ДЕРЖАВНИЙ КОНЦЕРН «УКРОБОРОНПРОМ»

Публічне акціонерне товариство «Науково-виробниче об’єднання «КИЇВСЬКИЙ ЗАВОД АВТОМАТИКИ ім. Г.І. Петровського»

НАУКОВІ, ТЕХНОЛОГІЧНІ, ОРГАНІЗАЦІЙНІ ТА ВПРОВАДЖУВАЛЬНІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ НОВОГО ПРИЛАДОВОГО КОМПЛЕКСУ СТАБІЛІЗАТОРА ОЗБРОЄННЯ ЛЕГКИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН

Київ 2015 р.

Колектив авторів:

1. МАЛЯРОВ Сергій Прокопович – Заслужений машинобудівник України, кандидат технічних наук, Голова Правління, Публічне акціонерне товариство «Науково-виробниче об’єднання «КИЇВСЬКИЙ ЗАВОД АВТОМАТИКИ ім. Г.І. Петровського».

2. ЦІРУК Віктор Григорович – Заслужений машинобудівник України, кандидат технічних наук, перший заступник Голови Правління, Публічне акціонерне товариство «Науково-виробниче об’єднання «КИЇВСЬКИЙ ЗАВОД АВТОМАТИКИ ім. Г.І. Петровського».

3.ПОНОМАРЕНКО Анатолій Іванович – Заслужений машинобудівник України, консультант конструкторсько-технологічного управління, Публічне акціонерне товариство «Науково-виробниче об’єднання «КИЇВСЬКИЙ ЗАВОД АВТОМАТИКИ ім. Г.І. Петровського».

4.КЛИМЕНКО Олексій Іванович - заступник начальника Спеціального конструкторського бюро, Публічне акціонерне товариство «Науково-виробниче об’єднання «КИЇВСЬКИЙ ЗАВОД АВТОМАТИКИ ім. Г.І. Петровського».

5. БЕЗВЕСІЛЬНА Олена Миколаївна – Заслужений діяч науки і техніки України, доктор технічних наук, професор кафедри приладобудування, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут».

6. КВАСНІКОВ Володимир Павлович – Заслужений метролог України, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп’ютеризованих електротехнічних систем та технологій, Національний авіаційний університет.

7. СІБРУК Леонід Вікторович - доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри радіоелектронних пристроїв та систем, Національний авіаційний університет.

8. ЧІКОВАНІ Валерій Валеріанович – доктор технічних наук, професор кафедри систем управління літальних апаратів, Національний авіаційний університет.

УкрОборонПром

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут"

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ MCMXXXIII

Актуальність:

Існуючі приладові комплекси стабілізації (КС) не можуть достатньо ефективно виконувати поставлені завдання. За досвідом воєнних конфліктів (в тому числі, у зоні АТО), найбільша частина втрат парку легких броньованих машин є наслідком використання малоефективних комплексів стабілізації озброєння.

Науково-технічний прогрес у галузі удосконалення компонентів елементної бази (цифрових обчислювальних засобів, потужних електронних комутаторів, датчиків електричних і кінематичних параметрів) визначив необхідність удосконалення приладових комплексів стабілізаторів (покращення їх тактико-технічних характеристик, у тому числі показників точності, швидкодії), максимально можливої мінімізації собівартості апаратури.

Перспективні розробки наукових, технологічних, організаційних та впроваджувальних основ, новітніх технологій виробництва та модернізації КС озброєння є запорукою збереження і зростання української частки ринку і, відповідно, - науково-виробничого потенціалу України. Тому, є актуальною науково-технічною проблемою.

Мета роботи:

розробити теоретичні, технологічні, організаційні та впроваджувальні засади створення нового приладового комплексу стабілізатора озброєння легкої броньованої техніки (ЛБТ).

Наукова новизна роботи:

- розроблено нові технології проектування і виробництва КС озброєння для ЛБТ, у тому числі принципи організаційно-технологічного проектування експлуатаційною надійністю систем наведення;
- створено методологію технологічної підготовки виробництва для машинобудівних підприємств, нові методи проектування і модернізації стабілізаторів озброєння, а також - продовження ресурсу військової техніки. Основні технічні рішення запатентовано;
- розроблено принципово новий спосіб підвищення точності і надійності КС озброєння, який не має аналогів у світі, та нова технологія механіко збирального виробництва для машинобудівних підприємств;
- освоєно нову технологію виробництва електронної апаратури на основі програмованих процесорів, що є базовою для створення нових класів систем наведення, які дозволяють суттєво покращити керованість стабілізатора озброєння;
- вперше на Україні створено повний цикл від розробки до виробництва та впровадження КС озброєння, що дозволило нашій державі зайняти провідні позиції серед країн - виробників легкої броньованої техніки;
- розроблено теоретичні основи раціональної стратегії оптимізації оновлення парку КС з використанням моделей динамічного програмування;
- розроблено оригінальні технологічні пристрої для проведення випробування блоків та КС озброєння у цілому, що дозволяють с високою точністю проводити регулювання КС озброєння;
- уперше розроблено принципово новий чутливий елемент комплексу стабілізатора – коріолісовий вібраційний гіроскоп (КВГ), що відрізняється від традиційних електромеханічних гіроскопів підвищеною точністю, надійністю та довговічністю, широкою смугою пропускання і стійкістю до механічних впливів (отримано патенти України та закордонні на винаходи);
- уперше обґрунтовано автоматизоване врахування ризику відказів у задачах наведення приладового комплексу стабілізатора на ціль;
- створено нову автоматизовану систему розробки і модернізації ЛБТ із встановленими на ній КС озброєння, яка дозволяє визначити об'єми робіт залежно від виробленого ресурсу агрегату і його технічного стану. Сформульовано основні принципи впровадження такої автоматизованої системи;
- розроблено та впроваджено нову систему ударо - віброзахисту, яка забезпечує захист КС озброєння від впливу ударів та вібрацій в екстремальних умовах роботи.

Суттєві переваги і відмінності:

У розроблених КС порівняно зі своїми попередниками та відомими міжнародними типами стабілізаторів озброєння:

- у блоках керування (БК) і пультах керування (ПК) застосовано цифрові мікроконтролери для відпрацьовування сигналів датчиків кінематичних параметрів і вироблення керуючих сигналів в електроприводи стабілізатора;
- у ПК введено візуальну літеро - цифрову індикацію на спеціальному цифровому дисплеї про режими роботи і основні параметри стабілізатора;
- настроювання КС озброєння, установленого на ЛБТ, проводиться одним оператором безпосередньо від пульта керування (у СВУ-500 настроювання проводиться регулювальними потенціометрами, установленими у нішах блоків керування, розташованими у важкодоступному місці);
- алгоритми роботи інтегрального захисту електродвигунів від перевантаження та завдання формування широтно-імпульсних (ШИМ) сигналів перенесено з підсилювачів потужності у цифрову частину БК;
- в об’єм підсилювачів потужності введено елементи із блока фільтра, у результаті чого окремий блок фільтра БФ03 був виключений із складу цифрових стабілізаторів;
- з контурів керування наведенням блока озброєння по вертикальному каналу виключено компенсаційний гіротахометр і електромагнітний тахометр шляхом введення у цифрові алгоритми роботи мікроконтролера спеціальних коригувальних ланок;
- у цифровому БК реалізовано алгоритми автоматичної діагностики робочого стану блоків КС озброєння, що полегшують роботу операторів бронемашини при пошуку та усуненні можливих несправностей;
- зменшено не плавність руху на малих навідних швидкостях від 1 т. в. до 0,8 т. в.;
- підвищено стійкість блоків КС до кліматичних дестабілізуючих факторів - робоча температура збільшена від +50ºС до +60ºС, відносна вологість - до 100% при температурі +35ºС, забезпечено стійкість до впливу цвілевих грибків;
- знижено масу комплексів цифрових стабілізаторів СВУ-500-4Ц до 70 кг, у порівнянні з 90кг у СВУ-500.

