



УКРАЇНА

(19) UA (11) 21015 (13) U
(51) МПК (2006)
G09B 9/02МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) АВІАЦІЙНИЙ ТРЕНАЖЕР ПОДОЛАННЯ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ

1

2

(21) u200610016

(22) 19.09.2006

(24) 15.02.2007

(46) 15.02.2007, Бюл. № 2, 2007 р.

(72) Семон Богдан Йосипович, Огороднийчук Миколай Дмитрович, Петін Олександр Петрович, Курдюк Володимир Федорович, Сороковий Дмитро Володимирович, Майстров Олексій Олексійович

(73) НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ОБОРОНИ УКРАЇНИ

(57) Авіаційний тренажер подолання протиповітряної оборони, який містить зв'язані між собою макет кабіни літака з робочими місцями членів екіпажу; пульт керування і контролю інструктора з робочим місцем інструктора; обчислювальну систему тренажера, блок інформаційного спряження обчислювальної системи тренажера з органами керування, імітаторами, моделюючими пристроями та приладами тренажера; імітатор органів керування літаком, його системами та обладнанням; дошку приладів членів екіпажу літака з розташуванням на ній імітатором пілотажно-навігаційних приладів; дошку приладів інструктора з розташуванням на ній імітатором контрольних пілотажно-навігаційних приладів; імітатор прицільно-навігаційної системи літака з відповідними органами керування, імітатором бортового оптико-коліматорного візиту, імітатором бортових радіолокаторів огляду земної поверхні та попередження зіткнення літака з наземними перешкодами, імітатором пасивного пеленгатора працюючих радіолокаційних станцій противника, індикатором означеного імітатору бортових радіолокаторів, розташованим на дошці приладів в кабіні літака, та контрольним індикатором означеного імітатора бортових радіолокаторів, розташованим на дошці приладів пульту інструктора, імітатором лазерно-телевізійної прицільної системи з відповідним індикатором на дошці приладів в кабіні тренажера та контрольним індикатором означеного імітатора лазерно-телевізійної прицільної системи та відео-магнітофоном на пульті інструктора; імітатор системи керування озброєнням літака з відповідним пультом керування та індикації, розташованим на дошці приладів в кабіні тренажера; імітатор зовні-

шньої візуальної обстановки тренажера з імітатором візуальних ефектів, пристроєм відображення візуальної обстановки перед лобовим склом кабіни тренажера та контрольним монітором на пульті інструктора; імітатор бортового комплексу оборони літака, який містить імітатор станції попередження щодо опромінювання літака працюючими радіолокаційними станціями противника, імітатор станції активних завад, що протидіють працюючим радіолокаційним станціям противника, імітатор постановки пасивних завад, що протидіють радіолокаційним станціям противника, імітатор постановки теплових та інфрачервоних завад, що протидіють засобам протиповітряної оборони противника; блок електроживлення імітаторів і моделюючих пристроїв тренажера, який відрізняється тим, що додатково містить: обчислювальний блок імітації функціонування засобів протиповітряної оборони противника, обчислювально-арбітражний блок розрахунку результатів протиборства екіпажу літака з засобами моделі протиповітряної оборони, блок формування складу і розташування в умовному районі бойових дій імітаторів засобів протиповітряної оборони, та блок відображення інструктору результатів протиборства екіпажу літака з засобами моделі протиповітряної оборони, причому входи обчислювального блока імітації функціонування засобів протиповітряної оборони противника з'єднані з відповідними виходами блока інформаційного спряження обчислювальної системи тренажера та з виходами блока формування складу і розташування в умовному районі бойових дій імітаторів засобів протиповітряної оборони, входи обчислювально-арбітражного блока розрахунку результатів протиборства екіпажу літака з засобами протиповітряної оборони з'єднані з відповідними виходами блока інформаційного спряження обчислювальної системи тренажера, а входи зазначеного обчислювально-арбітражного блока розрахунку результатів протиборства екіпажу літака з засобами моделі протиповітряної оборони противника підключені до входів блока відображення інструктору результатів протиборства екіпажу літака з засобами протиповітряної оборони.

(19) UA (11) 21015 (13) U

Корисна модель відноситься до галузі озброєння, зокрема, до тренажерів, а саме - до авіаційних тренажерів, що призначені для навчання і тренування льотного складу виконанню бойових завдань в умовах протиповітряної оборони імовірного противника.

