



УКРАЇНА

(19) UA (11) 63794 (13) C2
(51) МПК
F41G 5/24 (2006.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ПРИВІД ГОРИЗОНТАЛЬНОГО НАВЕДЕННЯ І СТАБІЛІЗАЦІЇ ТАНКОВОГО ОЗБРОЄННЯ

1

(21) 2003065974

(22) 26.06.2003

(24) 15.06.2006

(46) 15.06.2006, Бюл. № 6, 2006 р.

(72) Корсун Валентин Петрович, Кралін Володимир Всеволодович, Мотуз Георгій Іванович, Старков Юрій Володимирович

(73) НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ "КВАНТ"

(56) UA, заявка №2003032793 від 31.03.2003, F41G5/24.

(57) Привід горизонтального наведення і стабілізації танкового озброєння, що містить блок приціл-віддалемір - прилад стеження і послідовно з'єднані перший підсилювач, суматор, електромашинний підсилювач, виконавчий двигун, об'єкт керування, наприклад башту танка, і гіротахометр, вихід якого через другий підсилювач з'єднаний із другим інвертувальним входом суматора, а також послідов-

2

но з'єднані блок виділення модуля, пороговий компаратор і диференціатор, при цьому гіротахометр і блок приціл-віддалемір - прилад стеження розміщені на об'єкті керування, а вхід блока виділення модуля з'єднаний з виходом блока приціл-віддалемір - прилад стеження, який **відрізняється** тим, що додатково введені другий блок виділення модуля, перетворювач амплітуди сигналу в довжину імпульсу і ключ, при цьому вхід другого блока виділення модуля з'єднаний з виходом гіротахометра, а вихід через перетворювач амплітуди сигналу в довжину імпульсу з'єднаний з керуючим входом другого підсилювача і керуючим входом ключа, один контакт якого підключений до виходу блока приціл-віддалемір - прилад стеження, другий - до входу першого підсилювача, а вихід диференціатора з'єднаний з керуючим входом перетворювача амплітуди сигналу в довжину імпульсу.

Винахід належить до систем автоматичного регулювання, насамперед, до танкових стабілізаторів озброєння.

Відомі приводи наведення і стабілізації танкових стабілізаторів озброєння 2Э28М (2Э28М-2), М, Воениздат, 1979г. и 2Э42, наведені в "Техническом описании изделия 2Э42" БС 1.3 70.00810, ВНИИ "Сигнал", м Ковров, 1979 р., Додаток, аркуш 4.

Перехідний процес, що виникає при відпрацюванні приводом горизонтального наведення (ГН) стабілізатора кута неузгодженості між віссю гіростабілізатора блока приціл-віддалемір-прилад стеження і дійсним положенням башти танка, після відпрацювання режиму наведення з перебросовою швидкістю або при цілевказуванні характеризується часом, кількістю та величиною перебігів. Тривалість перехідного процесу є одним з основних параметрів стабілізатора. Зменшення тривалості перехідного процесу, особ чи во и умов збільшення моменту інерції башти танка за рахунок встановлення додаткового або збільшення ваги раніше розміщеного озброєння, становить важливе технічне завдання.

У відомих танкових стабілізаторах гальмуван-

ня башти після завершення режиму наведення з перебросовою швидкістю або при цілевказуванні, а також у режимах стабілізації і стабілізованого наведення забезпечується лише за рахунок зворотного зв'язку за напругою гіроскопічного тахометра. При цьому введення додаткових пристроїв і зв'язків в зазначених стабілізаторах не передбачено, що зумовлює досить велику тривалість перехідного процесу.

Найбільш близький за технічною суттю до приводу наведення і стабілізації танкового озброєння, що заявляється, є привід горизонтального наведення і стабілізації, обраний як прототип і наведений у заявці №2003032793 від 31.03.03р., F41G5/24, структурна схема якого наведена на фіг.1.

Привід горизонтального наведення і стабілізації танкового озброєння (див фіг.1) являє собою замкнену систему і включає блок приціл-віддалемір-прилад стеження (БПВПС) 1, перший підсилювач 2, суматор 3, електромашинний підсилювач потужності 4, виконавчий двигун 5, об'єкт керування 6, гіротахометр 7, другий підсилювач 8, блок виділення модуля 9, пороговий компаратор 10, диференціатор 11 і одновібратор 68.

