

Комплексный тренажер экипажа бронетранспортера БТР-80



Предназначение и учебно-методические возможности тренажера

Тренажер экипажа БТР-80 предназначен для решения задач программы боевой подготовки подразделений, вооруженных бронетранспортерами БТР-80, и обеспечивает:

- **одиночную подготовку членов экипажа:** изучение устройства БТР-80 и порядка действий при подготовке вооружения и оборудования к использованию по назначению, формирование навыков разведки целей, ведения огня из вооружения БТР-80 днем и ночью, в различных погодных условиях, на различной местности
- **обучение механиков-водителей** вождению БТР в полном объеме Курса вождения боевых машин
- **Совместную подготовку экипажа:** огневую подготовку экипажа в полном объеме Курса стрельб, тактическую подготовку и боевое слаживание экипажей в условиях, приближенных к боевым, в том числе в условиях двустороннего боя
- **подготовку механизированных подразделений** к тактическим учениям и занятиям в поле с использованием трехмерных моделей участков местности, на которых планируется проведение учений
- **повышение интенсивности и результативности боевой подготовки**
- **поддержание высокого уровня боеспособности** механизированных подразделений в течение всего периода обучения.

Состав тренажера

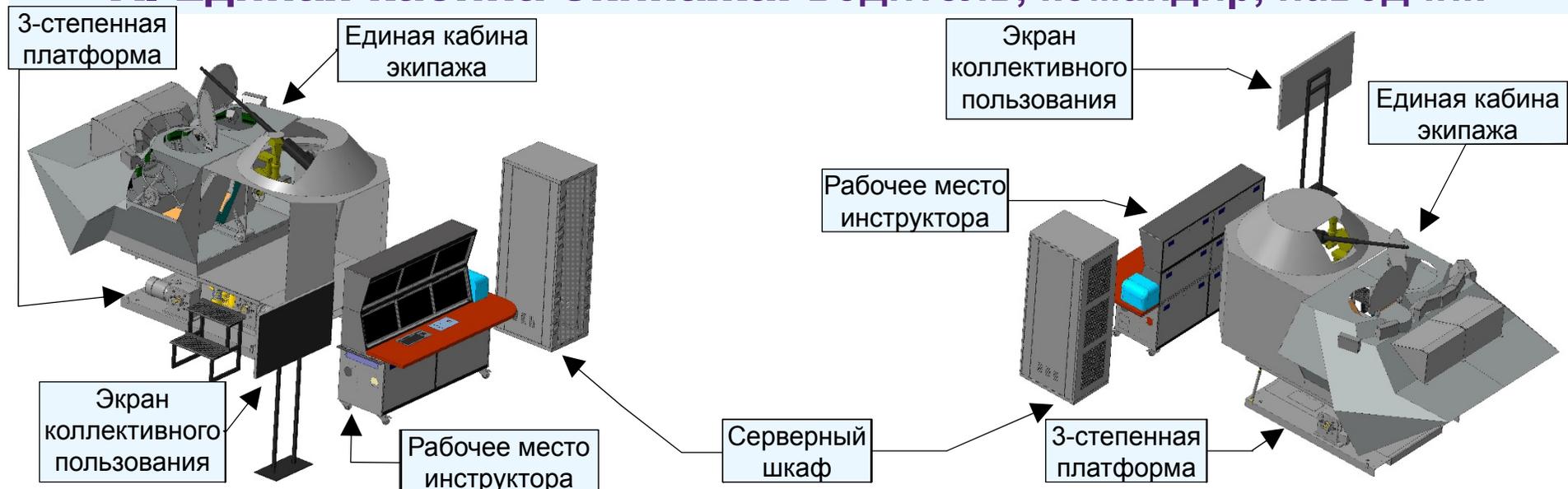
Тренажер включает в свой состав:

- ❑ имитатор кабины механика-водителя и командира БТР на динамической платформе
- ❑ имитатор башенной пулеметной установки БПУ-1 на динамической платформе
- ❑ рабочее место инструктора

