

Полевой тренажер зенитного отделения переносного ЗРК типа «Игла» («Игла-С»)



- Возможность проведения занятий с зенитным отделением как в учебном классе, так на местности
- Конструктивная и функциональная адекватность
- Полный цикл боевой работы стрелков-зенитчиков
- Управление огнем зенитного отделения
- Высокое качество визуализации наземной и воздушной обстановки, детальные трехмерные модели местности
- Широкие возможности редактора воздушной и помеховой обстановки по формированию ударов воздушного противника
- Автоматизированное оценивание действий обучаемых стрелков-зенитчиков и зенитного отделения
- Документирование результатов выполнения упражнений стрельб
- Приближение условий боевой подготовки зенитных отделений к условиям реального противовоздушного боя

Возможности существующих учебно-тренировочных средств по обучению и тренировке стрелков-зенитчиков

<i>Состав существующих учебно-тренировочных средств</i>	<i>Возможности существующих учебно-тренировочных средств</i>
<ul style="list-style-type: none">■ электрифицированный стенд 2У438■ полевой тренажер стрелков-зенитчиков 9Ф635■ комплект контроля пуска 9Ф636■ учебно-тренировочный комплект 9Ф663■ имитатор НРЗ 9Ф631	<ul style="list-style-type: none">■ изучение устройства, порядка функционирования и применения ПЗРК■ обучение и тренировка стрелков-зенитчиков (в том числе с имитацией пуска ЗУР с использованием выбрасывающего двигателя) на местности по имитаторам воздушных целей

Недостатки существующих учебно-тренировочных средств

- условность имитации воздушных целей
- отсутствие имитации тепловых, фоновых помех, различных метеоусловий
- невозможность выполнения полного цикла боевой работы стрелка-зенитчика по воздушным целям
- невозможность совместной тренировки зенитного отделения в единой воздушной и помеховой обстановке

Следствие

- 1 не отрабатываются операции боевой работы, которые будут основными в боевой обстановке (визуальное обнаружение и идентификация воздушных целей, оценка дальности целей, оценка возможности стрельбы в условиях помех, по маневрирующим целям, определение момента включения наземного блока питания, определение момента пуска ракеты, оценка результатов стрельбы)
- 2 коэффициент охвата операций боевой работы в ходе тренировок не превышает 0,6
- 3 командиры зенитных отделений не имеют возможности отрабатывать действия по предварительной подготовке к стрельбе и управлению огнем отделений

Результат подготовки на базе существующих учебно-тренировочных средств: зенитные отделения не могут быть подготовлены к эффективным и слаженным действиям даже в простой воздушной, фоновой и помеховой обстановке

Учебно-методические возможности полевого тренажера

- A. Возможность проведения занятий и тренировок по специальной подготовке как в учебном классе, так и на реальной местности
- B. Полный цикл боевой работы каждого стрелка-зенитчика (выполнение полного объема задач предварительной и непосредственной подготовки стрельбы, пуск ракеты, наблюдение результатов стрельбы)
- C. Управление огнем отделения с использованием переносного электронного планшета
- D. Возможность создания воздушной и помеховой обстановки высокой сложности
- E. Непрерывный контроль действий и фиксация ошибок стрелков-зенитчиков с возможностью разбора действий каждого стрелка-зенитчика
- F. Возможность проведения тактико-специальной занятий с отделением на местности со сменой позиций
- G. Снижение условности занятий, приближение условий подготовки зенитных отделений к условиям реального боя

Тренажер позволяет в полном объеме решить задачи подготовки стрелков-зенитчиков: научить военнослужащих действиям с ПЗРК и сформировать у них устойчивые навыки выполнения всего комплекса действий по предварительной и непосредственной подготовке стрельбы в различных условиях боевой обстановки

Для командиров отделений

1. Уметь оценивать воздушную, помеховую и фоновую обстановку в ответственном секторе зенитного отделения
2. Уметь оценивать возможности зенитного отделения по обстрелу воздушных целей
3. Уметь ставить огневые задачи стрелкам-зенитчикам целеуказанием по ориентирам или азимуту и дальности
4. Уметь определять вид огня зенитного отделения одиночными ракетами/залповый огонь

