

Комплексный тренажер экипажа бронетранспортера БТР-3Е1



Предназначение

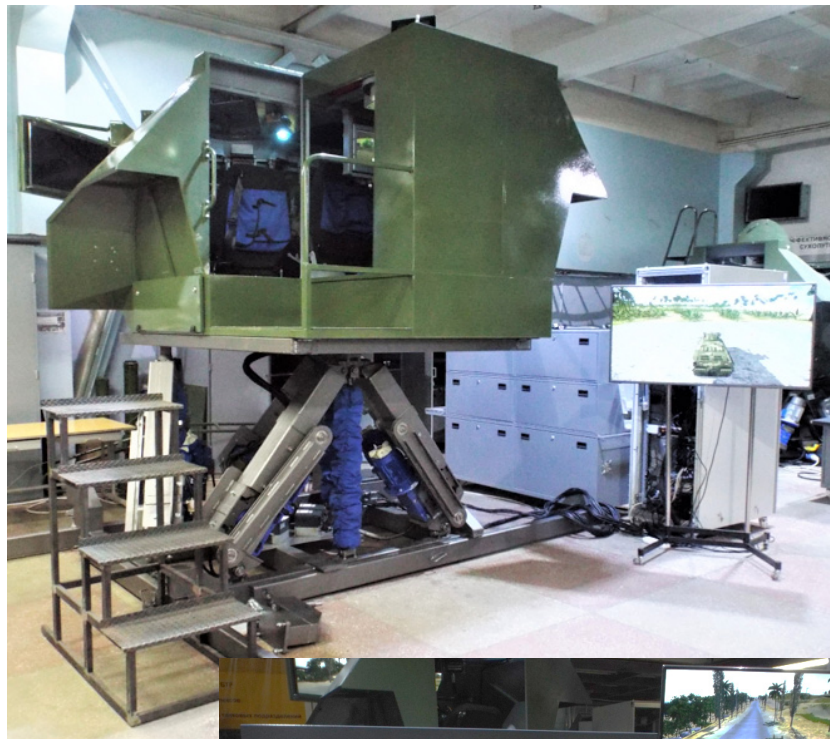
Комплексный тренажер экипажа бронетранспортера БТР-3Е1 предназначен для проведения боевой подготовки членов экипажей подразделений, оснащенных бронетранспортерами БТР-3Е1, а также решения следующих задач:

- a) Индивидуальной подготовки членов экипажа: изучение структуры БТР-3Е1, формирования устойчивых навыков в подготовке бронетранспортера к использованию по назначению, разведке целей, ведению огня из комплекса вооружения, различными способами, в различных погодных условиях, на различной местности;
- b) Приобретения водителями базовых и повышенных навыков вождения на различной местности и в различных погодных условиях;
- c) Тренажер предназначен для отработки и совершенствования практических навыков в стрельбе из 30-мм автоматической пушки, 7,62-мм пулемета ПКТ, 30-мм гранатомета и пусков управляемой противотанковой ракеты.
- d) проведения тактической подготовки и тренировки в слаженных действиях механизированных подразделений в условиях приближенных к боевым, в том числе и проведение двух-сторонних тактических учений.
- e) подготовки механизированных подразделений к проведению тактических учений и полевых выходов с использованием виртуальных 3-мерных моделей местности;
- f) проведения интенсивной боевой подготовки и повышения уровня тренированности;
- g) поддержания необходимого уровня тренированности и боеготовности механизированных подразделений в течение всего периода обучения.

Структура тренажера

Структура тренажера

- ★ Макет кабины экипажа установленный на 6-ти степенной динамической платформе
- ★ Рабочее место инструктора



Макет кабины экипажа тренажера, смонтирован на каркасе с размерами, которые полностью соответствуют кабине экипажа реального бронетранспортера.