Відомий авіаційний тренажер, який містить зв'язані між собою макет кабіни літака з робочим місцем льотчика; пульт керування і контролю інструктора з робочим місцем інструктора; обчислювальну систему тренажера; блок інформаційного спряження обчислювальної системи тренажера з органами керування, імітаторами, моделюючими пристроями та приладами тренажера; імітатор органів керування літаком, його системами та обладнанням; дошку приладів льотчика з розташованим на ній імітатором пілотажно-навігаційних приладів; дошку приладів інструктора з розташованим на ній імітатором контрольних пілотажно-навігаційних приладів; імітатор прицільний системи літака з відповідними органами керування та імітатором бортового оптико-коліматорного прицілу; імітатор системи керування озброєнням літака з пультом керування та індикації, розташованим на дошці приладів в кабіні тренажера; імітатор зовнішній візуальної обстановки тренажера з імітатором візуальних ефектів, пристроєм відображення візуальної обстановки перед лобовим склом кабіни тренажера та контрольним монітором на пульті інструктора; імітатор бортового комплексу оборони літака, який містить імітатор станції попередження щодо опромінювання літака працюючими радіолокаційними станціями противника, імітатор станції активних завад працюючим радіолокаційним станціям противника, імітатор постановки пасивних завад радіолокаційним станціям противника, імітатор постановки теплових та інфрачервоних завад засобам протиповітряної оборони противника; блок електроживлення імітаторів і моделюючих пристроїв тренажера [1].

Недоліками відомого авіаційного тренажера є те, що він не дозволяє навчати та тренувати льотний склад діям в умовах протиповітряної оборони імовірного противника і не дозволяє давати об'єктивну оцінку діям льотчика щодо ефективного використання всіх наявних потенційних можливостей і засобів, що є в його розпорядженні на борту літака під час подолання протиповітряної оборони. Це обумовлено тим, що в складі обладнання відомого тренажера немає блоків та пристроїв імітації розміщення та функціонування засобів протиповітряної оборони противника, а обчислювальна система тренажера не містить блоків і алгоритмів розрахунку, відображення та об'єктивної оцінки результатів протиповітряної оборони льотчика з засобами протиповітряної оборони противника.

Найбільш близьким технічним рішенням, обраним за прототип, є авіаційний тренажер, який містить зв'язані між собою макет кабіни літака з робочими місцями членів екіпажу льотчика і штурмана-оператора; пульт керування і контролю інструктора з робочим місцем інструктора; обчислювальну систему тренажера, блок інформаційного спря-

ження обчислювальної системи тренажера з органами керування, імітаторами, моделюючими пристроями та приладами тренажера; імітатор органів керування літаком, його системами та обладнанням; дошку приладів членів екіпажу літака з розташованим на ній імітатором пілотажно-навігаційних приладів; дошку приладів інструктора з розташованим на ній імітатором контрольних пілотажно-навігаційних приладів; імітатор прицільно-навігаційної системи літака з відповідними органами керування, імітатором бортового оптико-коліматорного візиту, імітатором бортових радіолокаторів огляду земної поверхні та попередження зіткнення літака з наземними перешкодами, імітатором пасивного пеленгатора працюючих радіолокаційних станцій противника, індикатором означеного імітатора бортових радіолокаторів розташованим на дошці приладів в кабіні тренажера та контрольним індикатором означеного імітатора бортових радіолокаторів, розташованим на дошці приладів пульту інструктора, імітатором лазерно-телевізійної прицільної системи з відповідним індикатором на дошці приладів в кабіні тренажера та контрольним індикатором означеного імітатора лазерно-телевізійної прицільної системи та відеомагнітофоном на пульті інструктора; імітатор системи керування озброєнням літака з відповідним пультом керування та індикації на дошці приладів в кабіні тренажера; імітатор зовнішній візуальної обстановки тренажера з імітатором візуальних ефектів, пристроєм відображення візуальної обстановки перед лобовим склом кабіни тренажера та контрольним монітором на пульті інструктора; імітатор бортового комплексу оборони літака, який містить імітатор станції попередження щодо опромінювання літака працюючими радіолокаційними станціями противника, імітатор станції активних завад працюючим радіолокаційним станціям противника, імітатор постановки пасивних завад радіолокаційним станціям противника та імітатор постановки теплових та інфрачервоних завад засобам протиповітряної оборони противника; блок електроживлення імітаторів і моделюючих пристроїв тренажера [2].