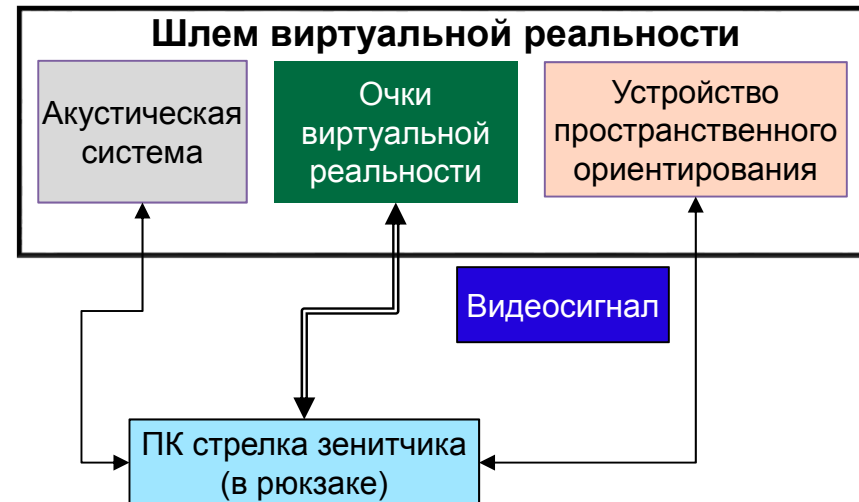
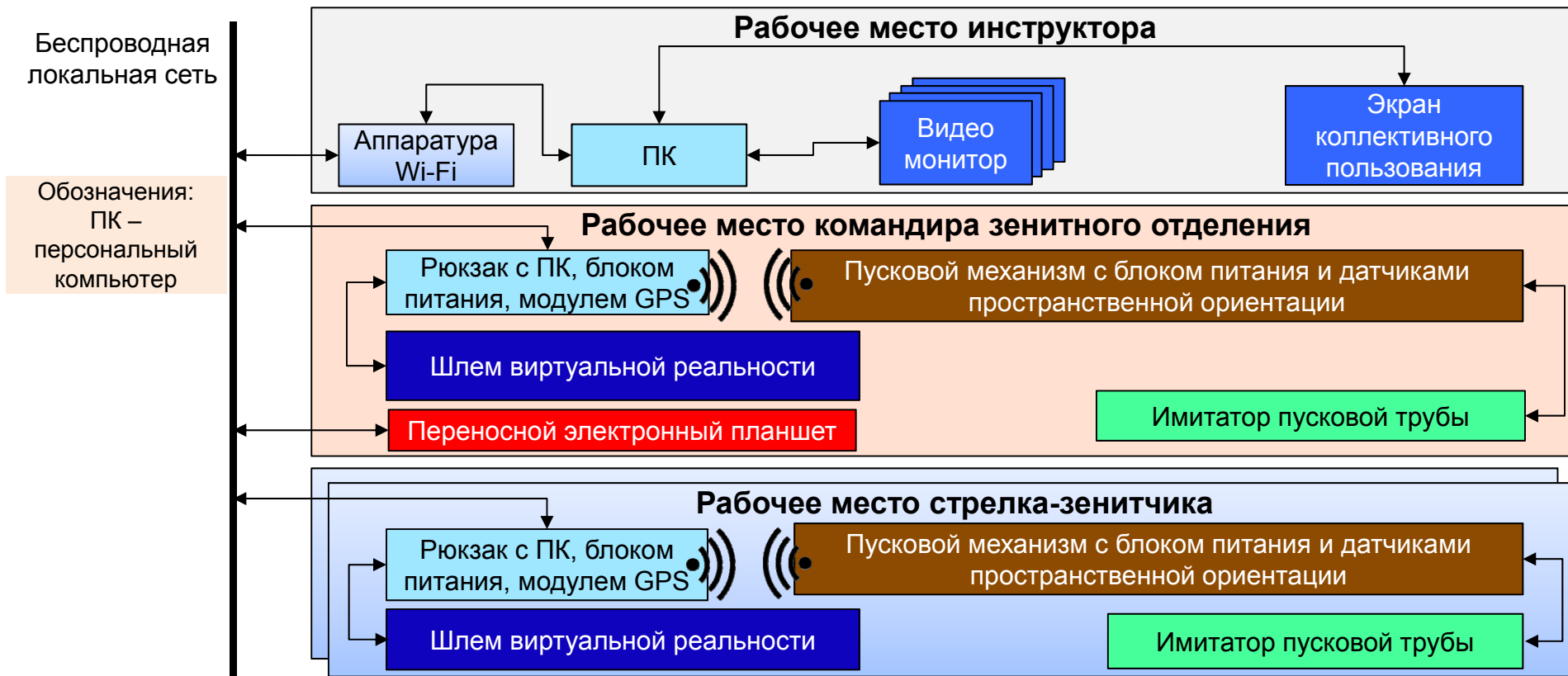
Для стрелков-зенитчиков