Галузь використання:

Приладові комплекси стабілізаторів озброєння (СО) використовуються при модернізації дійсних та при розробці нових різновидів ЛБТ - БТР, БМП, БМД та інших модифікацій. Вони призначені для стабілізованого наведення і супроводу у горизонтальній та вертикальній площинах наземних, повітряних і надводних цілей, для ефективної стрільби з місця, на ходу і на плаву. КС озброєння використовуються у системах управління вогнем бойового модуля Шквал виробів БТР 3Е і БМП ІМ (СВУ-500-3Ц), а також бойових модулів Штурм і Парус виробів БТР-3Е1 та БТР-4 (СВУ-500-4Ц). Модернізовані комплекси цифрових стабілізаторів озброєння СВУ-500-3Ц ЮКАИ.461314.001-03 та СВУ-500-4Ц ЮКАИ.461314.001-04. Розроблено і впроваджено ПАТ «НВО «КЗА ім. Г.І. Петровського» новий приладовий комплекс цифрового стабілізатора СВУ-500-7Ц нового покоління для різних видів легкої броньованої техніки. По технічним характеристикам КС розширює бойові можливості бронетехніки за рахунок більш точного наведення і стабілізації на ціль, полегшує можливості екіпажу по управлінню баштою, а також не вимагає перенаведення на ту ж ціль після пострілу.

Технічне завдання на розробку дослідно-конструкторської роботи «Модернізація цифрових стабілізаторів озброєння для легких броньованих бойових машин на базі сучасних чутливих елементів», індекс зразка СВУ-500-7Ц було затверджене ДК «Укроборонпром».

У роботі описано поетапну модернізацію стабілізаторів озброєння СВУ-500: стабілізатори СВУ-500-3Ц, СВУ-500-4Ц і СВУ-500-4Ц-01 для бронемашин БМП-1, БТР-3Е1 і БТР-4.

Практична значимість роботи:

З 2009 року цифровими стабілізаторами СВУ-500-4Ц і СВУ-500-4Ц-01 комплектуються бронемашини БТРЗЕ1 і БТР4 відповідно, які поставляються у Таїланд та Ірак, що сприяє зміцненню економіки України та надходженню значних коштів у бюджет України.

У цей час на ПАТ “НВО “КЗА ім. Г.І. Петровського” здійснено безперервне серійне виготовлення стабілізаторів СВУ-500-4Ц і СВУ-500-4Ц-01 і поставка їх на Київський бронетанковий завод і завод ім. Малишева м. Харків.

Крім того, комплект стабілізатора СВУ-500-4Ц поставлено кораблебудівному підприємству «Імпульс ІІ» для використання у дослідному зразку перспективного сторожового корабля для охорони морських нафто - і газодобувних платформ.

Висвітлено суттєві переваги нового приладового комплексу стабілізатора СВУ-500-7Ц підвищеної точності на нових перспективних чутливих елементах, зокрема – коріолісових вібраційних гіроскопах.

Нові приладові комплекси стабілізаторів із гіроскопами КВГ мають індекси, які визначають їх використання у конкретних типах бойових бронемашин, а саме:

- СВУ-500-7Ц для установки у виріб БМП-2, що знаходиться на озброєнні у військах МОУ (замість застарілих стабілізаторів 2Э36);
- СВУ-500-7Ц-01 для установки у виріб БТР-80, що знаходиться на озброєнні у військах МОУ (БТР-80 на цей час мають тільки ручні нестабілізовані приводи);
- СВУ-500-7Ц-03 для установки у виріб БТР-3Е1, замість СВУ-500-4Ц при укладанні нових контрактів на поставки закордонним замовникам;
- СВУ-500-7Ц-04 для установки у виріб БТР-4 замість СВУ-500-4Ц-01 при поставках у війська МОУ та закордонним замовникам.

Практична значимість роботи:

Розроблено новий стабілізатор озброєння, призначений для автоматичного наведення блоку озброєнь (БО) у горизонтальній і вертикальній площинах *при стрільбі по наземним і повітряним цілям, які швидко маневрують, та на знижених швидкостях* при стрільбі протитанковими ракетами, а також - при взаємодії із системою керування вогнем, обвід елементів конструкцій виробу БО, та автоматичне супроводження рухомих цілей;

Кількість публікацій. За результатами виконаних у ході роботи досліджень захищено 10 докторських і 24 кандидатських дисертацій. Основні науково-технічні результати роботи опубліковано у: 24 монографіях та 12 підручниках; 270 публікаціях у наукових фахових виданнях, у тому числі у 22 міжнародних наукових журналах, 33 статтях, що містяться у науково метричних базах даних (загальна кількість посилань на публікації авторів складає 315). Новизну та конкурентоспроможність технічних рішень захищено 29 авторськими свідоцтвами і патентами України та міжнародними патентами.

Приладовий КС успішно пройшов всі види науково-дослідних, випробувальних та впроваджувальних робіт і **прийнятий на озброєння** Збройних Сил України. В якості чутливого елемента у стабілізаторі використовується новий більш досконалий, порівняно із відомими чутливими елементами, коріолісовий вібраційний гіроскоп. Використано нову, більш ефективну порівняно із відомими, систему ударо - віброзахисту (СУВ) стабілізатора озброєння. Використання удосконаленої сучасної елементної бази дозволило значно покращити технічні характеристики всього приладового комплексу стабілізатора озброєння.

Зміст роботи:

Очевидно, що вирішення поставленої проблеми залежить від проведених фундаментальних наукових, прикладних досліджень, технологічних, організаційних та впроваджувальних результатів.

У роботі наведено аналітичний огляд літератури у галузі існуючих КС озброєння ЛБТ.

Проведено оцінку відповідності умов експлуатації стабілізатора озброєння на підставі інформації, наданої Міністерством Оборони України, про основні експлуатаційні дефекти конструкції машини і її систем за весь період експлуатації парку ЛБТ і даних про умови експлуатації усього парку або окремих груп машин за попередній період експлуатації і прогнозу на плановий період.

З метою вивчення можливості покращення характеристик точності стабілізатора озброєння, проведено моделювання з використанням як традиційного датчика кутової швидкості (ДКШ) ГТ-46, так і твердотільного гіроскопа нового типу - коріолісового вібраційного гіроскопа.

Показано, що застосування КВГ у стабілізаторах СВУ-500-7Ц є найбільш доцільним у порівнянні з роторним датчиком кутової швидкості із електромагнітною пружиною. Останні хоча і мають більшу ширину смуги пропускання, але вимагають для електроживлення використання статичного трифазного перетворювача і мають обмежений ресурс.

Підтверджено доцільність використання нової системи ударо – віброзахисту нового комплексу стабілізатора озброєння ЛБТ.

Єдиним підприємством у галузі створення приладових стабілізаторів озброєння ЛБТ в Україні є ПАТ “Науково-виробниче об’єднання” “Київський завод автоматики ім. Г.І. Петровського”. Вирішенню поставленої важливої народногосподарської проблеми присвячено ґрунтовні теоретичні, експериментальні, випробувальні, досліджувальні та впроваджувальні роботи, виконані організаторами та науковцями ПАТ «НВО «КЗА ім. Г.І. Петровського» заслуженим машинобудівником України к.т.н. Маляровим С.П., заслуженим машинобудівником України к.т.н. Ціруком В.Г., Пономаренко А.І., Клименко О.І., вченими НТУУ “КПІ” заслуженим діячем науки і техніки України д.т.н., проф. Безвесільною О.М. та НАУ заслуженим метрологом України д.т.н., проф. Квасніковим В.П., д.т.н., проф. Чіковані В.В, д.т.н., проф. Сібруком Л.В..

