокарту с использованием тактического редактора
- Подготовка и выдача тактического задания командиру взвода (взводов), подготовка комплекта электронных рабочих карт при необходимости
- Организация рекогносцировки местности с использованием проекционной системы с цилиндрическим экраном и имитатором (имитаторами) биноклей
- Пуск отсчета времени тактического занятия (тренировки)
- Отображение полной текущей тактической обстановки на электронной карте и в трехмерном виде (с возможностью масштабирования и детализации до каждой единицы боевой техники)
- Отображение текущих результатов действий сторон в ходе боя в виде таблиц и графиков (потери сторон, расход боеприпасов)
- Контроль действий командира взвода и экипажей БМП-1. Радиообмен с обучаемыми и контроль радиообмена в их сети.
- Подыгрыш действий противника и своих подразделений (интерактивное управление действиями имитируемых подразделений и огневых средств)
- Запись и разбор хода тактических занятий и тренировок. Анализ ошибок и определение целей и задач последующих тактических занятий и тренировок



Имитация действий виртуальных подразделений

- ✓ действия виртуальных огневых средств при выполнении команд, поставленных группами подыгрыша, имитируются в виде трехмерных «интеллектуальных» моделей;
- ✓ для каждой «интеллектуальной» модели автоматически определяются сектора ответственности, полосы (районы) маневрирования в наступлении (обороне) с учетом их места в боевом порядке и решаемой подразделением задачи, а также тактических нормативов;
- ✓ в своих ответственных секторах «интеллектуальные» модели самостоятельно обнаруживают, распознают и опознают объекты противника, выбирают очередную по важности цель и применяют по ней имеющиеся боеприпасы, корректируют огонь при промахе, оценивают результаты обстрела цели;
- ✓ решение о факте и степени поражения любого объекта обеих сторон принимается на центральном сервере тренажера;
- ✓ на своих участках «интеллектуальные» модели боевых машин автоматически осуществляют обход непреодолимых препятствий и уклоняются от огня противника

Возможности имитационной модели общевойскового боя

- ✓ управление действиями виртуальных подразделений по электронной топокарте (тактическими знаками);
- ✓ моделирование действий виртуальных подразделений (с точностью до каждого образца вооружения и военной техники);
- ✓ моделирование на трехмерных моделях открытой и урбанизированной местности с различными рельефом, грунтами, гидрографией, растительностью, дорожной сетью и т.п.;
- ✓ учет влияния огневых, маневренных и разведывательных возможностей, технического состояния штатных образцов ВВТ, обеспеченности боеприпасами и топливом, маскировки, экипировки и степени подготовленности личного состава виртуальных подразделений;
- ✓ учет влияния рельефа и характера местности, радиоэлектронных, тепловых и оптических помех, дымов и пожаров, времени года и суток, метеоусловий;
- ✓ подыгрыш действий взаимодействующих виртуальных подразделений (соседей, артиллерийских, ракетных, зенитных, авиационных, разведывательных, радиоэлектронной борьбы, технического и тылового обеспечения);
- ✓ отображение хода двустороннего тренажного или тренажно-имитационного боя на электронной топокарте и в виртуальном боевом пространстве, а также в виде таблиц и графиков