1. Уметь обнаруживать и опознавать воздушные цели (определять тип, скорость, высоту, параметр воздушных целей)
2. Правильно оценивать пространственные размеры зоны пуска по конкретной цели
3. Определять режим работы пускового механизма (ручной/автоматический)
4. Определять вид стрельбы (в режиме работы бортовой аппаратуры навстречу/вдогон, автоматический/ручной, с селектором/без селектора, с НРЗ/без НРЗ)
5. Правильно принимать решение и своевременно включать источник питания, производить быстрый захват цели
6. Правильно выбирать момент пуска ракеты
7. Оценивать результат стрельбы (наблюдать полет ракеты и подрыв при попадании в цель/самоликвидацию ракеты при промахе), заменять наземный блок питания в случае исчерпания ресурса первого.

Состав и структура тренажера



Структура тренажера



Основные технические и программные решения, реализованные в тренажере

№№ п/п	Техническое/программное решение	Достигнутые характеристики тренажера
1	Использование беспроводного канала передачи данных между рабочим местом инструктора и рабочими местами стрелков-зенитчиков	A. Возможность боевой работы стрелков-зенитчиков в полном объеме без привязки кабелями к рабочему месту инструктора как в учебном помещении, так и на участке местности (на удалении до 250 м от рабочего места инструктора)
2	Использование носимого компьютера с аккумуляторной батареей в рюкзаке стрелка	B. Возможность проведения занятий с отдельными стрелками и зенитным отделением как в учебном помещении, так и в поле
3	Использование модуля GPS в рюкзаках стрелков	C. Возможность определения текущих координат каждого стрелка на участке местности в ходе полевых занятий D. Формирование визуального изображения реальной местности в виртуальных очках каждого стрелка с точки его стояния E. Возможность смены позиций на местности в ходе занятий с отделением
4	Разработка детальной трехмерной модели реального полигона, где проводятся полевые занятия	F. Возможность отображения в виртуальных очках реального участка местности с конкретным рельефом, растительностью, текстурами, инфраструктурой и ориентирами G. Формирование воздушной обстановки с учетом рельефа реального участка местности
5	Разработка имитатора переносного электронного планшета командира отделения	H. Возможность отображения текущей воздушной обстановки и выдачи целеуказания зенитному отделению
6	Использование раций для каждого стрелка-зенитчика	I. Управление действиями и огнем зенитного отделения в ходе специальной и тактической подготовки
7	Расчет границ зон пуска и зон поражения для каждого стрелка	J. Отображение трехмерной текущей зоны пуска и поражения для каждой обстреливаемой воздушной цели на рабочем месте инструктора K. Повышение качества подготовки обучаемых стрелков-зенитчиков за счет понимания изменений границ зон пуска и поражения в зависимости от условий стрельбы
8	Использование беспроводного канала передачи данных системы позиционирования пусковых труб и электронного блока сопряжения каждого пускового механизма	L. Возможность действий обучаемых стрелков-зенитчиков так же, как при действиях с реальным ПЗРК (без привязки кабелями пусковых труб и пусковых механизмов к компьютеру)