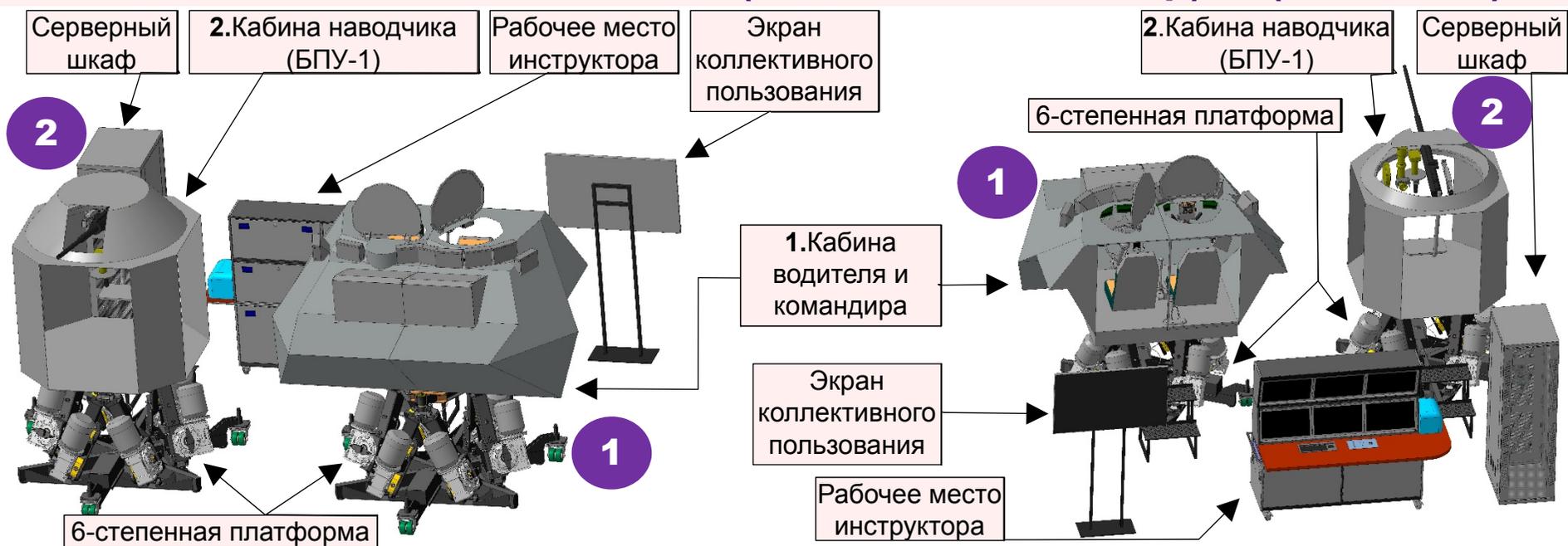


Варианты изготовления кабины тренажера

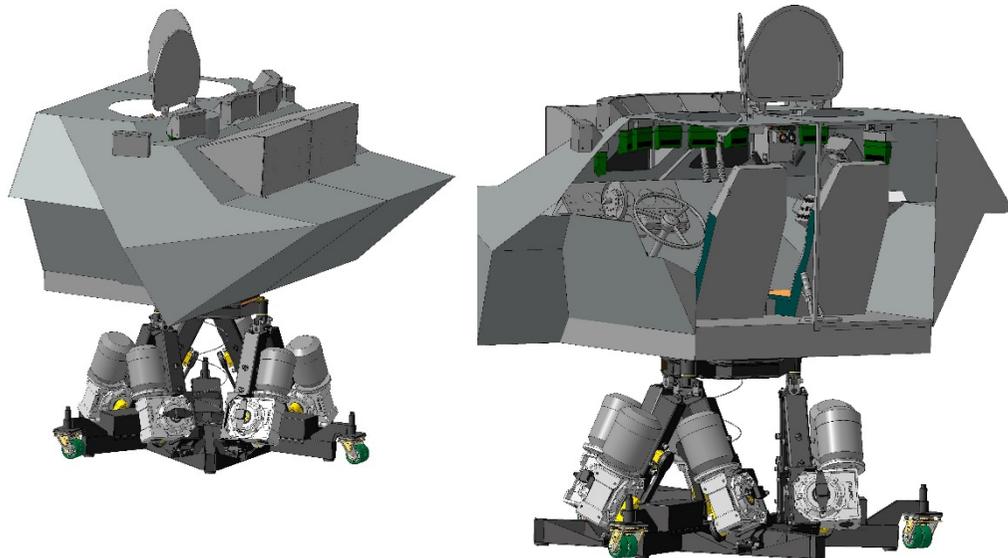
А. Единая кабина экипажа: водитель, командир, наводчик