(19) UA (11) 63794 (13) C2

Блок приціл-віддалемір-прилад стеження 1 і гіротахометр 7 встановлені на об'єкті керування 6. Вихід блока приціл-віддалемір-прилад стеження 1 через послідовно з'єднані перший підсилювач 2, суматор 3, електромашинний підсилювач 4 і виконавчий двигун 5 з'єднаний із входом об'єкта керування 6, і водночас через послідовно з'єднані блок виділення модуля 9, пороговий компаратор 10, диференціатор і одинвібратор 68 з'єднаний з керуючим входом другого підсилювача 8, вхід якого з'єднаний з виходом гіротахометра 7. Вихід другого підсилювача 8 з'єднаний із другим - інвертуючим входом суматора 3.

Блок приціл-віддалемір-прилад стеження 1 включає до свого складу пульт керування і гіроскопічний стабілізатор, на валу якого встановлений датчик кута (на фіг.1 не наведено). На осі зовнішньої рамки датчика кута закріплений ротор обертового трансформатора, статор якого жорстко зв'язаний з баштою танка. Обмотка ротора обертового трансформатора підключена до виходу блока приціл-віддалемір-прилад стеження 1.

Привід ГН у режимі наведення з перебросовою швидкістю працює таким чином.

При максимальному повороті рукояток пульта керування блока приціл-віддалемір-прилад стеження 1 (на кресленні не наведено) у відповідний бік гіроскопічний стабілізатор максимально відхиляє зовнішню рамку датчика кута. Закріплений на осі зовнішньої рамки датчика кута ротор обертового трансформатора розвертається відносно статора (жорстко зв'язаного з баштою танка) на максимальний кут неузгодженості між віссю гіростабілізатора і положенням башти. Сигнал напруги, пропорційний цьому куту неузгодженості, надходить з виходу БПВПС 1 на вхід першого підсилювача 2. Вихідний сигнал першого підсилювача 2 алгебраїчно сумується з електричним сигналом з виходу гіротахометра 7, пропорційним відносно швидкості обертання виконавчого двигуна 5. За умов максимального кута неузгодженості між віссю гіростабілізатора і положенням башти танка сигнал на виході першого підсилювача 2 за модулем перевищує сигнал від'ємного зворотного зв'язку за швидкістю, який формується гіротахометром 7. Результуючий сигнал керування на виході суматора 3 викликає насичення електромашинного підсилювача 4, вихідна напруга якого надходить на клеми виконавчого двигуна 5. Виконавчий двигун 5 викликає розвертання башти танка відносно корпусу з максимальною перебросовою швидкістю у бік, що відповідає прямому повороту рукояток пульта керування.

Одночасно сигнал похибки приводу, величина якого пропорційна куту неузгодженості і збільшується за умов максимального повороту рукояток пульта керування, з виходу блока приціл-віддалемір-прилад стеження 1 надходить на вхід блока виділення модуля 9, вихідний сигнал якого порівнюється в пороговому компараторі 10 з еталонною напругою. В момент часу, коли напруга на виході блока виділення модуля 9 перевищує значення еталонної напруги порогового компаратора 10, вихідний сигнал компаратора 10 переключається з від'ємного рівня на додатний рівень. У цьому випадку сформований на виході диферен-

ціатора 11 додатний імпульс на стан одинвібратора 68 не впливає.

При встановленні рукояток пульта керування БПВПС у нейтральне положення гіростабілізатор зупиняється практично миттєво у заданому положенні і привід ГН починає відпрацьовувати кут неузгодженості між віссю гіростабілізатора і положенням башти танка. При цьому напруга на виході блока виділення модуля починає зменшуватись. В момент часу, коли напруга U_m стає менше порогової напруги, компаратор 10 переключається у вихідне положення з додатного рівня на від'ємний. При цьому на виході диференціатора 11 виникає від'ємний імпульс, згідно з яким одинвібратор 68 формує керуючий імпульс U_0 сталої тривалості, який надходить на керуючий вхід другого підсилювача 8, коефіцієнт підсилення якого збільшується на час дії керуючого імпульса. Підсилена напруга зворотного зв'язку за швидкістю з виходу другого підсилювача 8 надходить на другий інвертуючий вхід суматора 3 і тим самим забезпечує різке гальмування приводу.