Рабочее место инструктора

Возможности инструктора до начала занятий

- Включение/выключение тренажера
- Регистрация обучаемых
- Выбор условий проведения тренировки
- отображение плана местности (картографической основы района) тренировки, назначение ориентиров на местности
- Выбор упражнения из библиотеки
- Формирование удара воздушного противника; хранение ранее созданных вариантов ударов
- Диагностика технического состояния тренажера

Оперативная помощь для руководителя

Печать результатов тренировки

Рабочее место инструктора

Формирование оценки за выполнение упражнения

Возможности инструктора в ходе занятий

- Ввод неисправностей и отказов моделируемых ПЗРК
- Контроль действий обучаемых в ходе тренировки
- Отображение динамических пространственных зон пуска и поражения по обстреливаемым воздушным целям, полей зрения стрелков-зенитчиков и текущего состояния органов управления ПЗРК

Формирование базы данных результатов за период обучения

Вид с внешней камеры на размещение зенитного отделения на местности в режиме «Редактор наземной обстановки»

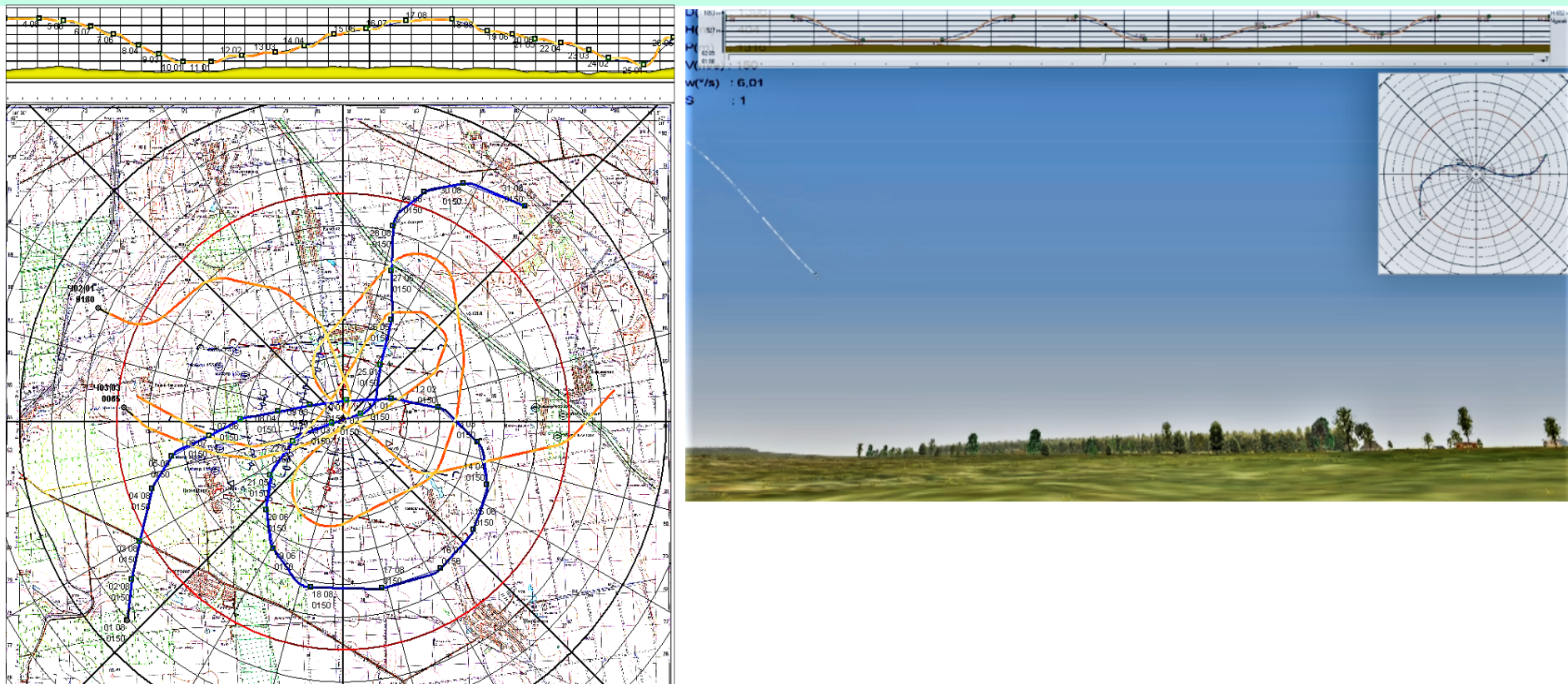


Текущие поля зрения стрелков-зенитчиков зенитного отделения



Рабочее место инструктора. Редактор воздушной обстановки

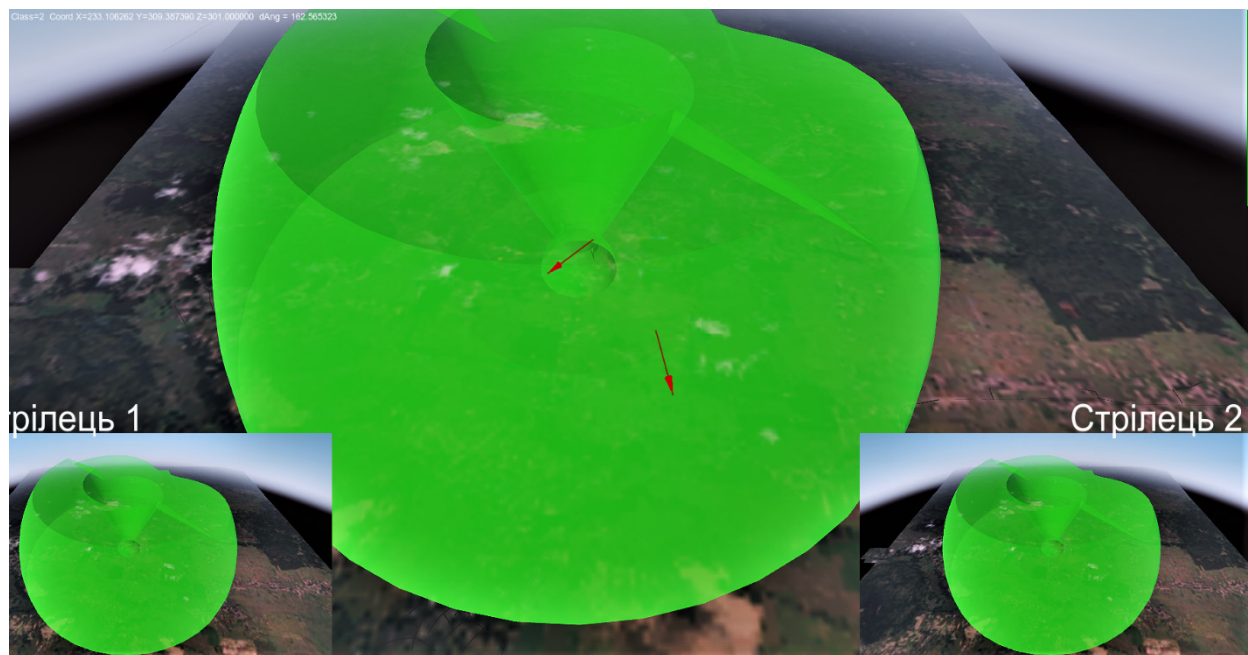
Вид маршрутов полета воздушных целей в редакторе воздушной обстановки на рабочем месте инструктора



Возможности рабочего места инструктора по формированию воздушной и помеховой обстановки

