

Динамічний тренажер екіпажу бронетранспортера БТР-4



Призначення тренажера

Динамічний тренажер екіпажу бронетранспортера БТР-4 призначений для роздільної та спільної підготовки екіпажів в умовах навчального класу, у т.ч.:

- a) індивідуальної підготовки членів екіпажу: вивчення обладнання БТР-4, формування стійких навичок у підготовці бронетранспортера до використання за призначенням, розвідкою цілей, ведення вогню з комплексу озброєння з різних цілей різними способами, у різних погодних умовах, на різній місцевості
- b) формування та підтримки у механіків-водіїв бронетранспортерів стійких навичок водіння на різній місцевості та в різних умовах
- c) відпрацювання та вдосконалення практичних навичок командирів та операторів у стрільбі з 30-мм автоматичної гармати, 7,62-мм кулемета ПКТ, 30-мм гранатомета та пусків протитанкової керованої ракети
- d) бойового злагодження екіпажів бронетранспортерів в умовах наближених до бойових, у тому числі при вогневій протидії віртуального супротивника
- e) підготовки механізованих підрозділів до проведення тактичних навчань та польових виходів з використанням віртуальних 3-D моделей реальної місцевості
- f) підтримки необхідного рівня навчання екіпажів бронетранспортерів протягом усього періоду навчання

Навчально-методичні можливості

Можливості тренажера з навчання та тренувань:

- 🟢 одиночна підготовка механіків-водіїв
- 🟢 одиночна підготовка операторів і командирів в застосуванні озброєння бронетранспортера
- 🟢 злагодження екіпажу в діях при озброєнні та в ході вогневої підготовки з елементами тактики

Можливості інструктора з формування умов навчання та тренувань

- 🟡 вибір умов для виконання вправ водіння та вогневих вправ (ділянка місцевості, пора року та доби, метеоумови)
- 🟡 вибір стандартного або підготовка нової вправи стрільб або вправи з елементами тактики
- 🟡 вибір виду протидії віртуального противника
- 🟡 повтор (за необхідності багаторазовий) вправи
- 🟡 введення/зняття несправностей та відмов змодельованого обладнання бронетранспортера

Можливості тренажера з навчання та тренувань механіків-водіїв

- 🔴 виконання повного переліку вправ курсу водіння бойових машин з автоматизованим оцінюванням дій
- 🔴 водіння в різних дорожніх умовах і бездоріжжя в ході виконання вогневих і тактичних завдань екіпажем

Можливості тренажера з навчання та тренувань операторів і командирів

- 🟡 виконання повного переліку вправ Курсу стрільб з автоматизованою оцінкою дій учнів
- 🟡 стрільба з гармати, кулемета, гранатомета та комплексу керованого озброєння в різних умовах

Можливості з контролю дій тих, хто навчається:

- 🟡 за поточним станом органів управління та індикації механіка-водія, командира та оператора
- 🟡 за дубльованим полем зору приладів спостереження водія
- 🟡 по дубльованим екранам моніторів командира та оператора
- 🟡 за становищем та станом БТР на трасі бронедому та на тактичному полі
- 🟡 за протоколом виконання вправ водіння водієм та оператором
- 🟡 за доповідями тих, хто навчається, по засобах зв'язку

Можливості з оцінювання дій тих, хто навчається

- 🟡 автоматизоване оцінювання дій учнів відповідно до нормативів Курсу водіння та Курсу стрільб
- 🟡 суб'єктивне оцінювання дій учнів за результатами аналізу всіма (або вибірково) засобами контролю

- 🔴 Вивід результатів виконання вправ на екран (за необхідності вивід на друк)
- 🔴 Архівування результатів за день або за період

Склад тренажера

- 1 **Робоче місце інструктора, в т.ч. програмно-апаратний комплекс**
- 2 **Функціональний макет кабіни механіка-водія та командира на 6-ступеневій динамічній платформі**
- 3 **Функціональний макет кабіни (робочого місця) оператора на 6-ступеневій динамічній платформі**