Недоліками відомого авіаційного тренажера, обраного за прототип, є те, що він також не містить у своєму складі пристроїв, імітаторів і моделей розміщення та функціонування засобів протиповітряної оборони противника, що не дозволяє адекватно моделювати процес протиповітряної оборони імовірного противника, а також не дозволяє виконувати розрахунки і відображати результати цього протиповітряного для об'єктивної оцінки рівня підготовки екіпажу діям по ефективному використанню всіх наявних засобів і можливостей, які є в розпорядженні екіпажу на борту літака, на різних етапах виконання бойових завдань.

В основу корисної моделі поставлена задача шляхом введення до складу авіаційного тренажера додаткових імітаторів, блоків моделювання, каналів інформаційного спряження додаткового обладнання з існуючими моделюючими пристроями та імітаторами тренажера, а також шляхом введення додаткових блоків і пристроїв завдання,

керування та відображення процесу і результатів протиборства екіпажу літака з засобами моделі протиповітряної оборони противника забезпечити навчання та тренування льотного складу рішення бойових завдань в умовах протиборства з сучасною протиповітряною обороною противника.

Суть корисної моделі в авіаційному тренажері, який містить конструктивно та інформаційно зв'язані між собою макет кабіни літака з робочими місцями членів екіпажу - льотчика та штурмана-оператора; пульт керування і контролю інструктора з робочим місцем інструктора; обчислювальну систему тренажера, блок інформаційного спряження обчислювальної системи тренажера з органами керування, імітаторами, моделюючими пристроями та приладами тренажера; імітатор органів керування літаком, його системами та обладнанням; дошку приладів членів екіпажу літака з розташованим на ній імітатором пілотажно-навігаційних приладів; дошку приладів інструктора з розташованим на ній імітатором контрольних пілотажно-навігаційних приладів; імітатор прицільно-навігаційної системи літака з відповідними органами керування, імітатором бортового оптико-коліматорного візюру, імітатором бортових радіолокаторів огляду земної поверхні та попередження зіткнення літака з наземними перешкодами, імітатором пасивного пеленгатора працюючих радіолокаційних станцій противника, індикатором означеного імітатора бортових радіолокаторів, розташованим на дошці приладів в кабіні літака, та контрольним індикатором означеного імітатора бортових радіолокаторів, розташованим на дошці приладів пульту інструктора, імітатором лазерно-телевізійної прицільної системи з відповідним індикатором на дошці приладів в кабіні тренажера та контрольним індикатором означеного імітатора лазерно-телевізійної прицільної системи та відеомагнітофоном на пульті інструктора; імітатор системи керування озброєнням літака з відповідним пультом керування та індикації, розташованим на дошці приладів в кабіні тренажера; імітатор зовнішньої візуальної обстановки тренажера з імітатором візуальних ефектів, пристроєм відображення візуальної обстановки перед лобовим склом кабіни тренажера та контрольним монітором на пульті інструктора; імітатор бортового комплексу оборони літака, який містить імітатор станції попередження щодо опромінювання літака працюючими радіолокаційними станціями противника, імітатор станції активних завад працюючим радіолокаційним станціям противника, імітатор постановки пасивних завад радіолокаційним станціям противника, імітатор постановки теплових та інфрачервоних завад засобам протиповітряної оборони противника; блок електроживлення імітаторів і моделюючих пристроїв тренажера, досягається тим, що додатково містять: обчислювальний блок імітації функціонування засобів протиповітряної оборони противника, обчислювально-арбітражний блок розрахунку результатів протиборства екіпажу літака з моделлю протиповітряної оборони, блок формування складу і розташування на місцевості імітаторів засобів моделі протиповітряної оборони, та блок відображення інструктору результатів протиборства екіпажу літака з засобами моделі протиповітряної оборони.

типів протиповітряної оборони, причому, входи зазначеного обчислювального блоку імітації функціонування засобів протиповітряної оборони противника з'єднані з відповідними виходами блоку інформаційного спряження моделюючих пристроїв та імітаторів з обчислювальною системою тренажера та з виходами блоку формування складу і розташування засобів моделі протиповітряної оборони, входи обчислювально-арбітражного блоку з'єднані з відповідними виходами блоку інформаційного спряження моделюючих пристроїв та імітаторів з обчислювальною системою тренажера, а входи обчислювально-арбітражного блоку підключені до входів блоку відображення інструктору результатів протиборства екіпажу літака з засобами моделі протиповітряної оборони, що у сукупності забезпечує створення умов щодо проведення на тренажері якісного навчання та тренування льотного складу навичкам ефективного використання всіх засобів та можливостей, що є в розпорядженні екіпажу на борту літака, для успішного подолання сучасної протиповітряної оборони з наданням екіпажу та інструктору тренажера об'єктивної інформації щодо ходу та результатів виконання екіпажем навчального бойового завдання.