Порядок проведения тактического занятия (тренировки) на тренажере взвода



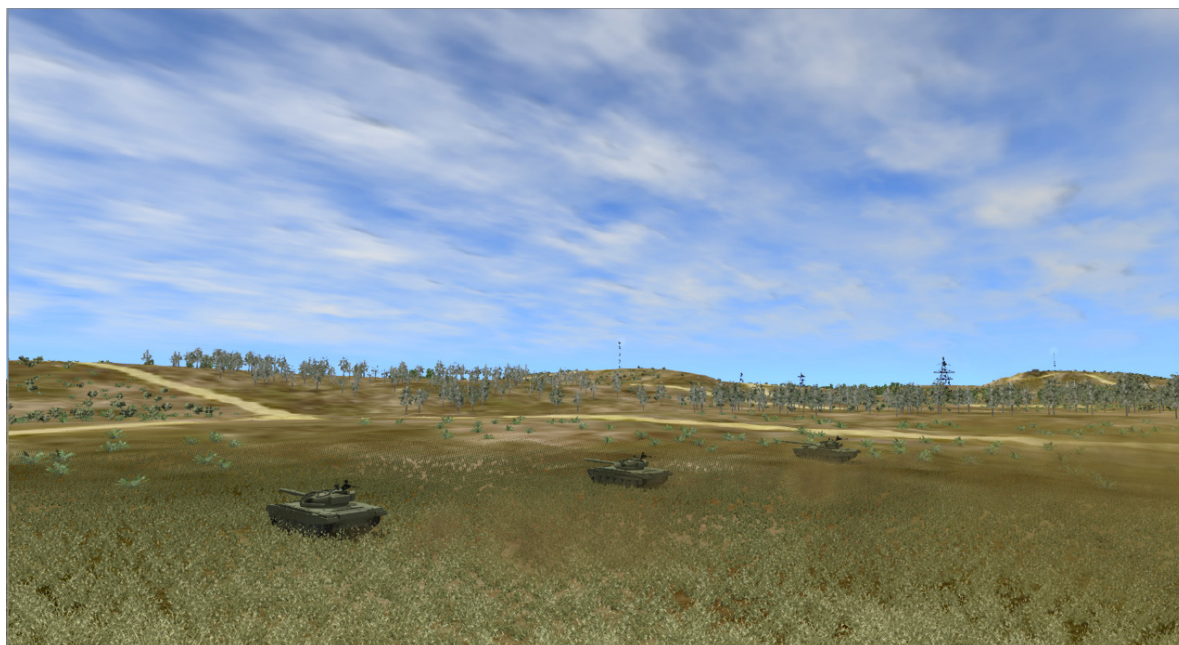
3D-модели местности

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

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 оптико-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



Адекватность имитационной модели БМП-1 взвода и виртуальных огневых средств своих и противника

Имитационная модель БМП-1 обеспечивает

- ❑ адекватность алгоритма функционирования приборов и оборудования комплексного тренажера экипажа БМП-1 в штатном и аварийных режимах и реакции тренажера на управляющие воздействия обучаемых; тренажер обеспечивает степень охвата операций боевой работы не менее 90%
- ❑ адекватность модели движения БМП-1, учет рельефа местности, типа грунта, состояния покрытия
- ❑ адекватность визуальных, звуковых и динамических эффектов функционирования тренажера и стрельбы всеми видами боеприпасов
- ❑ корректный учет влияния типа и вида боеприпаса, скорости и направления ветра, атмосферного давления, температуры воздуха и заряда на дальность полета снарядов и пуль
- ❑ ведение разведки с использованием оптических и оптико-электронных приборов и стрельбы всеми видами боеприпасов с учетом оптической видимости, задымления поля зрения оптических приборов, колебаний корпуса БМП-1 в процессе движения
- ❑ адекватность наземных и воздушных целей (размеры, окраска, характер и параметры движения, фиксация факта попадания или промаха при стрельбе из вооружения БМП-1)
- ❑ учет условий местности, времени года, суток, температуры воздуха

Имитационная модель виртуальных огневых средств обеспечивает

- ❑ определение факта и расчет дальности обнаружения БМП-1 взвода оптическими и оптико-электронными средствами разведки виртуального противника с учетом дальности прямой видимости с позиций средств разведки
- ❑ принятие решения на обстрел БМП-1 взвода различными огневыми средствами виртуального противника с учетом цикла управления, типа снарядов и противотанковых ракет и имеющегося боекомплекта
- ❑ соответствие дальности стрельбы и бронепробиваемости виртуальных огневых средств противника (танков, боевых машин пехоты БМП-2 и БМП-3, бронетранспортеров БТР-80, БТР-82А, БТР-3Е1) уязвимости артиллерийской батареи на позиции, групп пехоты в окопах, противотанковых ракетных комплексов реальным характеристикам
- ❑ наличие характерных признаков средств разведки и огневых средств виртуального противника на позициях (инженерное оборудование, силуэты и окраска техники, признаки функционирования техники и стрельбы)
- ❑ решение задач рационального распределения имеющихся огневых средств и оставшихся боеприпасов по обнаруженным целям, обхода непреодолимых участков местности и преодоления минных заграждений

Базы данных тренажера

- ★ база ТТХ образцов вооружения и военной техники, ракет и боеприпасов, оргштатных структур подразделений, исходного состава и состояния противостоящих сторон
- ★ база участков местности
- ★ программный комплекс генерации и визуализации местности и тактической обстановки
- ★ интерфейс для задания исходного положения и состояния сторон, условий боя, управления ходом учений
- ★ интерфейс подыгрыша действий своих подразделений и противника
- ★ блок моделирования адаптивных действий имитируемых подразделений и огневых средств
- ★ сервисные модули, необходимые для проведения разбора действий обучаемых