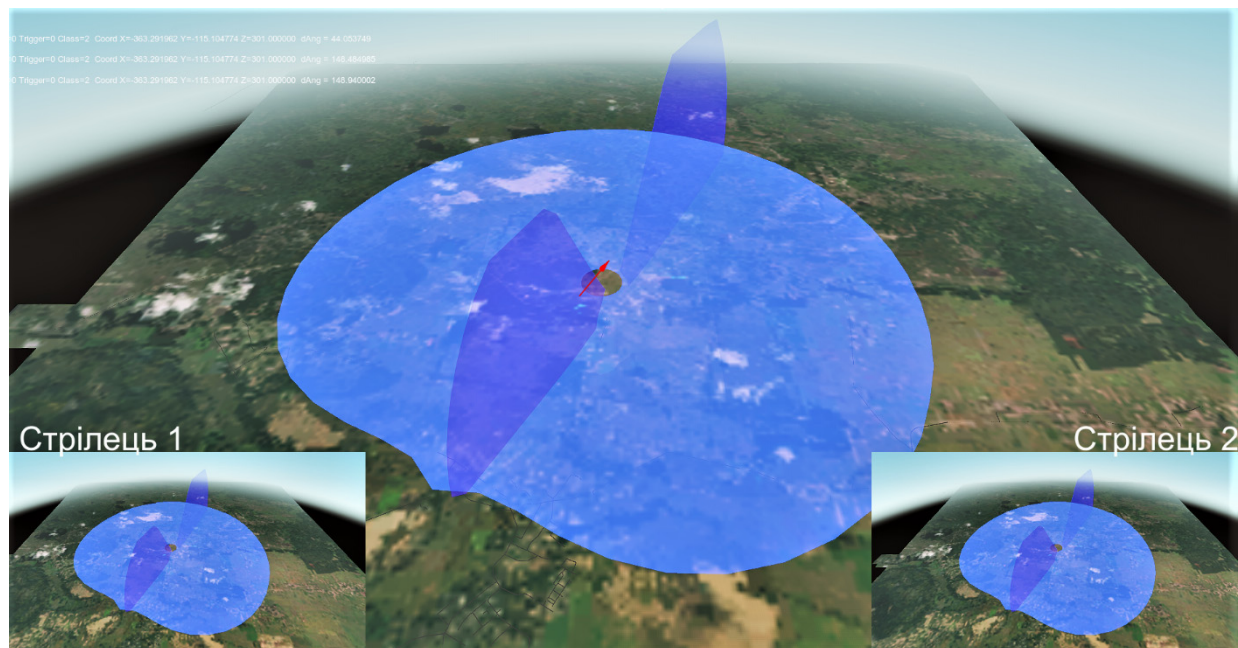
- отображение наземной и воздушной обстановки на картах М:50 000
- формирование маршрута и профиля полета воздушных целей (количество одновременно отображаемых целей – до 16)
- формирование (задание) фоновой обстановки и помех (ложные тепловые цели, солнце, облака, оптико-электронные помехи)
- выбор типа воздушной цели: вертолет (АН-64, Ми-8, Ми-24, WZ-10), штурмовик (А-10, Су-25, JH-7А), беспилотный летательный аппарат (RQ-7В, MQ-1С, Wing Loonge), крылатая ракета (типа ALCM), тактический истребитель (МиГ-29, Су-27, F-16, J-10, J-11), транспортный самолет (АН-26, «Геркулес», Y-8)
- выбор времени суток – день, сумерки, ночь
- выбор метеословий – солнечная погода, облачность, ветер различной скорости и направления
- выбор времени года – лето, зима (по требованиям Заказчика в соответствии с условиями географического района занятий и тренировок)

Рабочее место инструктора. Зоны пуска и поражения



Отображение текущих пространственных (3D) зон пуска (и поражения) стрелков-зенитчиков при обстреле воздушных целей

Отображение текущих двухмерных (2D) зон пуска (и поражения) стрелков-зенитчиков при обстреле воздушных целей



Качество визуализации фоноцелевой обстановки

1. Поле зрения стрелка – зенитчика при захвате цели головкой самонаведения.