Робоче місце інструктора забезпечує управління заняттями, голосовий зв'язок з екіпажем, дозволяє контролювати їх дії та курувати процесом тренувань

Функціональні макети кабін екіпажу тренажера за розмірами та конструкцією повністю відповідають кабінам реального бронетранспортера

Динамічні платформи забезпечують відтворення нахилів корпусу бронетранспортера при початку руху, гальмуванні, поворотах, русі дорогами та подоланні природних та штучних перешкод відповідно до характеристик місцевості, швидкості та динамічних характеристик бронетранспортера



Характеристики 6-ступеневих динамічних платформ

Тип електродвигунів	асинхронні	
Управління електродвигунами	частотне, по швидкості та положенню	
Кут тангажу	+/- 20 град	
Кут крену	+/- 20 град	
Величина лінійного переміщення	вертикальне	+/- 100 мм
	поздовжнє	+/- 200 мм
	поперечне	+/- 200 мм
Кутова швидкість переміщення по вісях	0-20 град./сек	
Споживана потужність (середня)	4,4 кВт	

Робоче місце механіка-водія



Склад обладнання

№№ з/п	Назва	К-ть, шт.
1	Дверь водія	1
2	Лобове вікно водія	1
3	Рукоятка механізму підйому броньових кришок лобових вікон	1
4	Перископічний прилад спостереження ТВНО-168В	1
5	Змінний прилад нічного бачення ТВН-5	1
6	Педаля управління подачею палива	1
7	Ручний паливопідкачуючий насос РНМ-1	1
8	Пульт вибору режиму руху	1
9	Паливорозподільний кран	1
10	Пульт управління пуском двигуна	1
11	Рульове колесо	1
12	Щиток контрольних приладів водія	1
13	Гальмівний кран стоянкового гальма	1
14	Сектор ручної подачі палива	1
15	Педаля гальма	1
16	Блок-пульт протипожежного обладнання	1
17	Блок захисту та комутації	1
18	Плафон освітлення ПМВ-71	1
19	Пульт управління освітленням та обігривом	1
20	Повітряний редуктор	1
21	Блок шинних кранів	1
22	Апарат АС-37 системи зв'язку	1
23	Блок обігрівача та кондиціонера	1
24	Шоломофон	1
25	Вентилятор	1

Робоче місце командира

Склад обладнання

№№ з/п	Назва	К-ть шт.
1	Дверь командира	1
2	Лобове вікно командира	1
3	Апарат АС-34 системи зв'язку	1
4	Пульт управління ПУ-03-05	1
5	Відеомонітор командира	1
6	Пульт командира	1
7	Пульт системи колективного захисту	1
8	Приємоіндикатор навігаційної апаратури	1
9	Габаритний макет радіостанції	1
10	Блок індикації потужності доз	1
11	Регулятор температури РТС-27-3М	1
12	Шоломофон	1
13	Вентилятор	1