Новые формы тактической подготовки

Тренажер взвода расширяет возможности тактической подготовки и объективно обуславливает **появление новых форм** занятий, общими признаками которых являются:

- двусторонний характер тренировок и занятий
- действия подразделений сторон на одном участке трехмерной модели местности в единой тактической обстановке и в едином масштабе времени
- адекватность тренажеров БМП-1 взвода и виртуальных огневых средств, используемых для подыгрыша действий приданных и взаимодействующих сил и средств, а также противника
- полный алгоритм действий командира взвода по организации боя и управлению взводом и огнем в ходе боя
- отображение хода боя и результатов действий сторон, их огневого взаимного воздействия
- воспроизведение реальной структуры радиосетей управления
- возможность ведения тренажного и тренажно-имитационного боя в наступлении, обороне, встречном бою, действиях в разведке и охране, при преследовании отходящего противника
- возможность многократного повтора тактических ситуаций, разбора действий командиров и экипажей

Виды учебного боя, реализованные в тренажере взвода

Тренажный бой – учебный бой, в котором обучаемые подразделения сторон действуют друг против друга на тренажерах экипажей танков, боевых машин пехоты, противотанковых средств

Тренажно-имитационный бой – учебный бой, в котором обучаемые подразделения сторон действуют на тренажерах экипажей ВВТ, а приданные и взаимодействующие силы и средства являются виртуальными, их действия подыгрываются группой подыгрыша с учетом встроенного искусственного интеллекта виртуальных моделей

Новые формы тактической подготовки, реализованные в тренажере взвода

1. Тренировки по стрельбе и управлению огнем подразделений на тренажере взвода - форма боевого слаживания взводов, обучения командиров БМП-1 и взводов приемам и способам управления огнем подразделений.

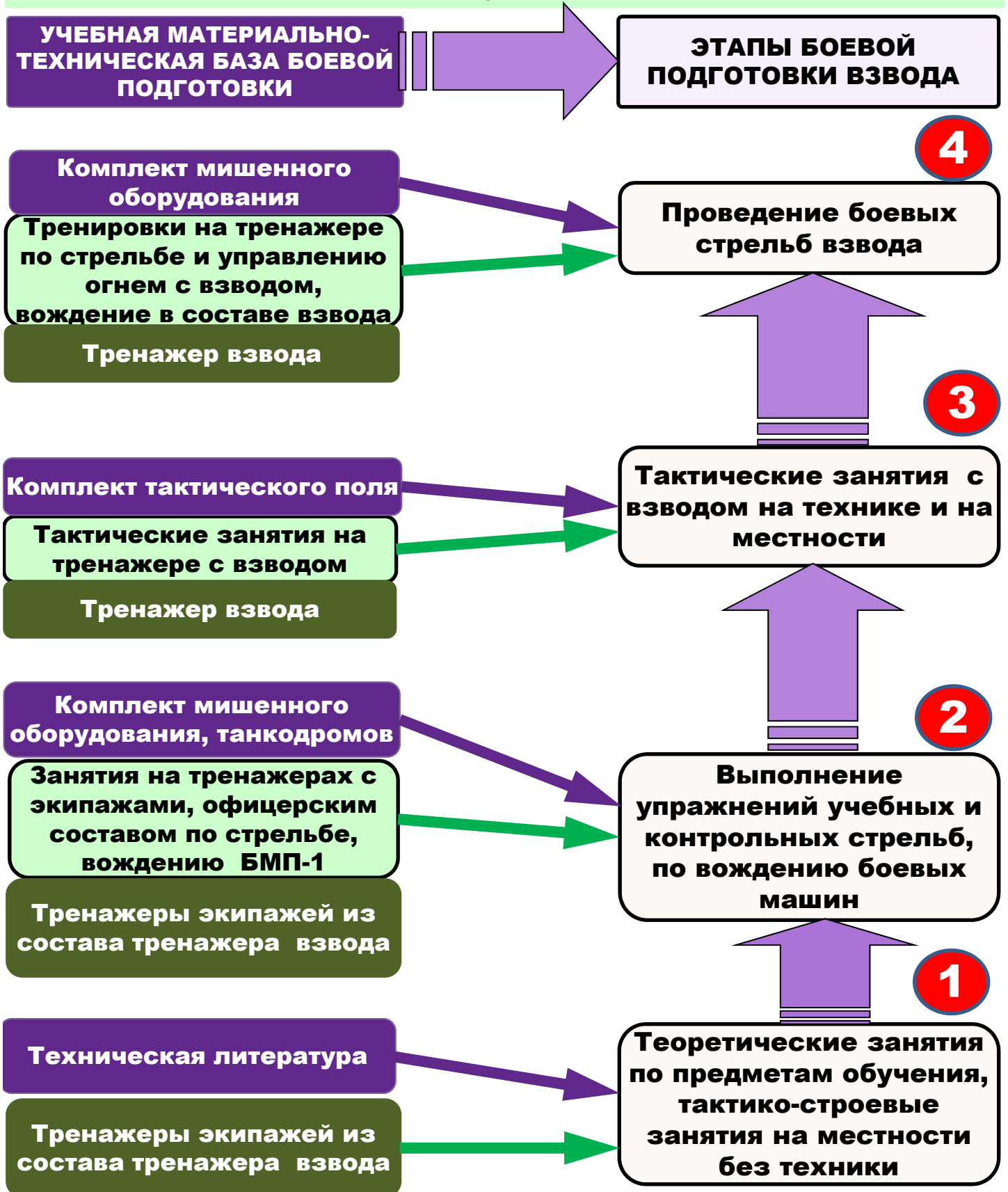
Тренировки проводятся путем практической отработки вопросов организации системы огня и управления огнем подразделений в ходе ведения двусторонних тренажных или тренажно-имитационных боев.