2. Поле зрения стрелка-зенитчика после пуска ракеты и срабатывания выбрасывающего двигателя



3. Работа маршевого двигателя, полет ЗУР к цели



4. Визуальная оценка результатов стрельбы



Технические характеристики тренажера зенитного отделения

Адекватность

Тренажер обеспечивает выполнение не менее 90% действий командира зенитного отделения и стрелков-зенитчиков

базируется
на решениях

- ▶ включение в состав тренажера зенитного отделения апробированных одиночных тренажеров стрелков, характеризующихся высокой степенью конструктивной и функциональной адекватности
- ▶ возможность ведения совместной боевой работы командира отделения и стрелков-зенитчиков на одном участке местности в единой воздушной и наземной обстановке
- ▶ реальная система связи отделения
- ▶ возможность ведения визуальной разведки воздушного противника с любой стартовой позиции стрелков
- ▶ выдача на переносной электронный планшет командира зенитного отделения информации о воздушной обстановке в реальном масштабе времени
- ▶ обеспечение возможности командиру зенитного отделения управления действиями и огнем стрелков-зенитчиков
- ▶ объективность оценки действий командира отделения и стрелков-зенитчиков в ходе совместных занятий и тренировок
- ▶ возможность боевого слаживания зенитного отделения в сложной воздушной обстановке

Обучаемые стрелки-зенитчики отделения



Мобильный комплект
стрелка-зенитчика

Технические характеристики тренажера зенитного отделения

Надежность

базируется
на решениях

Тренажер обеспечивает надежную работу в течение всего периода эксплуатации

- применение в производстве проверенных опытом эксплуатации надежных комплектующих, входной контроль
- разработка программных решений, исключающих конфликты специального программного обеспечения с системным (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
- применение средств защиты печатных плат электронных устройств и контактов разъемов от воздействия повышенной влажности
- использование компьютеров в промышленном 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 2 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

Эксплуатационные характеристики

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

№№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Значение показателя
1	Площадь для размещения	м ²	40
2	Тип помещения	---	Учебный класс
3	Готовность к занятиям после включения	мин	Не более 15
4	Продолжительность непрерывной работы	час	при питании от сети Не менее 12
	при автономной работе		Не менее 6
5	Электропитание: напряжение	В	220±10%
	частота	Гц	50±1
6	Потребляемая мощность	кВт	2,5
7	Повышенная рабочая и предельная температура	°С	до +45
	Пониженная рабочая температура		до +5
8	Относительная влажность при температуре +35°С	%	до 80
9	Система диагностики	---	Встроенная полуавтоматическая
10	Наработка на отказ	час	Не менее 1000
11	Управление включением и выключением	---	Дистанционное с рабочего места руководителя
12	Электробезопасность обучаемых и обслуживающего персонала	---	Исключение опасного напряжения на рабочих местах стрелков-зенитчиков. Защита на рабочем месте инструктора от короткого замыкания
13	Учет наработки тренажера	---	Программный счетчик моточасов
14	Масса тренажера в сборе	кг	1220
15	Эксплуатационная документация	---	Формуляр, руководство по эксплуатации, руководство по установке программного обеспечения, ведомость ЗИП

Эффективность использования полевого тренажера зенитного отделения в боевой подготовке

Тренажер позволяет эффективно решать задачи боевой подготовки зенитно-ракетных подразделений, вооруженных ПЗРК типа «Игла»:

- создать условия занятий и тренировок, близкие к реальным боевым
- обеспечить методическую связь занятий и тренировок на тренажере с занятиями и учениями в поле
- научить командиров отделений правильному и своевременному выполнению всех действий по управлению действиями и огнем зенитного отделения в ходе боя
- сформировать и поддерживать у стрелков-зенитчиков устойчивые навыки ведения боевой работы в сложных условиях воздушной обстановки
- обеспечить боевое слаживание зенитных отделений в ходе отражения воздушных ударов в обстановке, близкой к боевой
- контролировать уровень навыков командиров отделений, стрелков-зенитчиков в течение периода обучения
- контролировать уровень слаженности зенитного отделения в течение периода обучения любой длительности