Б. Две кабины экипажа: 1 (водитель, командир)+2 (наводчик)

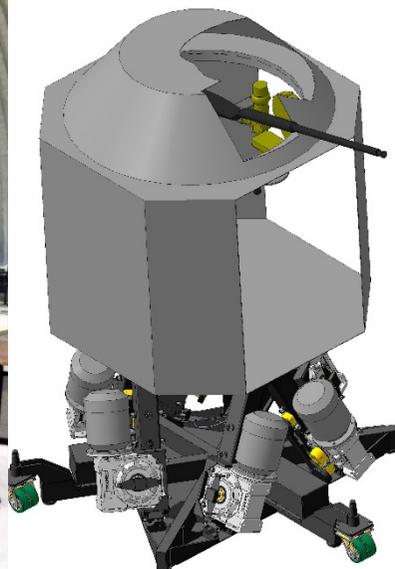


Кабина отделения управления и командира

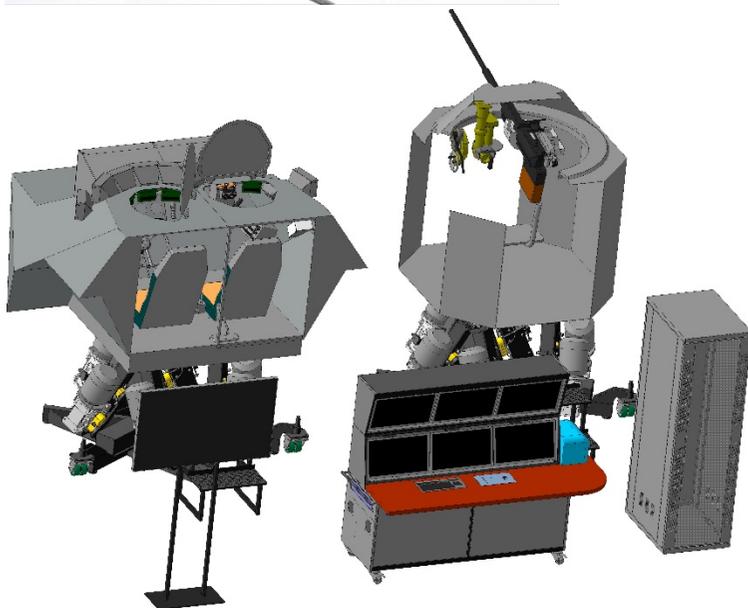


№ п/п	Наименование, обозначение	К-во, шт.
1	Имитаторы приборов и оборудования	
1.1.	Рабочее место водителя, комплект, в т.ч.	1
	приборы наблюдения ТНП-Б	4
	смотровой люк водителя	1
	рукоятка смотрового люка водителя	1
	щиток контрольных приборов	1
	воздушный редуктор	1
	блок шинных кранов	1
	ночной прибор наблюдения водителя ТВН-2В	1
	рулевое колесо с кнопкой звукового сигнала	1
	рычаг переключения коробки передач	1
	рычаг включения передних мостов	1
	рычаг переключения передач раздаточной коробки	1
	рычаг включения лебедки (габаритный макет)	1
	рычаг стояночной тормозной системы	1
	педаль подачи топлива	1
	механизм ручного привода подачи топлива	1
	педаль рабочей тормозной системы	1
	педаль сцепления	1
	рукоятка привода волноотражателя	1
	рукоятка крана управления заслонками водомета	1
1.2.	Рабочее место командира, комплект, в т.ч.	1
	смотровой люк командира	1
	рукоятка смотрового люка командира	1
	прибор наблюдения ТПКУ-2Б (ночной прибор ТКН-1С)	1
	перископический прибор наблюдения ТНП-Б	3
2	Оборудование	
	шлемофон летний	2
	сиденье водителя	1
	сиденье командира	1
	плафон внутреннего освещения	2
	вентилятор	2
	Аудиосистема, радиостанция Р-123 (габаритный макет)	1
	аппарат внутренней связи А2	1
	аппарат внутренней связи А3	1