2. Тактические занятия на тренажере взвода – форма боевого слаживания взводов, совершенствования умений и навыков командиров по организации боя и управления подразделениями в бою.

Занятия проводятся путем выполнения отделениями и взводами тактических задач в различных видах двустороннего тренажного (тренажно-имитационного) боя

Место тренажера в процессе боевой подготовки

Тренажер мотострелкового взвода в полном объеме обеспечивает подготовку взвода к занятиям в поле



Технические характеристики тренажера взвода

№№ п/п	Наименование характеристики	К-во, шт.
1	Количество одновременно обучаемых взводов	1
2	Количество виртуальных взаимодействующих подразделений	
	мотострелковый взвод	1
	артиллерийская батарея	1
	танковый взвод	1
3	Количество имитируемых наземных целей (в т.ч. активных)	до 80
4	Типы имитируемых наземных целей	
	танки Т-72Б, Т-80У	+
	боевые машины пехоты БМП-2, БМП-3	+
	бронетранспортеры БТР-80, БТР-82А, БТР-3Е1	+
	противотанковые ракетные комплексы «Фагот», «Корнет», «Милан»	+
	артиллерийская батарея «Гвоздика», «Акация» на позициях	+
	боевые вертолеты АН-64, Ми-24	+
	самолеты штурмовой авиации А-10, СУ-25	+
5	Местность	
	размеры трехмерной модели участка местности, км	5x5
	типы местности - равнинная, пустынная, горная	+
	геоподобная местность (1 участок)	+
	шаг сетки высот 3D-моделей участков местности, м	1-2
6	Условия проведения тактических занятий	
	день, ночь, сумерки	+
	зима, весна, лето, осень	+
	метеоусловия - туман, облачность, осадки, ветер	+
	дымы и аэрозоли	+
	радиоэлектронные помехи каналам радиосвязи	+
7	Режимы работы тренажера	
	автономная тренировка экипажей БМП-1	+
	тактическая тренировка: тренажно-имитационный и тренажный бой	+
8	Занимаемая площадь, кв.м	110
9	Потребляемая мощность, кВт (однофазная сеть 220 В, 50 Гц)	112
10	Готовность к работе после включения, мин	15
11	Продолжительность непрерывной работы, час, не менее	12
12	Наработка на отказ, час, не менее	500
13	Назначенный ресурс, лет	12
14	Гарантийный срок, лет	3
15	Интегрирование с тренажерами более высокого уровня (рота)	+

Учебно-методические возможности тренажера взвода

Решаемые задачи

- ❑ проведение тренировок по стрельбе и управлению огнем, одно- и двусторонних тактических занятий взводов в различных условиях обстановки
- ❑ подыгрыш действий приданных и взаимодействующих своих сил и средств
- ❑ подыгрыш действий подразделений противника
- ❑ решение ряда задач тактической подготовки: от выдвижения взвода в походном порядке до ведения двустороннего тренажно-имитационного боя (в наступлении, в обороне, во встречном бою, в разведке, в охране)
- ❑ обеспечение реалистичности работы радиосети управления взвода в ходе тактических тренировок и занятий
- ❑ отображение динамики двустороннего боя на электронной рабочей карте
- ❑ контроль действий обучаемых командиров и экипажей
- ❑ интегрирование в тренажные системы ротного и батальонного уровня