Возможности по тренировке зенитного отделения

- радиотренировка по управлению огнем в составе отделения
- выбор стартовой позиции отделения; составление командиром отделения огневой карточки для отделения и доведение её до стрелков – зенитчиков
- назначение основных и запасных стартовых позиций стрелкам-зенитчикам, ответственных секторов ведения огня и разведки; ведение воздушной разведки назначенным стрелком-зенитчиком
- переход в готовность №1; постановка огневой задачи, обнаружение целей и открытие огня
- практическое использование командиром отделения переносного электронного планшета
- имитационная стрельба по воздушным целям различных типов в различных условиях помеховой и фоновой обстановки
- оценка результатов стрельбы и принятие решения на повторный обстрел цели или переносу огня на другую цель
- смена отделением стартовой позиции на запасную
- действия отделения стрелков–зенитчиков из засады
- слаживание отделения и отработка вопросов взаимодействия между стрелками-зенитчиками
- объективность оценивания уровня обученности каждого стрелка-зенитчика и отделения в целом, определение динамики приобретения навыков боевой работы во всем спектре условий воздушной и помеховой обстановки

Сравнительная оценка вариантов построения тренажера отделения

В настоящее время известны три варианта построения тренажера зенитного отделения:

1. На базе тренажера стрелка-зенитчика **«Конус»** (РФ).
2. На базе секторного обзора и беспилотного летательного аппарата **БЛА** (ОАО «Тренажерные системы», КБП, РФ).
3. На базе очков виртуальной реальности **ОВР** (НПП «Энергия 2000»).

На базе тренажера «Конус»	На базе секторного обзора и БЛА	На базе ОВР
Достоинства		
<ul style="list-style-type: none"> ☑ высокая наглядность для стрелков-зенитчиков, наблюдающих за тренировкой 	<ul style="list-style-type: none"> ☑ мобильность тренажера ☑ возможность проведения занятий в учебном классе и в поле ☑ отсутствие ограничений по ведению боевой работы во всех условиях воздушной обстановки, в т.ч. возможность обстрела воздушных целей вкруговую (на 360°) 	<ul style="list-style-type: none"> ☑ мобильность тренажера ☑ реалистичность обстановки и действий командира отделения и стрелков-зенитчиков ☑ отсутствие ограничений по ведению боевой работы во всех условиях воздушной обстановки, в т.ч. возможность обстрела воздушных целей вкруговую (на 360°) ☑ высокая наглядность процесса предварительной и непосредственной подготовки, стрельбы для обучаемых, наблюдающих за тренировкой на рабочем месте инструктора
Недостатки		
<ul style="list-style-type: none"> ☒ ограниченные возможности по формированию воздушной и помеховой обстановки ☒ невозможность обстрела пролетных целей вдогон, целей на параметре и больших углах места ☒ невозможность обстрела целей на азимутах более $\pm 90^\circ$ от основного направления стрельбы ☒ стационарное исполнение и значительная потребная площадь для размещения тренажера 	<ul style="list-style-type: none"> ☒ отсутствие возможности у стрелков самостоятельно вести визуальную разведку воздушных целей ☒ низкая наглядность процесса подготовки и стрельбы для обучаемых, наблюдающих за тренировкой ☒ невозможность создания сложной воздушной обстановки для зенитного отделения в ходе полевых занятий ☒ высокая условность действий стрелков в поле из-за несоответствия размеров и скорости имитатора воздушной цели (БЛА) реальным воздушным целям ☒ ограниченные возможности по проведению занятий в дождь, снег, туман 	<ul style="list-style-type: none"> ☒ ограниченные возможности по проведению занятий в дождливую погоду и снегопад



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