Рабочее место инструктора обеспечивает управление тренировкой, связь с обучаемыми, позволяет контролировать их действия и управлять процессом тренировки

Система подвижности обеспечивает воспроизведение наклонов корпуса бронетранспортера при начале движения, торможении, поворотах, движении по дорогам и преодолении естественных и искусственных препятствий в соответствии с характеристиками местности, скоростью и динамическими характеристиками бронетранспортера



Характеристики 6-степенной платформы

Тип электродвигателей	Асинхронные, с короткозамкнутым ротором
Управление приводами электродвигателей	частотное, по скорости и положению
Угол тангажа	+/- 24 град.
Угол крена	+/- 24 град.
Угол поворота вокруг вертикальной оси	+/- 39 град.
Величина вертикального перемещения	+/- 110 мм
Величина продольного смещения	+/- 300 мм
Величина поперечного смещения	+/- 300 мм
Угловая скорость перемещения по осям	0-20 град./сек
Точность сигналов управления	0,2 град.
	10 мм
Потребляемая мощность (средняя)	6,20 кВт

Рабочее место водителя



Наименование	К-во (шт.)
Имитаторы приборов и органов управления рабочего места водителя	
Люк водителя	1
Крышка смотрового окна водителя	1
Рукоятка крышки смотрового окна водителя	1
Перископический прибор наблюдения ТНПО-115	5
Сменный прибор ночного видения ТВНЕ-4Б	1
Гидрораспределитель	1
Щетка стеклоочистителя	1
Регулятор температуры РТС-27-3М	1
Плафон освещения	1
Рулевое колесо	1
Щиток контрольных приборов водителя	1
Рукоятка переключения режимов работы коробки передач	1
Рычаг переключения распределительной коробки	1
Рычаг включения передних мостов и блокировки дифференциала	1
Рукоятка противоскатного устройства	1
Рычаг стояночного тормоза	1
педаль подачи топлива	1
педаль тормоза	1
Редуктор сжатого воздуха	1
Блок шинных кранов	1
Блок БВ-35Т системы связи водителя	1

Рабочее место командира



Наименование	К-во шт.
Крышка смотрового окна командира	1
Рукоятка крышки смотрового окна командира	1
Блок БВ-34Т аппарата связи командира	1
Перископический прибор наблюдения ТНПО-115	1
Перископический прибор наблюдения ТНПО-160	4
Мониторы наблюдения командира	2
Монитор командира (телевизионный оптический прицел системы управления огнем)	1
Пульт управления командира	1
Блок управления командира	1
Габаритный макет радиостанции	1
Коробка предохранителей	1
регулятор температуры РТС-27-3М	1
Шлемофон	3
Вентилятор	3
Акустическая система	1



Рабочее место оператора



Наименование	К-во (шт.)
Монитор оператора (телевизионно-оптический прицел системы управления огнем)	1
Пульт управления	1
Панель управления оператора	1
Аппарат БВ-35Т системы связи оператора	1
Блок управления кондиционером	1
Кран переключения топливных баков	1



Рабочее место инструктора

Программно-аппаратный комплекс тренажера функционирует на основе операционной системы Microsoft Windows и имеет простой и дружелюбный интерфейс

Функциональность

- Выбор условий тренировки
- Выбор упражнения из библиотеки тренажера
- Разработка нового упражнения
- Контроль действий обучаемых в ходе выполнения упражнения
- Диагностика технического состояния тренажера

Помощь руководителю занятия

Включение/выключение тренажера

Распечатка результатов

Рабочее место инструктора

Формирование оценки выполнения упражнения

Ввод отказов и поломок имитируемого БТР-3Е1

Выбор режимов

- Ввод исходных данных
- Выбор режим тренировки
- Редактирование наземной обстановки
- Результаты тренировки

Формирование базы данных результатов тренировок за учебный период

Рабочее место инструктора обеспечивает

- Выбор условий и режимов тренировки
- Регистрация обучаемых
- Контроль за действиями обучаемых и управление процессом тренировки (корректировка хода занятия, повторение отдельных эпизодов упражнения и тактической обстановки, изменение условий выполнения упражнения)
- Формирование оценки по окончании выполнения упражнения стрельбы или вождения
- Проведение разбора занятия в ходе тренировки, оценка принимаемых решений обучаемыми в ходе тренировки
- Анализ динамики развития навыков у обучаемых
- Разработка программ индивидуальной подготовки
- Объективная оценка уровня тренированности экипажа