Возможности по контролю действий обучаемых

- ❑ по положению и состоянию танков взвода на тактическом поле (электронная карта местности, вид с точки наблюдения внешней управляемой камеры в 3D-формате)
- ❑ по текущей тактической обстановке
- ❑ по протоколу тактических занятий (огонь БМП-1 взвода и виртуальных огневых средств, потери сторон)
- ❑ по переговорам командира взвода и экипажей БМП-1 по средствам связи
- ❑ по дублированному полю зрения приборов наблюдения командира взвода и командиров танков

Возможности по формированию условий тактических занятий

- ❑ выбор типа местности (среднепересеченная, горная, пустынная), времени года (зима, лето) и дня (день, сумерки, ночь)
- ❑ выбор метеоусловий (солнечная погода, облачность, дождь, снег, ветер различной скорости и направления) и метеобаллистических условий стрельбы
- ❑ определение состава, укомплектованности и исходного положения сторон

Возможности по обработке и хранению результатов занятий

- ❑ запись хода тактических занятий
- ❑ документирование результатов в электронном виде
- ❑ архивирование результатов за день или за период

Результаты тактической подготовки на тренажере взвода

- ❑ формирование, закрепление и совершенствование практических навыков командиров взводов по организации боя, управлению БМП-1 и огнем в бою (формирование у командиров самостоятельного тактического мышления)
- ❑ слаживание мотострелковых взводов в ходе двусторонних учебных боев в условиях учебного класса

Результаты внедрения тренажера взвода в практику боевой подготовки

№	Результаты	Средства достижения результатов
1	Повышение оперативности и качества подготовки мероприятий тактической подготовки	Специальное программное обеспечение тренажера (для проведения расчетов и подготовки необходимых графических и текстуальных документов, трехмерной модели местности).
2	Снижение степени условности тактических занятий и тренировок	Возможность задания различных условий тактической обстановки, выбора местности и метеоусловий. Подыгрыш действий соседей, приданных и взаимодействующих сил и средств. Возможность ведения двустороннего тренажного и тренажно-имитационного боя.
3	Повышение интенсивности процесса тактической подготовки. Овладение эффективными приемами и способами ведения боя в различных условиях обстановки	Возможность многократного повторения тактических ситуаций для отработки эффективных приемов и способов решения тактических и огневых задач в конкретной обстановке против подготовленного противника
4	Повышение качества и сокращение сроков боевого слаживания мотострелковых взводов в полном составе	Высокая интенсивность тактических занятий и тренировок, всесторонний объективный контроль действий командиров и экипажей
5	Формирование, закрепление и совершенствование у командиров взводов навыков организации боя, управления боевыми машинами и огнем в бою	Проведение тактических занятий в сложной обстановке в условиях двустороннего боя, исключение упрощений из процесса управления огнем и боевыми машинами. Возможность проведения детального анализа решений и действий командиров, подготовки и проведения разбора и подведения итогов
6	Повышение оперативности и качества подготовки материалов для разбора действий обучаемых командиров и экипажей	Возможность записи полученных и отданных приказов, команд и донесений, действий обучаемых командиров и экипажей по выполнению поставленных задач. Запись и воспроизведение проведенных боев
7	Повышение качества подготовки взводов к проведению тактических занятий в поле	Возможность заблаговременной и полной отработки на базе тренажера задач, которые будут решаться в ходе тактических занятий и боевых стрельб
8	Повышение безопасности тактических учений с боевой стрельбой, снижение уровня травматизма при обращении л/с со штатной техникой и вооружением	Проведение на тренажере контрольных занятий по решению тактических и огневых задач, которые предстоит отрабатывать в ходе тактических занятий и учений с боевой стрельбой
9	Обеспечение объективности оценки уровня тактической подготовки командиров и боевой слаженности взводов	Возможность всестороннего объективного контроля действий командиров и экипажей в ходе боя. Наличие специального программного обеспечения для анализа и оценки действий обучаемых