Вступ

У **вступі** сформульовано галузь використання приладових КС озброєння, наведено аналітичний огляд літератури у галузі існуючих КС озброєння ЛБТ. Викладено історію розвитку та впровадження приладового КС озброєння ЛБТ на ПАТ “НВО “КЗА ім. Г.І. Петровського” з 1997 р. по даний час: СВУ-500-7Ц для установки у виріб БМП-2, що знаходиться на озброєнні у військах МОУ (замість застарілих стабілізаторів 2Э36); СВУ-500-7Ц-01 для установки у виріб БТР-80, що знаходиться на озброєнні у військах МОУ (БТР-80 на цей час мають тільки ручні нестабілізовані приводи); СВУ-500-7Ц-03 для установки у виріб БТР-3Е1, замість СВУ-500-4Ц при укладанні нових контрактів на поставки закордонним замовникам; СВУ-500-7Ц-04 для установки у виріб БТР-4Е замість СВУ-500-4Ц-01 при поставках у війська МОУ та закордонним замовникам. Сформульовано актуальність роботи.

Розділ 1

У **розділі 1** наведено опис роботи, призначення, склад та технічні характеристики нового приладового КС озброєння, відповідні функціональні схеми, режими роботи, взаємодія його складових частин. Наведено відомості щодо поетапної модернізації стабілізаторів озброєння СВУ-500: створення цифрових стабілізаторів СВУ-500-3Ц, СВУ-500-4Ц і СВУ-500-4Ц-01 для бронемашин БТР-3Е, БТР-3Е1 і БТР-4; розробки перспективного стабілізатора СВУ-500-7Ц підвищеної точності на нових перспективних чутливих елементах. Наведено результати розрахунково-моделюючих робіт з методів забезпечення динамічних характеристик КС озброєння та вибору параметрів чутливих елементів і цифрового обчислювача.

На рис. 1 представлено виготовлений, досліджений та впроваджений новий приладовий КС озброєння СВУ-500-7Ц, характеристики якого наведено у тексті роботи.

Рис. 1. КС озброєння СВУ-500-7Ц-04 для БТР-4

Розділ 2

Розділ 2 присвячено дослідженню чутливого елемента коріолісового вібраційного гіроскопа, як об'єкта управління. Описано систему управління КВГ. Надано опис та розрахунки системи стеження за його резонансною частотою. Надано порівняльні характеристики КВГ та волоконно - оптичного гіроскопів (ВОГ). Описано конструкцію КВГ. Вказано значні переваги КВГ (рис. 2) перед ВОГ (рис.3). Отримано численні графіки (рис. 4), надано рекомендації.

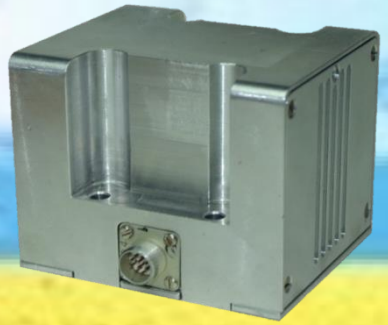


Рис. 2. Коріолісовий гіроскоп

Рис. 3. Волоконно-оптичний гіроскоп

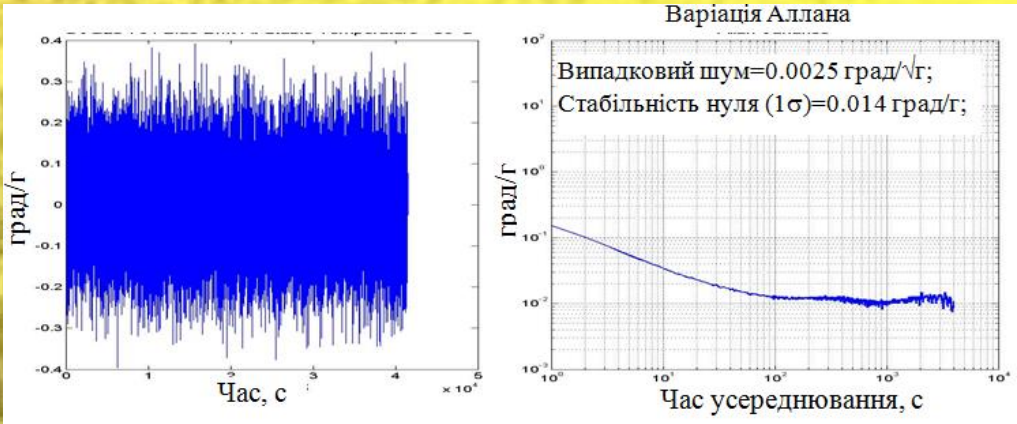


Рис.4. Стабільність нуля КВГ53 при температурі +50^{0}С

Розділ 2

КВГ розробки ПАТ «НВО «КЗА ім. Г.І. Петровського» (патенти України) при активній участі співавторів роботи, побудований на основі недорогого металевого резонатора, має високу точність та надійність і здатний успішно конкурувати з відомим ВОГ.

Наведено компоненти чутливого елементу (ЧЕ) (рис.5.), електронні плати КВГ (рис.6).

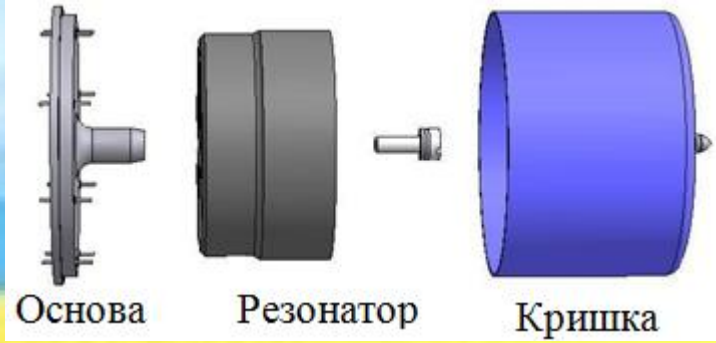


Рис. 5. Компоненти ЧЕ

Рис.6. Електроні плати КВГ

Розділ 3

У **розділі 3** наведено математичну модель нової системи ударо- і віброзахисту (СУВ) (патенти України) комплексу стабілізатора озброєння, яка призначена для покращення експлуатаційного захисту гіростабілізатора від ударів з гарантуванням заданої точності.

Як показує огляд літератури з даної проблематики, наведений у роботі, відомі системи не забезпечують необхідне зменшення амплітуди діючих ударних прискорень (забезпечують у 2-3 рази, а потрібно у 8-9 разів), не гарантують повний захист від резонансів.

Наведено аналітичний розрахунок СУВ, розраховано пружний модуль методом вузлової конденсації. Наведено рівняння руху СУВ.

Обгрунтовано, що розроблена нова СУВ забезпечує покращення експлуатаційного захисту КС від ударів із гарантуванням заданої точності.

Розділ 4

У **розділі 4** проведено дослідження поведінки системи ударо- і віброзахисту за допомогою ЕОМ. Для моделювання використано математичну модель СУВ, отриману у вигляді Коши. Чисельне інтегрування проведено за методом Рунге-Кутта четвертого порядку. Розроблено алгоритм, програму обчислення, отримано графіки.

Одним з визначальних елементів СУВ є плоска пружина. Задовільний аналітичний розв’язок задачі у відомій літературі відсутній, оскільки у пружині при пружних деформаціях реалізуються значні переміщення. Задача відноситься до класу геометрично нелінійних. Відомо, що у таких випадках нехтування нелінійними складовими у деформаціях призводить до значних похибок у розв’язках. Задача розв’язувалась чисельно методом скінчених елементів, як тривимірна.

Розділ 5

У **розділі 5** наведено інформацію щодо вібро - ударо захисту елементів приладового КС озброєння. Проаналізовано роботу основних типів демпферів з одним та двома ступенями свободи.