Мониторы рабочего места инструктора



Рабочее место инструктора



Стол инструктора с большими мониторами

Компьютеры и источник бесперебойного питания в серверном шкафу



Органы управления рабочим местом инструктора



Технические характеристики

Адекватность

- Соответствие тренажера и реальных размеров отделения управления бронетранспортёра БТР-3Е1, макетов органов управления и размещения оборудования
- Полный перечень воспроизводимых функций приборов прицеливания и наблюдения, органов управления и индикаторов бронетранспортера
- Полное соответствие диапазонов перемещения, усилий и реакции руля, педалей и маховиков реального бронетранспортера (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 снарядов и пуль, основываясь на баллистических характеристиках боеприпасов используемых для стрельбы из 30-мм автоматической пушки, 30-мм гранатомета, пулемета ПКТ и управляемой ракеты
- Расчет траектории полета противотанковой управляемой ракеты в соответствии с контуром управления ракеты
- Поражение наземных целей в ходе имитационной стрельбы из комплекса вооружения бронетранспортера БТР-3Е1
- Расчет видимости целей, основываясь на характеристиках оптико-электронных приборов наблюдения и прицеливания
- Учет в модели движения всех основных характеристик бронетранспортера БТР-3Е1 (мощности двигателя на различных передачах, характеристик трансмиссии, веса БТР), а также особенностей рельефа местности (типов грунта, состояния дорожного покрытия)
- Соответствие звуковых эффектов работы двигателя и ведения огня реальным
- Воспроизведение угловых перемещений корпуса БТР во время движения, при наборе скорости, торможении и поворотах

Тренажер обеспечивает не менее 90% соответствия боевой работе экипажа

Рабочее место водителя



Отсек боевого отделения



**Высокое качество
визуализации
фоноцелевой обстановки**



Тренажер обеспечивает возможность ведения разведки наблюдением и ведения огня с учетом оптической видимости, дальности до целей, типов целей и погодных условий

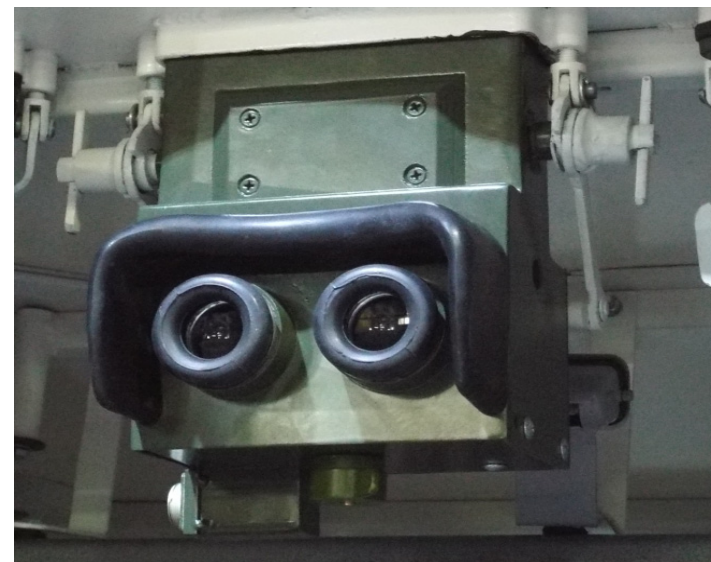
Высокое качество визуализации фоноцелевой обстановки достигается:

- ▶ применением жидкокристаллических мониторов и матриц высокого разрешения (1280x1024, 1920x1080, 2048x1536) в конструкции имитаторов 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 местности с места водителя