Кабина башенной пулеметной установки БПУ-1



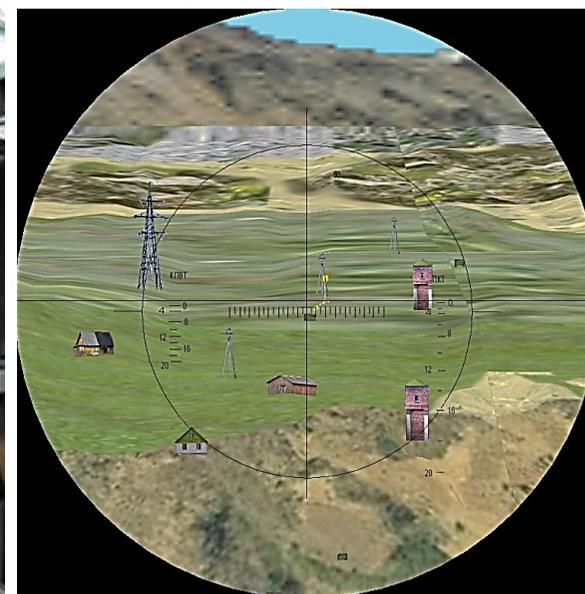
№ п/п	Наименование, обозначение	К-во, шт.
1	Имитаторы приборов и оборудования	
	прицел ПП-61АМ	1
	рукоятка поворота башни с кнопками электроспусков КПВТ и ПКТ	1
	рукоятка подъема спаренных пулеметов	1
	стопор люльки (подъемного механизма)	1
	стопор башни	1
	рукоятка тормоза башни	
	рукоятка тормоза подъемного механизма	
	рукоятка механизма перезаряжания пулемета КПВТ	1
	рукоятка механизма перезаряжания пулемета ПКТ	1
2	Оборудование	
	шлемофон летний	1
	сиденье наводчика	1
	плафон внутреннего освещения	2
	вентилятор	2
	аудиосистема, аппарат внутренней связи А2	1



Наводчик в ходе прицеливания и стрельбы



Поле зрения имитатора прицела ПП-61АМ



Вид комплексного тренажера, в т.ч. башенной пулеметной установки БПУ-1

Рабочее место инструктора



Рабочее место инструктора обеспечивает

- определение порядка выполнения и выбор условий и режимов тренировки
- регистрацию обучаемых экипажей
- контроль действий обучаемых и управление ходом тренировки (внесение изменений в ход тренировки, повторение отдельных элементов упражнений, изменение условий тренировки)
- формирование оценок за выполнение упражнений стрельб и вождения
- анализ действий обучаемых в ходе тренировки, оценка правильности принятых обучаемыми решений в ходе тренировки
- анализ динамики уровня навыков обучаемых
- формирование индивидуальных программ обучения и тренировок
- объективное оценивание уровня обученности экипажей



Технические характеристики тренажера

Адекватность

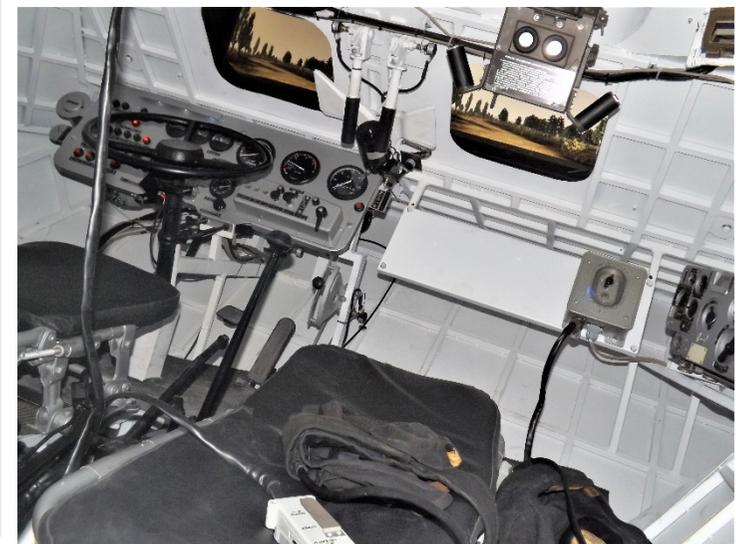
Тренажер обеспечивает степень охвата операций боевой работы экипажа БТР не менее 80%