Розділ 6

У **розділі 6** наведено характеристики КС озброєння ЛБТ та порівняння із відомими. Розроблено новий алгоритм управління і обробки інформації стабілізатора озброєння ЛБТ. Складові системи приладового КС озброєння ЛБТ представлено у роботі.

Рис. 7. Стенд СТМ02 для приймально-здавальних випробувань, регулювання і перевірки параметрів приладового комплексу стабілізатора озброєння

Порівняльні характеристики розробленого комплексу стабілізатора озброєння ЛБТ:

1. За тактичними характеристиками: розроблений новий КС розширює бойові можливості ЛБТ за рахунок більш точного наведення, стабілізації на ціль. В умовах існуючої і наростаючої конкуренції у галузі продаж озброєнь і, зокрема, ЛБТ, завдяки повному циклу виробництва, приладовий комплекс дає змогу віддавати перевагу компонентам та вузлам, які виготовляються в Україні та мінімізує закордонні постачання; полегшує та розширює можливості екіпажу з управління баштою; не потребує перенаведення на ту саму ціль після пострілу.

2. За технічними характеристиками: за підсумком проведених НДР визначився технічний вигляд нового КС підвищеної точності й надійності СВУ-500-7Ц, що відрізняється від серійних на даний час такими основними характеристиками (у дужках зазначені значення для СВУ-500-4Ц): максимальні кутові швидкості наведення в режимі ПАВ не менш 40°/с (35°/с), мінімальні кутові швидкості наведення в режимі УПР (стрільба УПР) не більше 0,01°/с (0,02°/с), середня похибка стабілізації блока озброєння при русі по нормалізованій трасі зі швидкістю 25+5 км/год не більше 0,5 т. в. (1 т. в.), динамічна похибка при відпрацьовуванні синусоїдального сигналу A_0=2,5°sin t при частоті 0,8 Гц не більше 2 т. в. (вимоги не було), амплітуда першого перебігу при відпрацьовуванні кута 3° не більше 15 т. в. (вимоги не було), неплавність наведення в режимах АВТ і УПР не більше 0,3 т. в.(0,8 т. в.), уведений режим автосупроводження цілей за сигналами системи керування вогнем зі швидкостями: максимальна 35°/с, мінімальна 0,07°/с (режим автосупроводження цілей був відсутній), гарантійний наробіток 2000 годин (500 годин).

3. За економічними характеристиками: відмова від закупок дорогих закордонних систем, *вартість вітчизняного зразка у 3 рази нижче закордонних аналогів*. Враховуючи відсутність необхідності нарощування боєкомплекту для підвищення ефективності стрільби, комплекс стабілізації забезпечує високий коефіцієнт корисної дії системи, який становить приблизно 87%, тоді як у інших виробів цей показник дорівнює близько 23%

Порівняльні характеристики розробленого комплексу стабілізатора озброєння ЛБТ:

Розпочата програма по встановленню нового КС на інші типи ЛБТ. Даний комплекс експортується на даний час в Ірак, Сірію, Таїланд, Судан і М'янму що дало значні кошти у бюджет України. За час впровадження у виробництво КС для ЛБТ підприємством укладено 29 контрактів та договорів, основними замовниками в Україні яких є українські підприємства з випуску та ремонту ЛБТ.

Обсяги виробництва зазначеної продукції зросли майже у 85 раз.

Розробка та впровадження у серійне виробництво КС озброєння дало можливість отримати значний економічний ефект за рахунок покращення використання виробничих фондів, за рахунок впровадження організаційно-технічних заходів, які забезпечують: збільшення фондовіддачі основних виробничих фондів - у 2,9 рази: значне збільшення обсягів виробництва - 284 %; зниження собівартості продукції - на 15 %; зниження енергоємності продукції - у 2 рази; ефективне використання робочої сили; забезпечення повної зайнятості основних робітників - коефіцієнт змінності – 1,3.

Новий приладовий КС озброєння підвищеної точності і надійності СВУ-500-7Ц, відрізняється від відомих стабілізаторів такими основними характеристиками, як більші точність та розширений діапазон швидкостей наведення. Його характеристики знаходяться на рівні найкращих закордонних зразків, проте нижче їх по вартості у 3 рази.

Згідно з критерієм «ефективність-вартість», розроблений та впроваджений КС є найкращим серед світових аналогів, що підтверджено великою кількістю експортних замовлень і вже реалізованих контрактів. Уперше на Україні створено повний цикл від розробки до організації серійного виробництва КС, який більше, ніж на 95 % складається із комплектуючих українського виробництва.

Отримані наукові результати забезпечили Україні можливість стати першозасновником нового напрямку у розробці ефективних КС озброєння ЛБТ.

Різновиди комплексів стабілізаторів озброєння:

По відгукам спеціальної преси, за кордоном вважають, що українські стабілізатори озброєння - одні із найкращих у Європі .

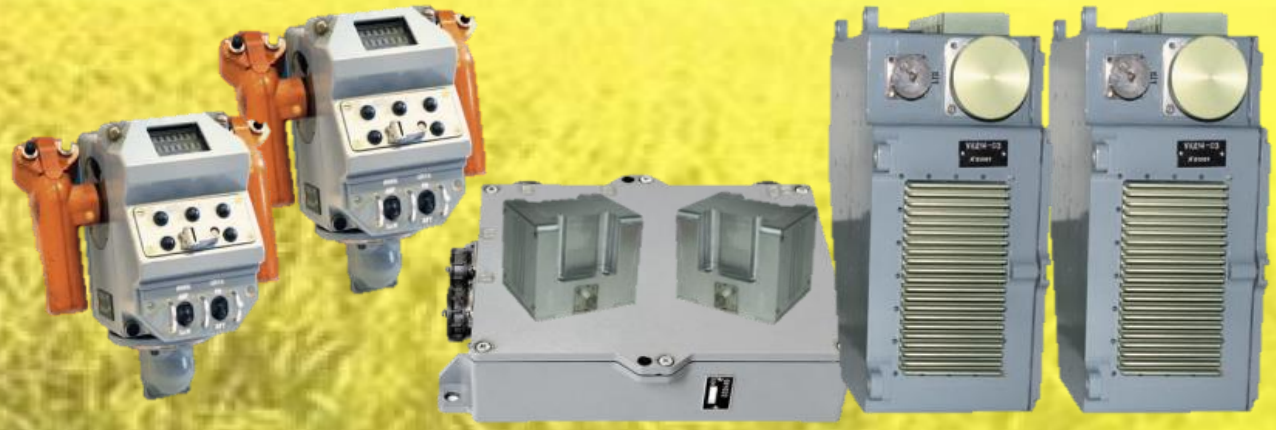
ПАТ «НВО «КЗА ім. Г.І. Петровського» виробляє один із найбільш надійних і досконалих комплексів стабілізатора озброєння і обладнання для легкої броньованої техніки.

Комплекси стабілізаторів озброєння використовуються у системах управління вогнем бойового модуля Шквал виробу БМП-1М (СВУ-500-3Ц) і бойових модулів Штурм и Парус виробів БТР-3Е1 (СВУ-500- 4Ц) та БТР-4 (СВУ-500- 4Ц-01).

- **Стабілізатор озброєння СВУ-500**
- **Модернізовані комплекси цифрових стабілізаторів озброєння**
  - **СВУ-500-3Ц ЮКАИ.461314.001-03,**
  - **СВУ-500-3Ц ЮКАИ.461314.001-03-01,**
  - **СВУ-500-4Ц ЮКАИ.461314.001-04,**
  - **СВУ-500-4Ц- 01 ЮКАИ.461314.001-05**
- **Цифровий стабілізатор озброєння СВУ-500-7Ц**

Цифровий стабілізатор озброєння СВУ-500-7Ц :

12. 12. 2013р. ПАТ «НВО «КЗА ім. Г.І. Петровського» (державний пакет акцій якого знаходиться в управлінні Державного Концерну «Укроборонпром») відбулась презентація нової розробки підприємства – цифрового стабілізатора озброєння нового покоління СВУ-500-7Ц. У якості чутливого елемента в стабілізаторі використано коріолісовий вібраційний гіроскоп. Використання сучасної елементної бази дозволило значно підвищити технічні характеристики всієї системи. По тактичним характеристикам новий стабілізатор значно розширює бойові можливості ЛБТ за рахунок більш точного наведення і стабілізації на ціль, полегшує можливості екіпажу по управлінню баштою, а також не вимагає перенаведення на ту же ціль після пострілу.