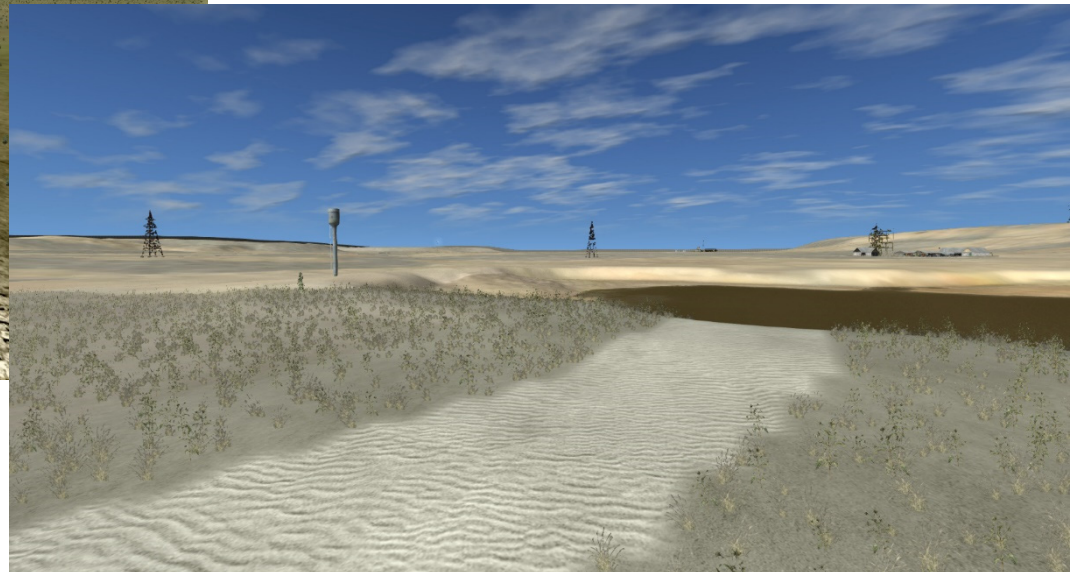


Прибор ночного видения водителя



Прицел командира

Визуализация местности в тренажере (пример)



Надежность тренажера

Тренажер обеспечивает надежную работу в течение всего периода эксплуатации - гарантийного (1 год) и послегарантийного (7 лет)

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 магнито-чувствительных 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 использования в войсках, прост в эксплуатации и обслуживании

No	Наименование показателя	Единица измерения	Значение показателя
1	Минимальная площадь для размещения	м ²	40
2	Тип помещения	---	учебный класс
3	Готовность к занятиям после включения	минут	не более 15
4	Продолжительность непрерывной работы	часов	не менее 12
5	Электропитание: напряжение	В	220±10%
	частота	Гц	50±1
6	Максимальная потребляемая мощность	кВт	11,96
7	Средняя потребляемая мощность	кВт	9,94
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	часов	не менее 1000
12	Управление включением/выключением	---	С рабочего места инструктора
13	ЗИП	---	Индивидуальный и групповой (на 10 тренажеров)
14	Техобслуживание	---	Контрольный осмотр, ежедневное техническое обслуживание, 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 +5В, +12В, +24В). Защита от короткого замыкания
17	Учет наработки тренажера		Программный счетчик моточасов
18	Масса тренажера в сборе	кг	3 600
19	Эксплуатационная документация	---	Формуляр, Руководство по эксплуатации, Руководство по монтажу и настройке на месте установки и использования, Ведомость ЗИП

Учебно-методические возможности тренажера

Возможности тренажера по обучению и тренировке:

- одиночная подготовка водителей бронетранспортеров
- одиночная подготовка наводчиков-операторов в применении вооружения бронетранспортеров
- слаживания экипажа в действиях при вооружении и тактической подготовке

Возможности тренажера по формированию условий обучения и тренировки

- размеры трехмерной модели участка местности 8x8 км
- типы местности: среднепересеченная, горная, пустынная местность
- типы дорог: грунтовые, с твердым покрытием, бездорожье
- время дня: день, ночь, сумерки
- погодные условия: солнечная погода, облачность, дождь, снег, ветер различной скорости и направления
- время года - лето, зима (по требованию заказчика в соответствии с условиями географического района занятий и тренировок)

Возможности тренажера по обучению и тренировке водителей

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

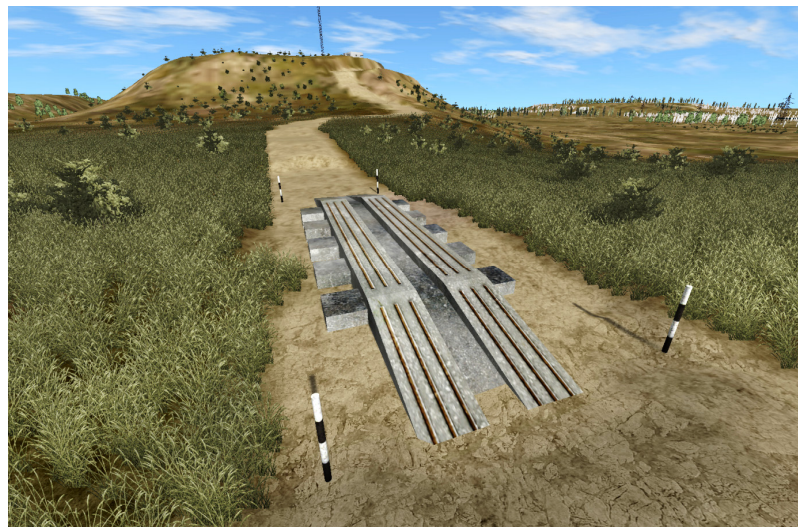
Возможности тренажера по обучению и тренировке наводчиков-операторов