Робоче місце оператора

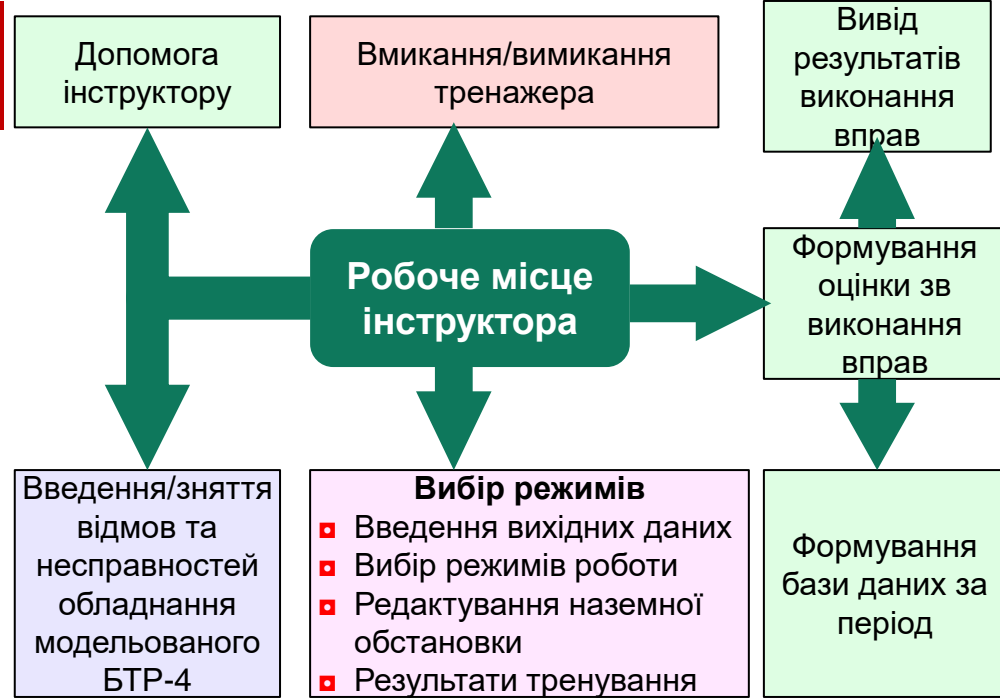
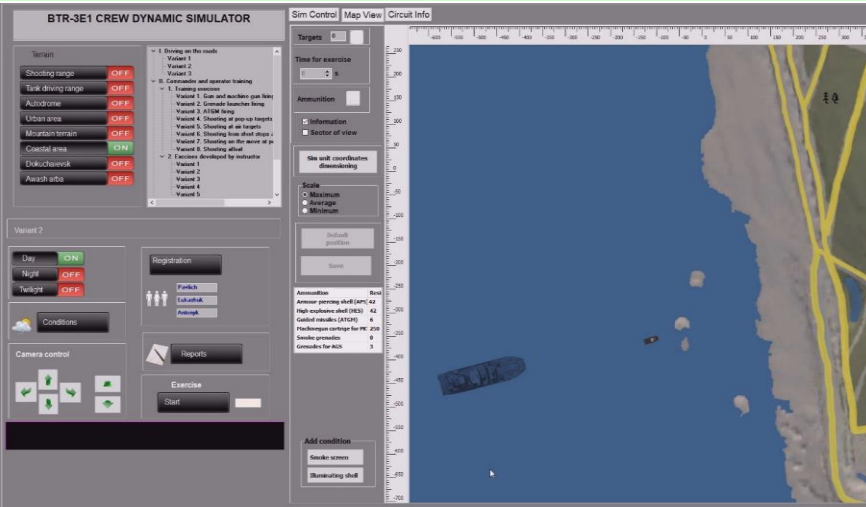


Склад обладнання

№№ з/п	Назва	К-ть (шт.)
1	Монітор оператора (телевизійно-оптичний приціл системи управління вогнем)	1
2	Пульт управління ПУ-03-05	1
3	Пульт оператора	1
4	Апарат АС-35 внутрішнього зв'язку	1
5	Сидіння оператора	1
6	Шоломофон	1
7	Вентилятор	1

Робоче місце інструктора

Головне меню інструктора



Монітор контролю поточного положення органів управління та приладів на робочому місці інструктора



Монітори робочого місця інструктора



Робоче місце інструктора



Стіл інструктора

Комп'ютери та джерело безперебійного живлення в серверній шафі



Органи управління робочого місця інструктора



Технічні характеристики

Адекватність

Тренажер забезпечує виконання 80% операцій бойової роботи екіпажу

Конструктивна адекватність

- Відповідність внутрішніх розмірів функціональних макетів кабін механіка-водія і командира та оператора
- Відповідність розмірів, конструкції та розміщення обладнання та імітаторів приладів та органів управління реальному бронетранспортеру БТР-4
- Полный перечень функций приборов наблюдения и прицеливания, органов управления и средств индикации и сигнализации тренажера
- Повна відповідність діапазонів переміщення, зусиль на рулі, педалях та важелях реальному бронетранспортеру