Порівняння технічного рішення, яке заявляється, із прототипом дозволяє зробити висновок, що авіаційний тренажер подолання протиповітряної оборони, який заявляється, відрізняється тим, що: додатково містить обчислювальний блок імітації функціонування засобів протиповітряної оборони противника, обчислювально-арбітражний блок розрахунку результатів протиборства екіпажу літака з засобами моделі протиповітряної оборони, блок формування складу і розташування в умовному районі бойових дій імітаторів засобів протиповітряної оборони, та блок відображення інструктору результатів протиборства екіпажу літака з засобами моделі протиповітряної оборони, причому, входи зазначеного блоку імітації з'єднані з відповідними виходами блоку інформаційного спряження моделюючих пристроїв та імітаторів з обчислювальною системою тренажера та з виходами блоку формування складу і розташування в умовному районі бойових дій імітаторів засобів протиповітряної оборони, входи зазначеного обчислювально-арбітражного блоку з'єднані з відповідними виходами блоку інформаційного спряження моделюючих пристроїв та імітаторів тренажера з обчислювальною системою тренажера, а входи зазначеного обчислювально-арбітражного блоку підключені до входів блоку відображення інструктору результатів умовного протиборства екіпажу літака з засобами моделі протиповітряної оборони.

Суть корисної моделі пояснюється за допомогою креслень, де на Фіг.1, відображена спрощена функціональна схема авіаційного тренажера подолання протиповітряної оборони.

Авіаційний тренажер подолання протиповітряної оборони містить: макет кабіни літака 1 з робочими місцями членів екіпажу - льотчика 2 та штурмана-оператора 3; пульт 4 керування і контролю з робочим місцем 5 інструктора; обчислювальна система 6 тренажера; блок 7 інформаційного спряження обчислювальної системи тренажера з

органами керування, імітаторами, моделюючими пристроями та приладами тренажера; імітатор 8 органів керування літаком, його системами та обладнанням; дошка приладів 9 екіпажу літака з імітатором 10 пілотажно-навігаційних приладів; дошка приладів 11 інструктора з імітатором 12 контрольних пілотажно-навігаційних приладів; імітатор 13 прицільно-навігаційної системи літака з органами керування 14, імітатором 15 бортового оптико-коліматорного візиру, імітатором 16 бортових радіолокаторів огляду земної поверхні та попередження зіткнення літака з наземними перешкодами, імітатором 17 пасивного пеленгатору працюючих наземних радіолокаційних станцій противника, індикатором означеного імітатора бортових радіолокаторів -18 в кабіні тренажера та 19 на пульті інструктора, імітатором 20 лазерно-телевізійної прицільної системи літака з телевізійним індикатором 21 в кабіні тренажера, контрольним індикатором 22 та відеоманітофоном 23 на пульті інструктора; імітатор 24 системи керування озброєнням літака з пультом керування та індикації 25; імітатор 26 зовнішньої візуальної обстановки з імітатором візуальних ефектів 27, пристроєм 28 відображення візуальної обстановки екіпажу та телевізійним монітором 29 на пульті інструктора; імітатор 30 бортового комплексу оборони літака, який містить імітатор 31 станції попередження щодо опромінювання літака працюючими радіолокаційними станціями противника, імітатор 32 станції активних завад працюючим радіолокаційним станціям противника, імітатор 33 постановки пасивних завад радіолокаційним станціям противника, імітатор 34 постановки теплових та інфрачервоних завад засобам протиповітряної оборони противника. До складу обладнання тренажера також входить блок 35 електроживлення імітаторів і моделюючих пристроїв. Тренажер, що заявляється, відрізняється тим, що додатково містить: обчислювальний блок 36 імітації функціонування засобів протиповітряної оборони, обчислювально-арбітражний блок 37, що розраховує результати умовного протистояння екіпажу літака з засобами моделі протиповітряної оборони противника, блок 38 формування складу і розташування на місцевості імітаторів засобів протиповітряної оборони та блок 39 відображення інструктору результатів умовного протистояння екіпажу літака з засобами моделі протиповітряної оборони імовірного противника.