Недолік розглянутого приводу-прототипу полягає в тому, що довжина сформованого одинвібратором 68 керуючого імпульса для створення гальмівного моменту стала і не змінюється в залежності від змін швидкості відпрацьовування приводу, що впливає на якість перехідного процесу (збільшення тривалості перехідного процесу внаслідок другого перерегулювання). Крім того, для створення ефективного гальмування за умов наявності керуючого імпульса необхідно значно підвищити коефіцієнт підсилення.

В основу винаходу поставлене завдання створити такий привід горизонтального наведення і стабілізації танкового озброєння, у якому формування коректуючого сигналу, що викликає зменшення тривалості перехідного процесу при відпрацьовуванні приводом кута неузгодженості, який виникає після режиму наведення з перекидною швидкістю і при цілевказуванні, здійснюється у функції значення швидкості відпрацьовування приводу, завдяки чому забезпечується зазначене зменшення часу перехідного процесу і відповідно - підвищення бойової готовності танкового озброєння.

Суть винаходу полягає в тому, що в привід горизонтального наведення і стабілізації танкового озброєння, до складу якого входять блок приціл-віддалемір-прилад стеження і послідовно з'єднані перший підсилювач, суматор, електромашинний підсилювач, виконавчий двигун і об'єкт керування, наприклад, у вигляді башти танка, і гіротахометр, вихід якого через другий підсилювач з'єднаний із другим інвертуючим входом суматора, а також послідовно з'єднані блок виділення модуля, пороговий компаратор і диференціатор, при цьому гіротахометр і блок приціл-віддалемір-прилад стеження розміщені на об'єкті керування, а вхід блока виділення модуля з'єднаний з виходом блока приціл-віддалемір-прилад стеження, введеш другий блок виділення модуля, перетворювач амплітуди сигналу в довжину імпульса і ключ, при цьому вхід другого блока виділення модуля з'єднаний з виходом проіахометра, а вихід - через перетворювач амплітуди сигналу в довжину імпульса з'єднаний з

керуючим входом другого підсилювача і керуючим входом ключа, один контакт якого підключений до виходу блока приціл-відалемір-прилад стеження, другий - до входу першого підсилювача, а вихід диференціатора з'єднаний з керуючим входом перетворювача амплітуди сигналу в довжину імпульса.

Введення другого блока виділення модуля дозволяє формувати сигнал, пропорційний модулю абсолютної швидкості вихідної дії приводу, вимірюваної гіротахметром.

Введення перетворювача амплітуди сигналу в довжину імпульса дозволяє сформувати сигнал керування другим підсилювачем в колі жорсткого негативного зворотного зв'язку за швидкістю і ключем, комутуючим вхід першого підсилювача з виходом блока приціл-відалемір-прилад стеження, при цьому довжина імпульса керування, що формується, залежить від рівня вимірюваного гіротахметром значення абсолютної швидкості відпрацьовування приводу в момент надходження на вхід перетворювача керуючого сигналу з виходу диференціатора.

Введення ключа дозволяє за наявності сигналу на його керуючому вході комутувати вхід першого підсилювача з виходом блока приціл-відалемір-прилад стеження, що дозволяє обмежити додаткове підсилення в колі жорсткого негативного зворотного зв'язку за швидкістю відпрацьовування при формуванні моменту гальмування двигуна.

Порівняння зазначеного технічного рішення з прототипом вказує на те, що пристрій, який заявляється, відрізняється наявністю нових блоків, другого блока виділення модуля, перетворювача амплітуди сигналу в довжину імпульса і ключа, а також їх зв'язками з іншими елементами схеми. Таким чином, пристрій, що заявляється, відповідає критерію «новизна».