Функціональна адекватність

- Відповідність алгоритмів функціонування приладів та обладнання тренажера у всіх режимах роботи та реакції органів управління та індикації тренажера на керуючі впливи екіпажу
- Розрахунок балістичних траєкторій польоту снарядів та куль на основі таблиць стрільби 30-мм автоматичної гармати, 30-мм гранатомета, кулемета ПКТ
- Розрахунок траєкторії польоту протитанкової керованої ракети відповідно до характеристик контуру напівавтоматичного керування ракети
- Поразка наземних цілей під час імітаційної стрільби з комплексу озброєння бронетранспортера БТР-4
- Розрахунок видимості цілей на основі характеристик оптичних та оптико-електронних приладів спостереження та прицілювання
- Врахування в моделі руху всіх основних характеристик бронетранспортера БТР-4 (потужності двигуна на різних оборотах, характеристик трансмісії, ваги БТР), а також особливостей рельєфу місцевості, типів ґрунту, стану дорожнього покриття
- Відповідність звукових ефектів роботи двигуна та ведення вогню реальним
- Відтворення кутових переміщень корпусу БТР під час руху, при наборі швидкості, гальмуванні та поворотах

Приклад конструктивної адекватності: вигляд робочих місць механіка-водія і командира

А. В реальному бронетранспортері



Б. В тренажері

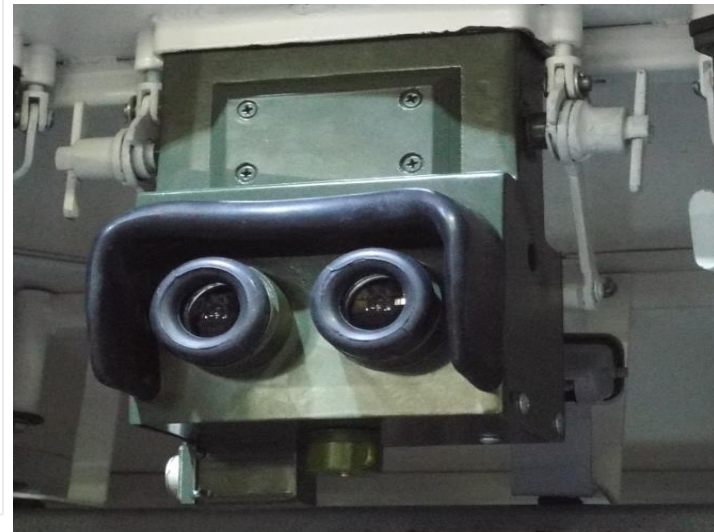


Высока якість відображення фоноцільової обстановки

Тренажер забезпечує можливість ведення спостереження, розвідки та ведення вогню з урахуванням оптичної видимості, дальності до цілей, типів цілей та погодних умов

Висока якість відображення зовнішньої обстановки досягається за рахунок:

- ✓ використання сучасної програми тривимірного світу та візуалізації;
- ✓ застосування рідкокристалічних моніторів та матриць високої роздільної здатності у конструкції імітаторів оптичних та оптико-електронних приладів
- ✓ деталізацією та промальовуванням текстур місцевості
- ✓ відповідністю кольорової гама текстур місцевості та об'єктів реальним
- ✓ відповідністю куткових розмірів, форми, місцевих предметів, рослинності, наземних цілей реальним об'єктам у полі зору оптичних та оптико-електронних приладів спостереження та прицілювання



Візуалізація в тренажері (приклади)