Приладовий комплекс цифрового стабілізатора озброєння СВУ-500-7Ц для БМП-2

Стабілізатор озброєння СВУ-500

Призначений для наведення у горизонтальній і вертикальній площинах блоку озброєння БТР під час стрільби по наземним і повітряним цілям.

Тактико-технічні характеристики:

Час готовності, с, не більше	120
Неплавність швидкості наведення, т.в., не більше	1
Максимальна швидкість наведення у вертикальній й горизонтальній площинах, град/с, не менше	25
Мінімальна швидкість наведення у вертикальній й горизонтальній площинах, град/с, не більше	0,07
Кути наведення, град, у площинах: горизонтальній вертикальній від	 nx360 -5 +45

Нові комплекси стабілізаторів озброєння (або їх модифікації) встановлюється на ЛБТ різних типів.

Наведемо класификацію ЛБТ, прийняту на Україні. У 2000 р Харківським конструкторським бюро машинобудування (ХКБМ) ім. Морозова з врахуванням всього різноманіття парку БТР, що залишився від Радянського Союзу, було проведено умовний поділ:

БТР-1 – бронетранспортери на базі БТР-60;
БТР-2 – бронетранспортери на базі БТР-70;
БТР-3 – бронетранспортери на базі БТР-80;
БТР-4 – перспективний бронетранспортер.

Комплекс стабілізатора озброєння СВУ-500

Модернізовані комплекси цифрових стабілізаторів озброєння

ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ:

Стабілізатори можуть використовуватись при модернізації існуючих і розробці нової легкої броньованої техніки – БТР, БМП, БМД та інші. Призначені для стабілізованого наведення і супроводу у горизонтальній і вертикальній площинах наземних, повітряних і надводних цілей для ефективної стрільби з місця, на ходу і на плаву.

КОМПЛЕКТНІСТЬ:

До складу стабілізатора СВУ-500-3Ц входять:

- 2 гіротахометри (ГТ46 по вертикальному каналу і ГТ46-01 по горизонтальному каналу);
- цифровий блок керування БУ 1022-03;
- 2 підсилювачі потужності УУД14-02;
- 2 електродвигуни ЭДМ20М;
- цифровий пульт керування вогнем ПУ03-05;
- прилад цілевказівки командира ПЦУ01-01
- статичний перетворювач електроживлення СП10-01;
- 2 датчики кута ДУ04 повороту озброєння у горизонтальній і вертикальній площинах;
- Комплект кабелів міжблочних зв’язків.

КОМПЛЕКС СТАБІЛІЗАТОРА ОЗБРОЄННЯ ЗАБЕЗПЕЧУЄ:

- швидке перенацілювання башти на цілі, вибрані командиром;
- режими установки на кути зарядження;
- приведення блоку озброєння й башти у вихідне положення.

РЕЖИМИ РОБОТИ КОМПЛЕКСІВ:

- автоматичний (АВТ) – для стрільби по наземним і надводним цілями;
- напівавтоматичний (ПАВ) – для стрільби по наземним цілям;
- керований (УПР) – для стрільби протитанковими керованими ракетами;
- цілевказівки (ЦУ) – для екстреного розвороту на цілі, обрані командиром;
- готовність (ГТВ) – приведення озброєння у вихідний стан при русі по вузьких трасах;
- готовий (ГТ) – технологічне відключення силового електроживлення приводів у процесі пусконалагоджувальних робіт;
- діагностика (Д) – автоматична діагностика справного стану блоків стабілізаторів на фоні режимів основної роботи;
- наверх-вниз – обводи елементів конструкції виробів БМП, що перешкоджають повороту башти й блоку озбоєнь.

Модернізовані комплекси цифрових стабілізаторів озброєння

ВІДМІННІ ОСОБЛИВОСТІ:

Цифрові стабілізатори СВУ-500-3Ц і СВУ-500-4Ц останнього покоління відрізняються від стабілізаторів СВУ-500, 2Э36-1 і 2Э36-4 ЛБТ реалізацією законів керування рухом озброєння й режимами роботи у цифровому виді на сучасній елементній базі й обміну інформацією між цифровими блоками керування та пультами керування стрільбою по завадостійкому стандартному цифровому інтерфейсу.

Настроювання параметрів стабілізаторів здійснюється оператором безпосередньо від пульта керування стрільбою без маніпуляцій регулювальними елементами на блоках керування.

Інформація про режими роботи і справності стабілізаторів відображається на цифровому дисплеї пульта керування у буквеному й цифровому вигляді.

За рахунок оптимізації схемно-технічних рішень і законів керування скорочено приладовий склад (виключені компенсаційний гіротахометр, тахометр і окремий блок фільтрів) і зменшена маса.

СТАБІЛІЗАТОР ОЗБРОЄННЯ СВУ-500-4Ц

Склад стабілізатора СВУ-500-4Ц відрізнається від стабілізатора СВУ-500-3Ц наявністю іншого пульта керування стрільбою для командира й відсутністю приладу ПЦУ01-01, оскільки режим цілевказівки здійснюється від приладу панорамного огляду, що не входить до складу СВУ-500-4Ц.

ОСНОВНІ ТАКТИКО-ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- Діапазон кутів наведення:
  - у горизонтальній площині – кругове обертання;
  - у вертикальній площині від -5° до +45°
- Потужність приводів вертикального й горизонтального наведення 500 Вт;
- Швидкість наведення у горизонтальній і вертикальній площинах:
- максимальні не менш
  - у режимі ПАВ – 35°/с;
  - у режимі АВТ – 6 °/с;
  - у режимі УПР – 0,5 °/с.
- мінімальні не більше:
  - у режимі ПАВ – 0,1 °/с;
  - у режимі АВТ – 0,07 °/с;
  - у режимі УПР – 0,02 °/с.
- Серединна помилка стабілізації, т.в. (кутових хвилин), не більше 1 (3,6).
- Статичні помилки в режимах, т.в. (кутових хвилин), не більше:
  - ГТВ 25;
  - ЦУ 15.
- Неплавність наведення на малих швидкостях не більше 0,3 т.в.
- Термін служби:
  - гарантійний 7 років;
  - загальний 20 років.
- Маса не більше:
  - СВУ-500-3Ц – 65 кг;
  - СВУ-500-4Ц – 68 кг.

Висновки

1. Уперше в Україні створено повний цикл розробки, випробування, серійного виробництва нового приладового комплексу стабілізації озброєння (патенти України та закордонні), що дозволило нашій державі розв’язати актуальну проблему підвищення точності, швидкодії, боєготовності та вийти на світовий ринок з високотехнологічною, конкурентоздатною продукцією;

2. Уперше отримано математичні моделі похибок вимірювання кутової швидкості повороту башти у процесі наведення і стрільби та проведено порівняльні випробування нового КВГ з одним із високоточних волоконно-оптичних гіроскопів, що показує істотні переваги КВГ перед ВОГ. Для КВГ з діаметром резонатора 25 мм стабільність нуля дорівнює 0.014 град/год., а випадкова складова 0.0025 град/год;

3. КВГ із металевим резонатором (патенти України) є високонадійним приладом з середнім часом напрацювання на відмову 2,5 млн. годин у нормальних умовах експлуатації і більше 270 тис. годин (30 років) при експлуатації на рухомих наземних об’єктах. Він не вимагає ремонту і наявності запасних частин при його експлуатації. КВГ має краще співвідношення ціна/якість, ніж його найближчі конкуренти - волоконно-оптичні і лазерні гіроскопи, при значно більш високій надійності;

4. Підтверджено практичну доцільність використання розробленої нової СУВ (патенти України) для покращення експлуатаційного захисту елементів приладового КС озброєння від вібрацій та ударів з гарантуванням заданої точності.