Блок виділення модуля, перетворювач амплітуди сигналу в довжину імпульса та ключ, які входять до складу пристрою, що заявляється, у відповідності до зазначеного зв'язку з іншими блоками стабілізатора дозволяє створити регульований гальмівний сигнал швидкісного зворотного зв'язку.

Співставлення технічного рішення, що заявляється, з іншими відомими технічними рішеннями не виявило в них ознаки, що відрізняють запропоноване рішення від прототипа, що дозволяє зробити висновок щодо відповідності критерію «винахідницький рівень».

Суть винаходу пояснюється кресленнями, де:
на фіг.1 зображено блок-схему пристрою-прототипу;

на фіг.2 зображено структурну схему запропонованого пристрою;

на фіг.3 зображено варіант конкретної реалізації запропонованого пристрою;

на фіг.4 наведені часові діаграми, що ілюструють роботу запропонованого приводу.

Запропонований пристрій (див. фіг.2) включає до свого складу блок приціл-відалемір-прилад стеження 1, перший підсилювач 2, суматор 3, електромашинний підсилювач потужності 4, виконавчий двигун 5, об'єкт керування 6, гіротахметр 7,

другий підсилювач 8, перший блок виділення модуля 9, пороговий компаратор 10, диференціатор 11, а також другий блок виділення модуля 12, перетворювач амплітуди сигналу в довжину імпульса 13 і ключ 14.

Блок приціл-відалемір-прилад стеження (БПВПС) 1 і гіротахметр 7 встановлені на об'єкті керування 6. Вихід блока приціл-відалемір-прилад стеження 1 через послідовно з'єднані ключ 14, перший підсилювач 2, суматор 3, електромашинний підсилювач 4 і виконавчий двигун 5 з'єднаний з входом об'єкта керування 6 і одночасно через послідовно з'єднані перший блок виділення модуля 9, пороговий компаратор 10 і диференціатор 11 з'єднаний з керуючим входом перетворювача амплітуди сигналу в довжину імпульса 13, основний вхід якого через другий блок виділення модуля 12 з'єднаний з виходом гіротахметра 7, а вихід - з керуючим входом другого підсилювача 8 і керуючим входом ключа 14, один контакт якого підключений до виходу блока приціл-відалемір-прилад стеження 1, другий - до входу першого підсилювача 2. Вхід другого підсилювача 8 з'єднаний з виходом гіротахметра 7, а вихід - з другим інвертуючим входом суматора 3.

До складу блока приціл-відалемір-прилад стеження 1 входять пульт керування і гіроскопічний стабілізатор, на валу якого встановлений датчик кута (на фіг.2 не наведений). На осі зовнішньої рамки датчика кута закріплений ротор обертового трансформатора, статор якого жорстко зв'язаний з об'єктом керування (баштою танка). Вихід блока приціл-відалемір-прилад стеження 1 підключений до обмотки ротора обертового трансформатора.

Нові введені блоки: другий блок виділення модуля 12, перетворювач амплітуди сигналу в довжину імпульса 13 і ключ 14 можуть виконуватись, наприклад, на основі операційних підсилювачів серійного випуску, наприклад, серії 140УД7, транзистора 2Т630Б, польових транзисторах типу 2П305 і реле типу РЭС 47.

Другий блок виділення модуля 12 (див. фіг.2, 3), побудований за схемою двохнапівперіодного випрямлення вхідного сигналу, реалізований на операційних підсилювачах 15, 16, трьох резисторах R17, R18, R19 і діоді D20. Вихід гіротахметра через резистор R17 з'єднаний з інвертуючим входом операційного підсилювача 15 і через резистор R18 з'єднаний з катодом напівпровідникового діода D20, інвертуючим входом операційного підсилювача 16 і неінвертуючим входом операційного підсилювача 15, вихід якого через резистор R19 з'єднаний із власним інвертуючим входом Неінвертуючий вхід операційного підсилювача 16 з'єднаний з корпусом, а вихід - з анодом напівпровідникового діода D20. Вихід блока виділення модуля 12 підключений до входу перетворювача амплітуди сигналу в довжину імпульса 13