Навчання та тренування льотного складу на авіаційному тренажері подолання протиповітряної оборони здійснюється наступним чином.

На етапі підготовки обладнання тренажера та екіпажу літака до навчання або тренування рішення бойової задачі в умовах протистояння з засобами протиповітряної оборони противника інструктор тренажера у відповідності до потрібної оперативно-тактичної обстановки та запланованого бойового завдання за допомогою пульту 38 «формує» склад і задає координати розташування на місцевості в умовному районі бойових дій імітаторів засобів протиповітряної оборони противника. Екіпаж літака вивчає оперативно-тактичну обстановку в умовному районі бойових дій, планує свої дії у відповідності до поставленої бойової задачі з

урахуванням інформації щодо складу і характеристик протиповітряної оборони противника на маршруті польоту і в районі цілі. У відповідності до поставленої бойової задачі екіпаж під контролем інструктора обирають варіант озброєння літака для забезпечення ефективного виконання бойового завдання з урахуванням різних можливих варіантів протистояння з засобами протиповітряної оборони на маршруті і в районі цілі. Далі інструктор і екіпаж виконують штатні процедури перед польотною підготовки та перевірки імітаторів обладнання, систем літака та зброї на тренажері у відповідності до діючих настанов та інструкцій. Подальші дії екіпажу літака на тренажері регламентуються відповідними інструкціями щодо підготовки та виконання зльоту, пілотування та виводу літака в запланований район бойових дій у відповідності до навчально-бойового завдання. Притому процес підготовки та перевірки обладнання, систем літака та зброї на тренажері проводиться екіпажем аналогічно діям і процедурам, що регламентовані настановами та інструкціями підготовки до реальної бойової роботи на реальному літаку, в ході якої вмикаються та перевіряються всі необхідні імітатори, системи та обладнання тренажера. Після імітації зльоту на маршруті польоту та на етапі наближення до району розташування цілі екіпаж витримує завчасно розраховані параметри польоту (висоту, швидкість та курс), причому особу увагу екіпаж звертає на інформацію, що надходить від імітаторів приладів та індикаторів систем тренажера, звертаючи особу увагу на інформацію, що надходить від імітатора 16 бортових радіолокаційних станцій огляду земної поверхні, попередження зіткнення з наземними перешкодами, від імітатора 17 пасивного пеленгатора працюючих радіолокаційних станцій противника та від імітатора 31 станції попередження щодо наявності опромінювання літака радіолокаційними станціями протиповітряної оборони противника. На підставі аналізу цієї інформації екіпаж приймає рішення щодо своєчасного виконання протизенітного маневрування по курсу, висоті та швидкості польоту літака, обирає моменти своєчасної постановки активних або пасивних завад радіолокаційним засобам протиповітряної оборони. На цьому етапі одним із ефективних заходів боротьби з засобами протиповітряної оборони, що є у розпорядженні екіпажу літака, може бути імітація своєчасного пуску авіаційних ракет «повітря-земля» з пасивними головками самонаведення на працюючі наземні радіолокаційні станції противника. Процес підготовки і застосування цієї зброї пов'язаний з вмінням екіпажу використовувати інформацію від імітатора 17 пасивного пеленгатора працюючих наземних радіолокаційних станцій та від імітатора 31 станції попередження щодо опромінювання літака, а також від своєчасної підготовки до застосування і пуску керованих проти локаційних ракет з максимальних дистанцій, використовуючи для цього штатні методики, що закладені у алгоритми роботи реальної прицільно-навігаційної системи літака. Своєчасний пуск проти радіолокаційних ракет приводить до порушення нормальної роботи засобів визначення і цілерозподілу системи протиповітряної оборони.