Викладено методику, рекомендації проведення експериментальних досліджень СУВ, результати досліджень СУВ;

Висновки

5. **Обґрунтовано, що досягнуто підвищення точності, швидкодії, розширення функціональних можливостей вимірювання основних параметрів нового приладового комплексу стабілізації озброєння ЛБТ у 3 рази** шляхом:

– використання запропонованих нових наукових, експериментальних, випробувальних та впроваджувальних основ, засобів та методів,

– використання розробленої нової СУВ для покращення експлуатаційного захисту елементів СС від вібрацій та ударів з гарантуванням заданої точності,

– використання нового більш досконалого чутливого елементу комплексу стабілізатора озброєння ЛБТ – КВГ, що має значні переваги перед відомими чутливими елементами;

6. **Робота має важливе соціально-економічне значення**, оскільки присвячена створенню нового більш ефективного, порівняно із відомими закордонними, приладового комплексу стабілізації ЛБТ. Новітні українські приладові КС озброєння ЛБТ успішно застосовуються у зоні АТО та при виконанні Україною міжнародних угод.

Завдяки отриманим науковим та практичним результатам, Україна стала першозасновником нового напрямку у розробці найефективніших комплексів стабілізації озброєння легкої броньованої техніки;

7. Розроблений та впроваджений приладовий комплекс стабілізатора озброєння є найкращим серед світових аналогів, що підтверджено великою кількістю закордонних замовлень і вже реалізованих контрактів. Уперше в Україні створено повний цикл від розробки до серійного виробництва нового приладового комплексу стабілізатора озброєння, який більше, ніж на 95% складається із комплектуючих українського виробництва.

Відгуки та підтримки на роботу:

1. **Грінченко В.Т.**, академік НАН України, директор Інституту гідромеханіки НАН України, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки техніки;
2. **Кривцун І.В.**, академік НАН України, зам. директора Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України;
3. **Лялько В.І.**, академік НАН України, директор державної установи «Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук НАН України»;
4. **Старостенко В.І.** академік НАН України, директор Інституту геофізики ім. С.І. Суботіна НАН України;
5. **Таланчук П.М.**, д.т.н, професор, Заслужений діяч науки і техніки України, академік АПН України, президент відкритого міжнародного університету розвитку людини «Україна»;
6. **Трахтенберг І.М.**, академік НАМН України, чл.-кор. НАН України, Заслужений діяч науки і техніки України, лауреат Державної премії України, лауреат премії ім. А.А. Богомольця, д.м.н, проф.;
7. **Ковальчук В. В.** д.ф-м. н., професор, академік Інженерної академії України, директор Одеського коледжу комп'ютерних технології Одеського екологічного університету;
8. **Коломієць Л. В.** д.т.н., професор, ректор Одеської державної академії технічного регулювання та якості Заслужений працівник сфери послуг України, Почесний працівник Держспоживстандарту України, Відмінник освіти України, перший віце-президент Міжнародної Академії Стандартизації;
9. **Мельничук П.П.**, д.т.н, професор, Заслужений діяч науки і техніки України, академік АПН Укріани, ректор Житомирського державного технологічного університету;
10. **Меркулов О.А.** Начальник відділу Центрального управління метрології і стандартизації Збройних Сил України Озброєння Збройних Сил України;
11. **Філістєєв Д.А.** Начальник Центрального управління метрології і стандартизації Збройних Сил України Озброєння Збройних Сил України – головний метролог Збройних Сил України;

Відгуки та підтримки на роботу:

12. **Братченко Г. Д.**, д.т.н., с.н.с., проректор з наукової роботи та міжнародних зв'язків Одеської державної академії технічного регулювання та якості;
13. **Дяченко О.Ф.** к.т.н., с.н.с. (зі спеціальності «Озброєння та військова техніка») Проректор з навчальної та виховної роботи Одеської державної академії технічного регулювання та якості ;
14. **Давидов С. О.**, д.т.н., проф., Завідуючий кафедрою проектування та конструкцій літальних апаратів Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара;
15. **Жуков Ю.Д.,** д.т.н., професор, завідувач кафедри морського приладобудування Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки;
16. **Зенкін М. А.** д.т.н., професор, т.в.о. декана факультету Мехатроніки та комп'ютерних технологій Київського національного університету технологій та дизайну, завідувач кафедри Метрології, стандартизації та сертифікації;
17. **Івахів О.В.** д.т.н., професор, завідувач кафедри приладів точної механіки Національного університету «Львівська Політехніка»;
18. **Коваленко О. В.** д. ф.-мат. наук, професор завідувач кафедри радіоелектроніки Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара;
19. **Кошовий М.Д.,** д.т.н., професор, завідувач кафедри авіаційних приладів та вимірювань Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки;
20. **Кучерук В. Ю.** д.т.н., професор, завідувач кафедрою метрології та промислової автоматики Вінницького національного технічного університету;
21. **Литвиненко В.І.,** д.т.н., професор, завідувач кафедри інформатики і комп'ютерних наук Херсонського національного технічного університету;

Відгуки та підтримки на роботу:

22. **Мачехін Ю.П.,** Лауреат Державної Премії України в галузі науки та техніки, д.т.н., проф. завідуючий кафедрою Фізичних основ електронної техніки Харківського Національного Університету Радіоелектроніки;
23. **Осауленко, І. А.,** к. т. н., доцент, в. о. зав. кафедри інтелектуальних систем прийняття рішень Черкаського національного університету ім. Б. Хмельницького;
24. **Палагін В.В.,** д.т.н., завідувач кафедри радіотехніки та інформаційно-телекомунікаційних систем Черкаського державного технологічного університету;
25. **Пальчевський Б.О.** д. т. н., проф., завідувач кафедри пакування і автоматизації виробничих процесів Луцького національного технічного університету;
26. **Голуб С. В.,** д.т.н., проф., професор кафедри інтелектуальних систем прийняття рішень Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького;
27. **Зубрецька Н. А.,** д.т.н., професор кафедри метрології, стандартизації та сертифікації Київського національного університету технологій та дизайну;
28. **Троцишин І.В.,** д.т.н., проф., професор кафедри ВОЛЗ ОНАЗ ім. О.С.Попова;
29. **Шевчик Р.Ю**., д.т.н., проф., науковий секретар Industrial Research Institute for Automation and Measurements PIAP, Польща;
30. **Царюк А.К.,** к.т.н, керівник відділу Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України;
31. **Шевченко О.І.,** д.т.н., с.н.с., провідний інженер Головної астрономічної обсерваторії НАН України;
32. **Прокопов О.В.** д.ф.-м.н. Заступник генерального директора з науково-метрологічної роботи Національного наукового центру «Інститут метрологи»;
33. **Позняков В.Д.,** чл.-кор. НАН України, зав. Відділом №39 Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України;
34. **Девін Л. М.** Зав. лаб. 18/1 Інституту надтвердих матеріалів НАН України ім. В.М. Бакуля, д.т.н., проф. Лауреат держпремії України за 2006 рік.