Перетворювач амплітуди сигналу в довжину імпульса 13 (див. фіг.2, 3) реалізований на трьох операційних підсилювачах 21, 22, 23, двох польових транзисторах Т24 і Т25, двох конденсаторах С26, С27, трьох напівпровідникових діодах D28, D29, D30, напівпровідниковому транзисторі Т31 та десяти резисторах R32, R33, R34, R35, R36, R37,

R38, R39, R40, R41. Вхід перетворювача амплітуди в довжину імпульса 13 з'єднаний із стоком транзистора T24, витік якого через резистор R32 з'єднаний з неінвертуючим входом операційного підсилювача 21, вихід якого через послідовно з'єднані анод діода D28, резистор R35 з'єднаний з неінвертуючим входом операційного підсилювача 23, інвертуючий вхід якого з'єднаний через резистор R34 з корпусом і через резистор R40 із власним виходом, який через резистор R38 з'єднаний із затворами польових транзисторів T24, T25 і через резистор R37 - з інвертуючим входом операційного підсилювача 22 та витоком польового транзистора T25, стік якого через катод діода D29 з'єднаний з виходом операційного підсилювача 22, інвертуючим входом операційного підсилювача 21 і через конденсатор C27 - з інвертуючим входом операційного підсилювача 22, неінвертуючий вхід якого через резистор R36 з'єднаний з корпусом. Вихід диференціатора 11 з'єднаний з керуючим входом перетворювача амплітуди в довжину імпульса 13, який через резистор R33 з'єднаний з неінвертуючим входом операційного підсилювача 23, вихід якого через резистор R41 з'єднаний з базою транзистора T31, емітер якого з'єднаний з корпусом, а колектор - через обмотку реле P42 з клемою K43 джерела живлення 44 «+U_o». Неінвертуючий вхід операційного підсилювача 21 через конденсатор C26 і база транзистора T31 через діод D30 з'єднані з корпусом. Емітер транзистора T31 так само з'єднаний з корпусом.

Ключ 14 (див. фіг.2, 3) реалізований у вигляді нормально замкнених контактів K45, K46 реле P42. Контакт K45 підключений до виходу блока приціл-віддалемір-прилад стеження 1. Контакт K46 з'єднаний з входом першого підсилювача 2. За наявності керуючого сигналу на виході перетворювача амплітуди сигналу в довжину імпульса 13 здійснюється живлення реле P42, внаслідок чого контакти K45 та K46 реле P42 розмикаються.

Перший блок виділення модуля 9 побудований аналогічно другому блоку виділення модуля 12 за схемою двохнапівперіодного випрямлення вхідного сигналу і реалізований на операційних підсилювачах 47, 48, трьох резисторах R49, R50, R51 і діоді D52. Вхід першого блока виділення модуля 9 через резистор R49 і R 50 з'єднаний відповідно з інвертуючим і неінвертуючим входами операційного підсилювача 47, вихід якого через резистор R51 з'єднаний із власним інвертуючим входом і виходом першого блока виділення модуля 9. Неінвертуючий вхід операційного підсилювача 47 з'єднаний з інвертуючим входом операційного підсилювача 48 і через катод напівпровідникового діода D52 з виходом операційного підсилювача 48, неінвертуючий вхід якого з'єднаний з корпусом. Вихід операційного підсилювача 47 є виходом блока виділення модуля 9, вхід якого підключений до виходу БПВПС 1.

Пороговий компаратор 10 (див. фіг.2, 3) виконаний на основі операційного підсилювача 53, трьох резисторів R54, R55, R56 і конденсатора C57. Неінвертуючий вхід операційного підсилювача 53 через резистор R54 і конденсатор C57 з'єднаний відповідно з виходом першого блока виділення модуля 9 і корпусом. Інвертуючий вхід

операційного підсилювача 53 через резистор R55 і резистор R56 з'єднаний відповідно з корпусом і з додатним виводом джерела порогової напруги «+U_{пор.}». Вихід операційного підсилювача 53 є виходом порогового компаратора 10 і підключений до диференціатора 11, виконаного на основі диференціюючого RC-ланцюжка, що включає резистор R58, конденсатор C59 і діод D60 з катодом, підключеним до об'єднаних виводів резистора R58 і конденсатора C59, і анодом, який є виходом диференціатора і підключений через резистор R33 до неінвертуючого входу операційного підсилювача 23 перетворювача амплітуди сигналу в довжину імпульса 13. Інші виводи резистора R58 і конденсатора C59 підключені відповідно до корпусу і до виходу операційного підсилювача 53 порогового компаратора 10.