- выполнение полного перечня упражнений Курса стрельб с автоматической оценкой действий обучаемых
- стрельба без использования боеприпасов из пушки, пулемета, гранатомета и комплекса управляемого вооружения в различных условиях

Примеры ландшафта синтезируемого в тренажере.
БТР на полигоне



Примеры ландшафта синтезируемого в тренажере.
Препятствия для упражнений вождения



Учебно-методические возможности тренажера

Возможности по контролю действий обучаемых:

- по текущему состоянию органов управления и индикации водителя и наводчика-оператора
- по дублированному полю зрения приборов наблюдения водителя
- по дублированному полю зрения приборов наблюдения наводчика-оператора
- по положению БТР с точки наблюдения внешней управляемой камеры
- по положению БТР на трассе танкодрома
- по протоколу выполнения упражнений вождения водителями и наводчиком-оператором
- по докладом обучаемых по средствам связи

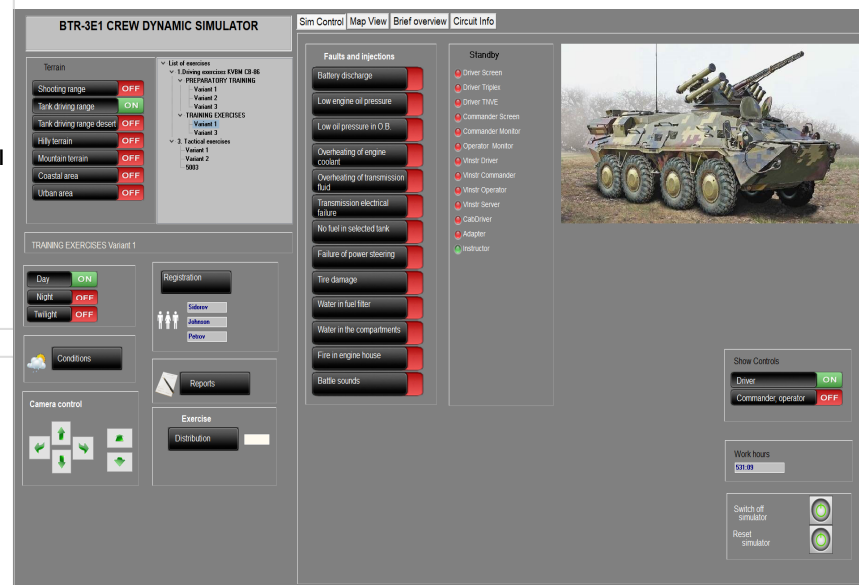
Возможности по оцениванию действий обучаемых:

- автоматическое оценивание действий обучаемых водителей при выполнении стандартных упражнений в соответствии с показателями и критериями Курса вождения боевых машин (КВБМ)
- автоматическое оценивание действий обучаемых наводчиков-операторов при выполнении стандартных упражнений в соответствии с показателями и критериями Курса стрельб
- субъективное оценивание действий обучаемых по результатам анализа всеми (или выборочными) средствами контроля

Возможности по созданию условий обучения:

- выбор метеорологических условий для выполнения упражнений стрельб
 - выбор стандартного или разработка нового упражнения стрельбы или тактического упражнения
 - выбор типа местности, времени дня и года
 - Выбор режима вражеского противодействия
 - Повтор (при необходимости многократный) упражнения или обстановки
 - Имитация неисправностей и отказов оборудования БТР
- Документирование результатов в электронном виде (при необходимости вывод на печать)
- Архивирование результатов за день или за период

Главное меню инструктора



Экран контроля действий наводчика-оператора (на рабочем месте инструктора)



Эффективность использования тренажера в боевой подготовке механизированных подразделений

Внедрение тренажера в практику боевой подготовки позволяет:

1. Реализовывать основные принципы боевой подготовки

- ❑ Сделать техническую, огневую и тактическую подготовку экипажей БТР 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
- ❑ Выбатывать навыки командиров по непрерывному управлению действиями экипажей и огнем в бою
- ❑ Эффективно готовить экипажи БТР к действиям в современном бою
- ❑ 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 боевого слаживания