Додаток А

Стабілізатор озброєння СВУ – 500 – 7Ц, представлений на XII Міжнародній спеціалізованій виставці “Зброя та безпека – 2015” 22-25. 09. 2015р

Додаток Б

Фото монографій, присвячених приладовому комплексу стабілізатора озброєння

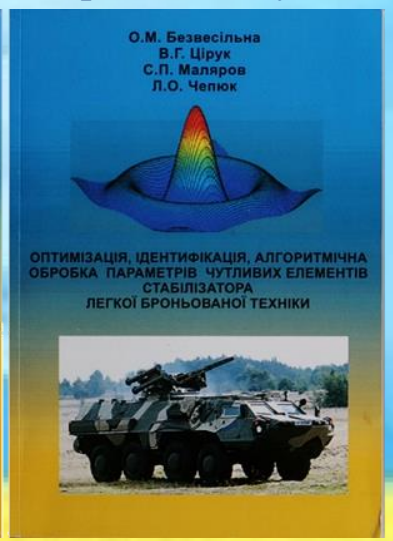
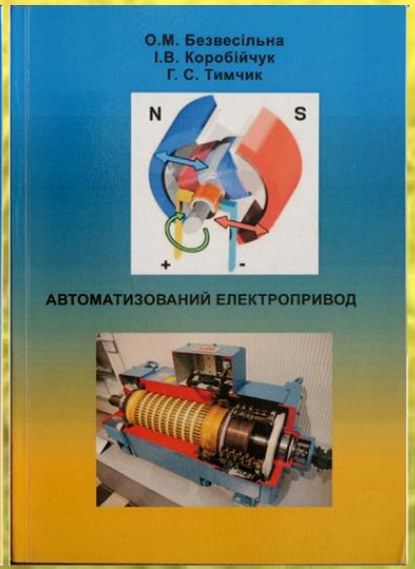


Фото підручників, присвячених приладовому комплексу стабілізатора озброєння



Додаток В

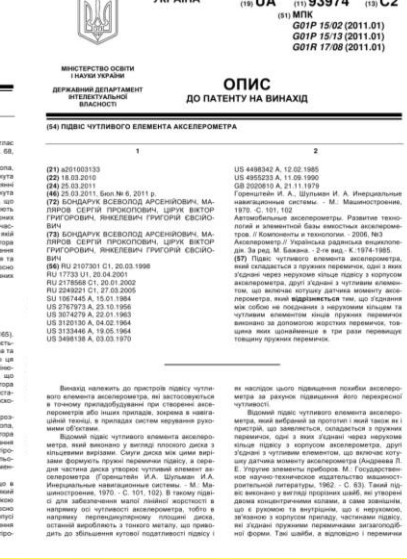
Фото патентів, присвячених приладовому комплексу стабілізатора озброєння

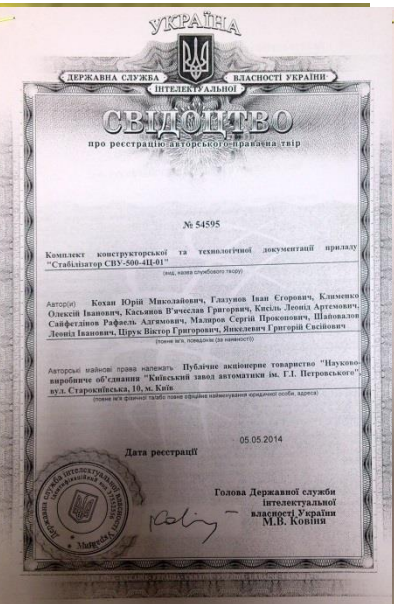
УКРАЇНА (19) UA (11) 101747 (13) C2
(51) МПК G01C 19/56 (2012.01)
ДЕРЖАВНА СЛУЖБА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ УКРАЇНИ
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД
(54) ЦИФРОВИЙ КОРІОЛІСІВСЬКИЙ ВІБРАЦІЙНИЙ ГІРОСКОП

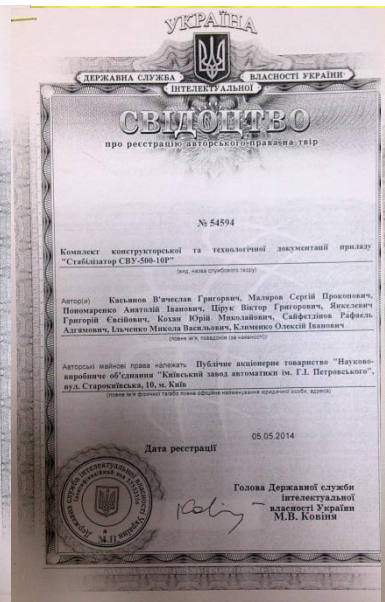
УКРАЇНА (19) UA (11) 97938 (13) C2
(51) МПК (2012.01) G01C 19/56 (2012.01) G01P 9/00
ДЕРЖАВНА СЛУЖБА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ УКРАЇНИ
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД
(54) РЕЗОНАТОР КОРІОЛІСОВОГО ВІБРАЦІЙНОГО ГІРОСКОПА

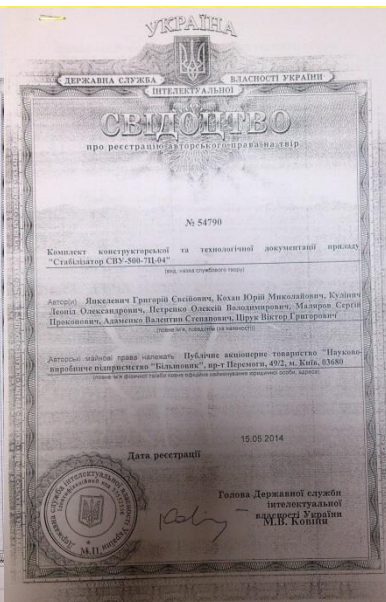
УКРАЇНА (19) UA (11) 97783 (13) C2
(51) МПК G01C 19/56 (2012.01)
ДЕРЖАВНА СЛУЖБА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ УКРАЇНИ
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД
(54) ЧУТЛИВИЙ ЕЛЕМЕНТ КОРІОЛІСОВА ВІБРАЦІЙНОГО ГІРОСКОПА

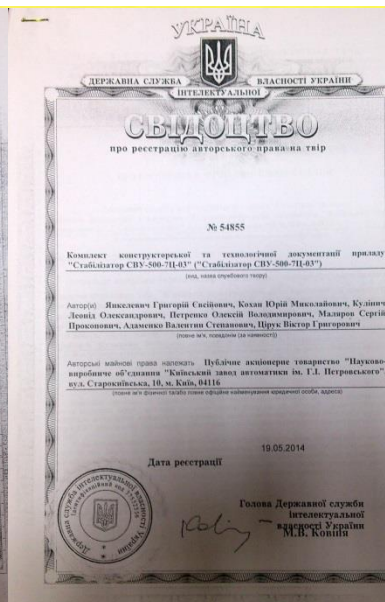
УКРАЇНА (19) UA (11) 87954 (13) C2
(51) МПК (2009) G01C 19/00
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД
(54) СПОСІБ ВИСТАВЛЯННЯ ДАТЧИКА КУТА ГІРОСКОПА

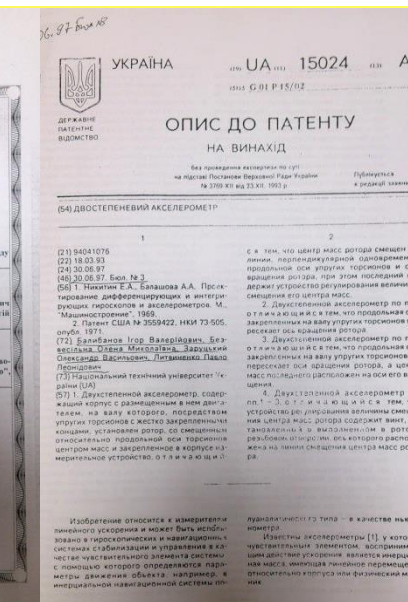

УКРАЇНА (19) UA (11) 93974 (13) C2
(51) МПК G01P 15/02 (2011.01) G01P 15/13 (2011.01) G01R 17/00 (2011.01)
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД
(54) ПІДВІС ЧУТЛИВОГО ЕЛЕМЕНТА АКСЕЛЕРОМЕТРА