- соответствие геометрических размеров кабин тренажеров и размещения имитаторов узлов и оборудования реальному БТР-80
- полный перечень воспроизводимых функций приборов наблюдения и прицеливания, органов управления и индикации бронетранспортера
- соответствие диапазонов перемещения, усилий и реакции руля, рычагов, педалей, маховиков в тренажере характеристикам реального БТР-80 (соответствие эргономических характеристик и сенсорно-моторного поля рабочих мест тренажеров рабочим местам экипажа БТР)
- соответствие алгоритмов функционирования приборов и оборудования тренажера во всех режимах и реакции органов управления и индикации тренажера на управляющие воздействия обучаемых
- расчет траекторий полета пуль на основе баллистических характеристик пулеметов КПВТ, ПКТ и применяемых боеприпасов
- учет поражаемости наземных целей при имитации стрельбы по ним из вооружения БТР-80
- расчет видимости целей на базе оптических характеристик приборов наблюдения и прицеливания
- учет в модели движения всех основных характеристик БТР-80 (мощности двигателя на различных передачах, характеристик трансмиссии, веса БТР), а также особенностей местности (рельефа, типа грунта, состояния дорожного покрытия)
- соответствие звуковых эффектов работы ходового двигателя и стрельбы реальным
- воспроизведение углов наклона корпуса БТР во время движения и акселерационных эффектов при наборе скорости, торможении и поворотах

Интерьер отделения управления реального БТР-80



Интерьер имитатора отделения управления тренажера БТР-80



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:

- ▶ применением жидкокристаллических мониторов и матриц высокого разрешения в имитаторах оптических приборов 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 и прицеливания

Вид на БТР с внешней управляемой камеры



Поле зрения прицела 1ПЗ-2 днем и ночью



Примеры визуализации в тренажере



Надежность

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

Программа обеспечения надежности тренажеров 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 запасов по мощности источников питания

Гарантия и срок службы

- ▶ Гарантийный срок эксплуатации тренажера составляет 1 год 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

Эксплуатационные характеристики

Тренажер разработан для эксплуатации в войсках, надежен, прост в эксплуатации и обслуживании

№№ п/п	Наименование показателя	Единица измерения	Значение показателя
1	Минимальная потребная площадь для размещения	м ²	30
2	Тип помещения	---	Учебный класс
3	Готовность к занятиям после включения	мин	Не более 5
4	Продолжительность непрерывной работы	час	Не менее 12
5	Электропитание: напряжение	В	220±10%
	частота	Гц	50±1
6	Максимальная потребляемая мощность	кВт	8
7	Средняя потребляемая мощность	кВт	4
8	Повышенная рабочая и предельная температура	°С	до +35
	Пониженная рабочая температура		до +5
9	Относительная влажность при температуре +25°С	%	до 80
10	Система диагностики	---	Встроенная полуавтоматическая
11	Наработка на отказ	час	Не менее 1000
12	Управление включением и выключением	---	С рабочего места руководителя
13	ЗИП	---	Индивидуальный и групповой (на 10 тренажеров)
14	Техобслуживание	---	Контрольный осмотр, ежедневное ТО, ТО-1 (один раз в 6 месяцев), ТО-2 (один раз в год)
15	Эксплуатационные жидкости	---	Синтетическое масло в мотор-редукторах динамической платформы
16	Электробезопасность обучаемых и обслуживающего персонала	---	Исключение опасного напряжения в имитаторе боевого отделения (используется напряжение постоянного тока +24 В). Защита от короткого замыкания
17	Учет наработки тренажера		Программный счетчик моточасов
18	Масса тренажера в сборе	кг	1 900
19	Эксплуатационная документация	---	Формуляр, руководство по эксплуатации, руководство по монтажу и настройке на месте использования тренажера по назначению, ведомость ЗИП