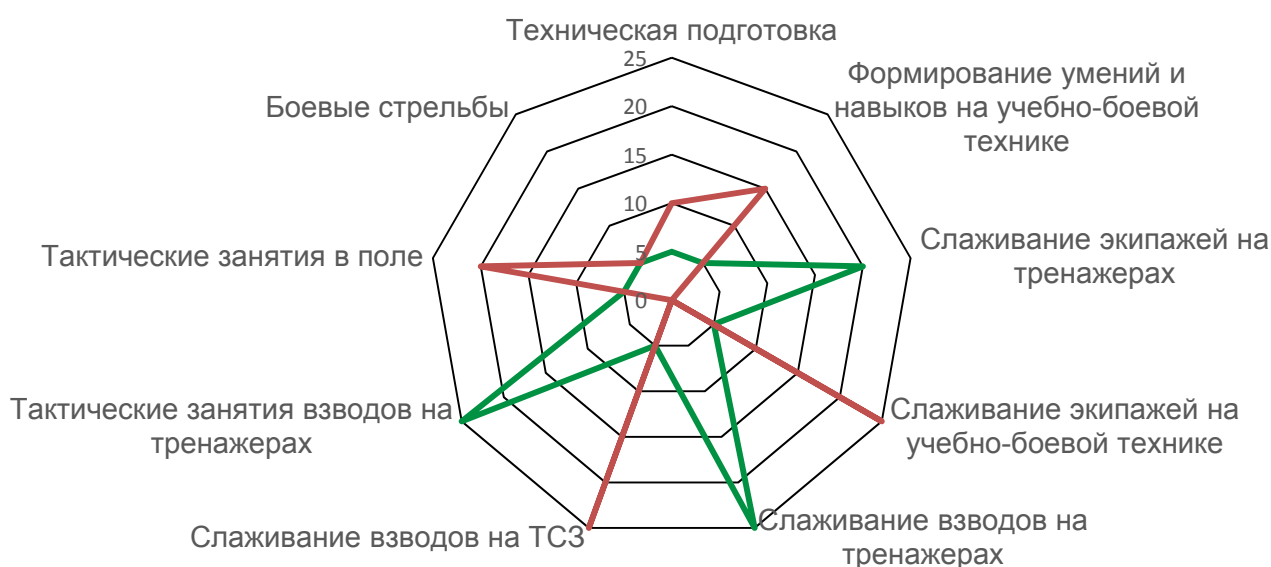
Изменение распределения ресурса времени боевой подготовки при использовании тренажеров

Использование тренажеров оказывает существенное влияние на распределение времени на различные формы занятий:

- 75-80% времени отводится на формирование и поддержание на требуем уровне навыков владения оружием и уровня слаженности экипажей на базе тренажеров
- 20-25% времени отводится на проверку умений и навыков военнослужащих на учебных стрельбах, а также на слаживание подразделений в ходе тактических учений.

Распределение ресурса времени боевой подготовки

- Боевая подготовка на тренажерах
- Традиционная форма боевой подготовки



Результаты использования тренажеров в боевой подготовке

- Эффективное решение более 80% задач огневой подготовки подразделений.
- Отработка учебных задач огневой подготовки в различных условиях (среднепересеченной, горной, болотистой и пустынной местности в дневных и ночных условиях, зимой и летом, в различных метеоусловиях).
- Обеспечение основных этапов боевой подготовки - одиночной подготовки военнослужащих, слаживания в составе экипажей, слаживания взводов.
- Обеспечение принципа обучения «от простого к сложному», реализация индивидуального подхода к обучению, обеспечение непрерывности обучения и тренировки.
- Организационная и методическая взаимосвязь занятий и тренировок на тренажерах с тактическими занятиями и учениями в поле.
- Объективность оценивания уровня обученности каждого специалиста и экипажа, определение динамики уровня навыков и слаженности.
- Управляемость процесса обучения и тренировок, изменение интенсивности тренировочного процесса.
- Снижение условности обучения и тренировок, приближение условий обучения к боевым.



**Разработчик и изготовитель тренажера взвода, вооруженного боевыми машинами пехоты БМП-1:
ООО «Научно-производственное предприятие «Энергия 2000», Украина, г.Киев, пр-т Воздухофлотский, 94-А
www.simulator.ua**

Разработчик и изготовитель тренажера обеспечивает:

- изготовление тренажера и доставку его к месту использования по назначению
- сборку, наладку и приемо-сдаточные испытания тренажера на месте использования по назначению
- обучение технического персонала эксплуатанта
- гарантийное обслуживание тренажера в течение 2 лет
- послегарантийное обслуживание по отдельному договору
- авторское сопровождение и модернизацию программного комплекса в течение всего периода эксплуатации тренажера