УКРАЇНА
ДЕРЖАВНА СЛУЖБА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ УКРАЇНИ
СВІДОЦТВО
про реєстрацію авторського права на твір
№ 54595
Комплект конструкторської та технологічної документації приладу "Стабілізатор СВУ-500-41Ц-01"
Дата реєстрації 05.05.2014
Голова Державної служби інтелектуальної власності України М.В. Ковпін


УКРАЇНА
ДЕРЖАВНА СЛУЖБА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ УКРАЇНИ
СВІДОЦТВО
про реєстрацію авторського права на твір
№ 54594
Комплект конструкторської та технологічної документації приладу "Стабілізатор СВУ-500-10Р"
Дата реєстрації 05.05.2014
Голова Державної служби інтелектуальної власності України М.В. Ковпін


УКРАЇНА
ДЕРЖАВНА СЛУЖБА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ УКРАЇНИ
СВІДОЦТВО
про реєстрацію авторського права на твір
№ 54790
Комплект конструкторської та технологічної документації приладу "Стабілізатор СВУ-500-71Ц-04"
Дата реєстрації 15.05.2014
Голова Державної служби інтелектуальної власності України М.В. Ковпін


УКРАЇНА
ДЕРЖАВНА СЛУЖБА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ УКРАЇНИ
СВІДОЦТВО
про реєстрацію авторського права на твір
№ 54855
Комплект конструкторської та технологічної документації приладу "Стабілізатор СВУ-500-71Ц-03"
Дата реєстрації 19.05.2014
Голова Державної служби інтелектуальної власності України М.В. Ковпін


УКРАЇНА (19) UA (11) 15024
ДЕРЖАВНЕ ПАТЕНТНЕ ВІДОМСТВО
ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД
(54) ДВОСТЕПЕНЕВИЙ АКСЕЛЕРОМЕТР

Додаток Г

ЗАСНОВАНА 21 КВІТНЯ 1927 РОКУ
ВИХОДИТЬ ЩОТИЖНЯ
Київський Політехнік
ГАЗЕТА НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ УКРАЇНИ «КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»
Безкоштовно 10 вересня 2015 року №25 (3124)

На здобуття Державної премії України в галузі науки і техніки 2015 р.

Творчий колектив у складі фахівців ПАТ "НВО "Київський завод автоматики ім. Г.І. Петровського" (генеральний директор підприємства заслужений машинобудівник України, к.т.н. С.П. Маляров; головний інженер заслужений машинобудівник України, к.т.н. В.Г. Цірук; консультант конструкторсько-технологічного управління заслужений машинобудівник України А.І. Пономаренко; заступник начальника Спеціального конструкторського бюро О.І. Клименко), НТУУ "КПІ" (професор кафедри приладобудування заслужений діяч науки і техніки України, д.т.н. О.М. Безвесільна) та Національного авіаційного університету (завідувач кафедри комп'ютеризованих електротехнічних систем та технологій професор, заслужений метролог України, д.т.н. В.П. Квасніков; завідувач кафедри радіоелектронних пристроїв та систем професор, д.т.н. Л.В. Сібрук; професор кафедри систем управління літальних апаратів д.т.н. В.В. Чіковані) представив на здобуття Державної премії України в галузі науки і техніки 2015 року роботу "Наукові, технологічні, організаційні та впроваджувальні основи створення нового приладового комплексу стабілізатора озброєння легких броньованих машин".

Тема ця є надзвичайно актуальною, особливо в умовах неоголошеної війни, що триває нині в Україні, адже існуючі приладові комплекси стабілізації (КС) не можуть достатньо ефективно виконувати поставлені завдання.

Автори вперше в Україні вирішили важливу науково-технічну проблему створення нового унікального приладового комплексу стабілізатора озброєння сучасних та наступних поколінь на основі нових блоків – гіростабілізованої платформи, системи ударо- і віброзахисту, досконаліших за відомі чутливих елементів (коріолісових вібраційних гіроскопів) – для використання в легких броньованих машинах (ЛБТ). Вони розробили нові блоки та вузли стабілізатора озброєння (механізм підйому, механізм повороту, механізм підтягу, компресор повітряний та інші). Удосконалення сучасної елементної бази значно поліпшило технічні характеристики всієї системи, тож точність пропонованої КС є вищою, габарити меншими, вартість – утричі меншою, ніж у відомих закордонних аналогів.

Новий стабілізатор озброєння призначено для автоматичного наведення блоку озброєнь (БО) у горизонтальній і вертикальній площинах при стрільбі по наземних і повітряних цілях, які швидко маневрують, та на знижених швидкостях при стрільбі протитанковими ракетами, а також при взаємодії із системою керування вогнем, обвід елементів конструкцій виробу БО та автоматичне супроводження рухомих цілей. При цьому він зберігає працездатність у найбільш екстремальних умовах бойових дій та різноманітних несприятливих впливів тощо. За своїми тактичними характеристиками новий приладовий комплекс розширює бойові можливості бронетехніки за рахунок більш точного наведення на ціль і стабілізації, полегшує можливості екіпажу щодо управління баштою, а також не вимагає переведення на ту саму ціль після пострілу.

Оцінку відповідності умов експлуатації стабілізатора озброєння проведено на підставі наданої Міністерством оборони України інформації про основні експлуатаційні дефекти конструкції машини і її систем за весь період експлуатації парку ЛБТ і даних про умови експлуатації усього парку або окремих груп машин за попередній період експлуатації і прогнозу на плановий період.

Проте автори роботи створили не лише новий приладовий комплекс, але й розробили технології його виготовлення, оригінальні пристрої для його випробування та регулювання, нову автоматизовану систему розробки та модернізації ЛБТ із встановленими на ній КС озброєння, що дозволяє визначити обсяги робіт залежно від виробленого ресурсу агрегату і його технічного стану, нову систему ударо- і віброзахисту, що забезпечує захист КС озброєння від впливу ударів та вібрацій в екстремальних умовах роботи, тощо.

За результатами виконаних у ході роботи досліджень захищено 10 докторських і 24 кандидатські дисертації. Основні науково-технічні результати роботи опубліковано у 24 монографіях та 12 підручниках, 270 публікаціях у наукових фахових виданнях, у тому числі у 22 міжнародних наукових журналах, 33 статтях, що містяться в наукометричних виданнях (загальна кількість посилань на публікації авторів – 315). Новизну та конкурентоспроможність технічних рішень захищено 29 авторськими свідоцтвами і патентами України та міжнародними патентами. Результати роботи застосовані також у навчальному процесі НТУУ "КПІ", Житомирського державного технологічного університету, Національного авіаційного університету та інших технічних ВНЗ.

Висування роботи на здобуття Державної премії України підтримала Вчена рада НТУУ "КПІ".

Інф. "КП"

Публікації у газетах, присвячені даній роботі, поданій на здобуття Державної премії України в галузі науки і техніки 2015 р.

НАРОДНА АРМІЯ
28 серпня, 2015
#76 (5411)

ОПК

ВІЙСЬКУ ПОТРІБЕН СУЧАСНИЙ СТАБІЛІЗАТОР ОЗБРОЄННЯ

На публічному акціонерному товаристві «Науково-виробниче об'єднання «Київський завод автоматики ім. Г.І. Петровського» розробили стабілізатор для модернізації БМП-2

ПОПЕРЕДНІ ТЕСТУВАННЯ СУЧАСНОГО СТАБІЛІЗАТОРА ДЛЯ БМП-2 ДОВЕЛИ ЙОГО ВИСОКУ ЕФЕКТИВНІСТЬ

Генеральний директор ПАТ «НВО «Київський завод автоматики ім. Г.І. Петровського», заслужений машинобудівник України Сергій Маляров

10 Армія