Надійність

Тренажер забезпечує надійну роботу на протязі всього періоду експлуатації - гарантійного (2 роки) та післягарантійного (7-8 років)

Програма забезпечення надійності тренажерів базується на наступних принципах:

- застосування у виробництві перевірених досвідом експлуатації надійних комплектуючих
- вхідний контроль
- розробка програмних рішень, що виключають конфлікти спеціального програмного забезпечення із загальним, а також з апаратними засобами
- багаторазова перевірка розроблених конструкторських рішень
- застосування конструкторських рішень, що забезпечують тривалу роботу механічних вузлів
- поопераційний та поетапний контроль якості механічного та електричного складання тренажерів
- застосування в конструкціях вузлів тренажера виключно безконтактних датчиків кутів повороту та переміщення
- застосування засобів захисту друкованих плат електронних пристроїв та контактів роз'ємів від впливу зовнішнього середовища
- використання комп'ютерів у промисловому (захищеному) виконанні
- застосування джерел безперебійного живлення для комп'ютерів
- забезпечення необхідних теплових режимів роботи апаратури тренажерів
- забезпечення запасів за потужністю джерел живлення

Гарантія і термін служби

- Гарантійний термін експлуатації тренажера становить 2 роки за умови дотримання правил експлуатації та проведення технічного обслуговування згідно з експлуатаційною документацією
- Термін служби тренажера становить не менше 10 років за умови дотримання правил експлуатації та проведення технічного обслуговування та ремонту згідно з експлуатаційною документацією

® Тренажер забезпечує безперервну роботу на протязі 12 годин на добу

® Напрацювання тренажера на відмову становить не менше 1000 годин

Технічні характеристики

Експлуатаційні характеристики

Тренажер розроблений для використання у військах, простий в експлуатації та обслуговуванні

№	Назва показника	Од. виміру	Значення показника
1	Мінімальна площа для розміщення	м ²	40
2	Тип приміщення	---	навчальний клас
3	Готовність до занять після вмикання живлення	Хв	не більше 15
4	Тривалість безперервної роботи	годин	не менше 12
5	Електроживлення: напруга	В	220±10%
	частота	Гц	50±1
6	Максимальна споживана потужність	кВт	11,96
7	Підвищена робоча та гранична температура	°С	до +35
	Понижена робоча температура		до +5
8	Відносна вологість при температурі +25°С	%	до 80
9	Система діагностики	---	Вбудована напівавтоматична
10	Напрацювання на відмову	годин	не менше 1000
11	Управління вмиканням/вимиканням	---	3 робочого місця інструктора
12	Технічне обслуговування	---	Контрольний огляд, щоденне технічне обслуговування, ТО-1 (один раз в 6 місяців), ТО-2 (один раз на рік)
13	Експлуатаційні рідини	---	Синтетичне масло в мотор-редукторах динамічних платформ
14	Електробезпека тих, хто навчається, та технічного персоналу	---	Виключення небезпечної напруги в функціональній макетах вкабін. Захист від короткого замикання
15	Облік напрацювання		Програмний лічильник мотогодин
16	Маса тренажера в зборі	кг	2 300
17	Експлуатаційна документація	---	Формуляр, Технічний опис та керівництво з експлуатації



Розробник та виробник тренажера:
ТОВ «Науково-виробнича компанія «Енергія 2000»
Україна, м.Київ, пр-т Повітрофлотський, 94-А
www.simulator.ua

Розробник та виробник тренажера забезпечує:

- ☐ виготовлення тренажера та доставку його до місця використання за призначенням
- ☐ складання, налагодження та приймально-здавальні випробування тренажера на місці використання за призначенням
- ☐ навчання технічного персоналу Замовника
- ☐ гарантійне обслуговування тренажера протягом 2 років
- ☐ післягарантійне обслуговування за окремим договором
- ☐ авторський супровід та модернізацію програмного комплексу протягом усього періоду експлуатації тренажера