Возможность интегрирования в тактический взводный тренажер

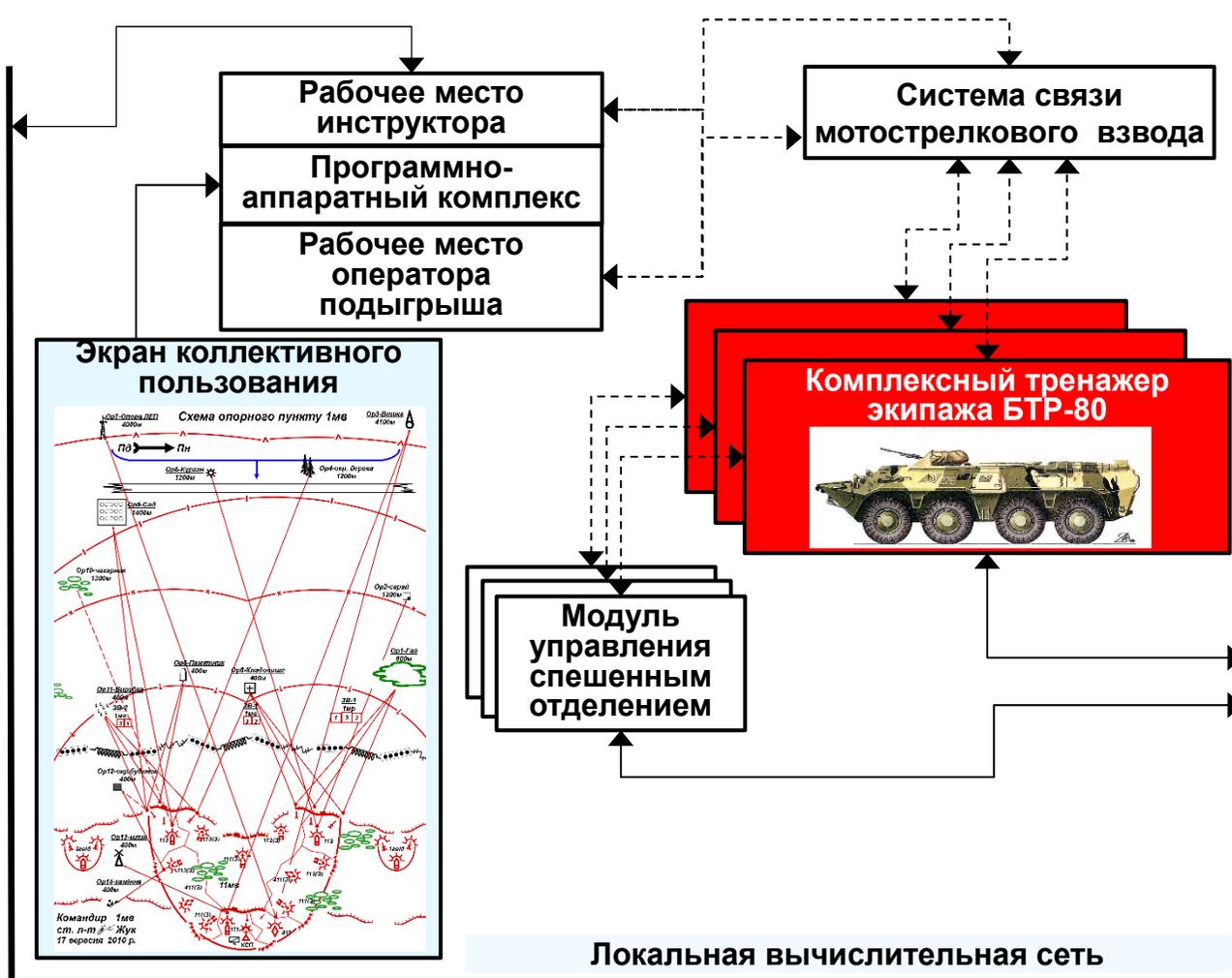
Тренажер обеспечивает возможность ведения двустороннего боя

Программное обеспечение тренажера обеспечивает:

- интегрирование комплексного тренажера экипажа БТР-80 в единое координатное пространство с двумя комплексными тренажерами БТР-80
- одновременное функционирование комплексных тренажеров взвода в единой имитированной тактической обстановке в реальном масштабе времени в соответствии с местом каждого БТР в боевом порядке и боевой задачей;
- отображение расположения на местности сил и средств противника и своих сил с необходимой степенью детализации
- ведение боя в составе взвода, в том числе двустороннего

Возможности тактических тренажеров

- ★ широкий спектр вариантов тактической обстановки и условий боя
- ★ управление ходом тренировки
- ★ документирование результатов тренировочного процесса за любой период обучения
- ★ обеспечение командирам БТР-80 и командиру взвода возможности управления экипажем и подразделением в динамике боя в сложных условиях обстановки
- ★ отработка эффективных способов и приемов тактических действий за счет повторения тактических ситуаций, сравнительной оценки вариантов решений командиров и действий взводов в ходе боя
- ★ боевое слаживание экипажей и взвода, выработка у командиров взводов устойчивых навыков по управлению взводом и огнем в ходе боя
- ★ отработка всего спектра вопросов организации и ведения боя



Учебно-методические возможности тренажера

Возможности тренажера по обучению и тренировке:

- одиночная подготовка водителей бронетранспортеров
- одиночная огневая подготовка стрелков бронетранспортеров
- совместная огневая и тактическая подготовка экипажей
- тактическая подготовка механизированных взводов (в том числе в условиях двустороннего боя)

Возможности тренажера по формированию условий обучения и тренировки:

- размер трехмерной модели участка местности – 4х4 км
- типы местности – среднепересеченная, горная, пустынная
- 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

Возможности тренажера по обучению и тренировке водителей:

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

Возможности тренажера по обучению и тренировке стрелков (наводчиков):

- выполнение полного перечня упражнений курса стрельб с автоматизированным оцениванием действий обучаемых
- стрельба из пулеметов КПВТ и ПКТ в различных условиях в ходе выполнения огневых и тактических задач экипажем

Возможности по контролю действий обучаемых:

- ☑ по текущему состоянию органов управления и индикации водителя и стрелка
- ☑ по дублированному полю зрения приборов наблюдения водителя и поля зрения прицела 1ПЗ-2
- ☑ по положению БТР на трассе танкодрома и по состоянию БТР
- ☑ по протоколу выполнения упражнений вождения и огневых упражнений
- ☑ по докладкам обучаемых по средствам связи

☐ Документирование результатов в электронном виде (при необходимости вывод на печать)

☐ Архивирование результатов за день, за период

Эффективность использования тренажеров в процессе боевой подготовки механизированных подразделений

Внедрение тренажеров в практику боевой подготовки позволяет:

1. Реализовать основные принципы боевой подготовки

- ❑ сделать техническую, разведывательную, огневую и тактическую подготовку экипажей БТР-80 реальной основой деятельности механизированных подразделений, обеспечить управляемость процесса обучения и тренировок
- ❑ исключить упрощения в ходе занятий и учений
- ❑ создать условия обучения, приближенные к боевым
- ❑ обеспечить интенсивную подготовку всего личного состава подразделений
- ❑ обеспечить организационную и методическую связь занятий и тренировок на тренажерах с занятиями и учениями в поле, в том числе с боевой стрельбой
- ❑ обеспечить объективный контроль уровня подготовки специалистов и слаженности экипажей
- ❑ реализовать принцип обучения «от простого к сложному», индивидуальный подход к обучению, обеспечить непрерывность процесса обучения и тренировки

2. Решить задачи боевой подготовки

- ❑ обеспечить реальную возможность формирования и поддержания необходимого уровня навыков и боевой слаженности экипажей БТР
- ❑ научить экипажи эффективному использованию вооружения БТР в сложных условиях боевой обстановки, днем и ночью
- ❑ вырабатывать навыки командиров по непрерывному управлению действиями экипажей и огнем в бою
- ❑ эффективно готовить экипажи БТР к боевым стрельбам, к проведению тактико-строевых и тактических занятий
- ❑ обеспечить требуемый уровень обученности экипажей в течение всего периода обучения
- ❑ подготовить подразделения к ведению эффективных действий в современном бою

3. Снизить на 70-80% затраты на боевую подготовку при условии достижения требуемого уровня обученности и боевой слаженности