У випадку надходження екіпажу інформації від імітатора 31 станції попередження щодо опромінювання літака наземними або авіаційними радіолокаційними станціями противника екіпаж за допомогою імітаторів 32, 33, 34 має можливість імітувати застосування активних або пасивних завад радіолокаційним станціям, а також імітувати відстріл теплових та інфрачервоних завад головам самонаведення ракет противника. В процесі виконання зазначених заходів боротьби екіпажу літака з засобами моделі протиповітряної оборони обчислювально-арбітражний блок 36 виконує розрахунки та видає відповідну інформацію щодо її результатів до блоку 39 на пульті інструктора, на якому відображається поточна та інтегральна оцінка результатів навчального протиборства у вигляді даних щодо імовірності подолання літаком зони протиповітряної оборони, або у вигляді даних щодо імовірності знищення літака засобом протиповітряної оборони. В випадку успішного подолання засобу моделі протиповітряної оборони екіпаж, використовуючи імітатор візуальної обстановки 26 та 28, а також - імітатори прицілних систем літака, 13, 16, 20, 21 виконує дії щодо пошуку, виявленню і визначенню цілі та приймає рішення щодо вибору авіаційної зброї, яку доцільно застосувати проти визначеної цілі, а також обирає та імітує виконання найбільш ефективні маневрів і режимів польоту літака до обраної цілі і за допомогою імітатора органів управління 5 літаком, "спрямовує літак на ціль". Далі, використовуючи імітатор 24 та 25 системи керування озброєнням літака, екіпаж обирає і вмикає до підготовки на застосування потрібну авіаційну зброю. Після «входження літака» в зону дозволу на бойове застосування обраного типу зброї, межі якої розраховує імітатор 13, а відображає імітатор 15, екіпаж імітує бойове застосування обраної зброї. Після імітації пуску зброї екіпаж спостерігає в полі зору індикаторів імітаторів прицілних систем 15, 28, 21 умовний політ зброї у вигляді появи та руху зображень траєкторії зброї, що формуються блоком імітації візуальних ефектів 27 у вигляді яскравих рухомих умовних позначок, що імітують сліди від працюючих двигунів, горіння піротехнічних трасе-

рів ракет, а також умовних зображень спалахів „вибухів зброї” в момент її „зіткнення” з землею поверхнею або ціллю.

Візуальна інформація щодо процесу та результатів умовного бойового застосування авіаційної зброї відображається екіпажу на індикаторі 21, а інструктору - на контрольному моніторі 22 і реєструється відеоманітофоном 23. Відеозапис тренувальних пусків зброї може бути продемонстрований екіпажу під час розбору і оцінки результатів його виконання.

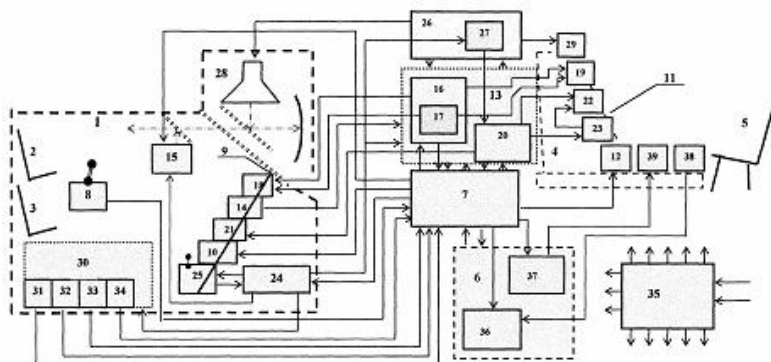
В процесі розробки принципів побудови, складу обладнання та алгоритмів функціонування авіаційного тренажера подолання протиповітряної оборони, що заявляється, авторами був створений діючий експериментальний моделюючий комплекс, на якому виконувалися дослідження щодо можливих варіантів побудови та алгоритмів функціонування додаткових обчислювальних блоків 36 та 37, а також проводились дослідження щодо вибору та реалізації варіантів інформаційного спряження штатного і додаткового обладнання тренажера.

Підвищення ефективності застосування авіаційного тренажера подолання протиповітряної оборони, що заявляється, досягається за рахунок того, що авіаційний тренажер містить складові, які надають можливість адекватно моделювати процес протиборства екіпажу літака з засобами сучасної протиповітряної оборони імовірного противника, а також виконувати розрахунки і відображати результати цього протиборства для об'єктивної оцінки рівня підготовки екіпажу літака діям по ефективному використанню всіх наявних засобів і можливостей, які є в розпорядженні екіпажу на борту літака на різних етапах виконання бойових завдань.

Джерела інформації

1. Комплексный авиационный тренажер КТС-18. Техническое описание 412. 00. 563 ТО / В 4-х книгах и 4-х альбомах. 1983 г - аналог.

2. Комплексный авиационный тренажер КТС-9. Техническое описание 412. 00. 533. ТО / В 4-х книгах и 4-х альбомах. 1983 г. - прототип.



Фіг. 1