Другий підсилювач 8 виконаний на основі операційного підсилювача 617, чотирьох резисторів R62, R63, R64 і R65. Вихід гіротахометра 7 через резистор R63 підключений до інвертуючого входу операційного підсилювача 61, неінвертуючий вхід якого через резистор R62 з'єднаний з корпусом, а вихід через послідовно з'єднані резистори R64 і R65 підключений до власного інізеріконою входу. При цьому резистор R65 шунтований нормально замкненими контактами K66 і K67 реле P42 перетворювача амплітуди сигналу в довжину імпульса 13. За умов наявності керуючого сигналу нормально замкнені контакти (K66 і K67) реле P42 розмикаються, що призводить до збільшення коефіцієнта підсилення підсилювача 8. Вихід операційного підсилювача 61 з'єднаний з другим - інвертуючим входом введення суматора 3.

Усі блоки та вузли привода горизонтального наведення і стабілізації танкового озброєння виконані із застосуванням елементної бази серійного випуску.

Часові діаграми, що ілюструють роботу привода горизонтального наведення і стабілізації танкового озброєння при відпрацюванні кута неузгодженості, який виникає після режиму наведення з перебросовою швидкістю, наведені на фіг.4 і включають такі позначення:

U_Σ - напруга, пропорційна куту неузгодженості, на виході БПВПС 1 привода горизонтального наведення і стабілізації танкового озброєння, який заявляється;

U_Г - напруга, пропорційна швидкості зміни кута відпрацювання;

U_{ΣМ}, - напруга на виході першого блока виділення модуля 9 (фіг.4б);

U_{ГМ} - напруга на виході другого блока виділення модуля 12 (фіг.4б);

U_{пор.} - еталонна напруга порогового компаратора 10 (фіг.4б);

U_К - напруга на виході порогового компаратора 10 (фіг.4в);

U_Д - напруга на виході диференціатора 11 (фіг.4г);

U_П - напруга на виході перетворювача амплітуди сигналу в довжину імпульса 13 (фіг. 4д).

Привід горизонтального наведення і стабілізації танкового озброєння в режимі наведення з перебросовою швидкістю працює таким чином.

За умов максимального повороту рукояток

пульта керування блока приціл-віддалемір-прилад стеження 1 (на кресленні не наведено) у відповідний бік гіроскопічний стабілізатор максимально відхиляє зовнішню рамку датчика кута. Закріплений на осі зовнішньої рамки датчика кута ротор обертального трансформатора розвертається відносно статора (жорстко зв'язаного з баштою танка), формуючи при цьому сигнал, що відповідає максимальному куту неузгодженості між віссю гіростабілізатора і положенням башти (див. момент часу t_1 на фіг.4г), який через ключ 14 надходить на вхід підсилювача 2 (як видно з наведеного на фіг.4а, вимірюваний сигнал U_{Σ} з виходу БПВПС 1 обмежений за амплітудою). Вихідний сигнал підсилювача 2 алгебраїчно сумується з електричним сигналом, що надходить з виходу другого підсилювача 8, який підсилює сигнал з виходу гіротахметра 7. За умов максимального кута неузгодженості між віссю гіростабілізатора і положенням башти танка сигнал на виході підсилювача 2 за модулем перевищує сигнал негативного зворотного зв'язку за швидкістю, який формується за наявності керуючого сигналу в підсилювачі 8, який підсилює сигнал з виходу гіротахметра 7. Результуючий сигнал керування на виході суматора 3 викликає насичення електромашинного підсилювача 4, вихідна напруга якого надходить на клеми виконавчого двигуна 5. Виконавчий двигун 5 призводить до розвертання об'єкта керування, наприклад, башти танка, відносно корпусу з максимальною перекидною швидкістю в бік, що відповідає напрямку повороту рукояток пульта керування.

Одночасно значення сигналу помилки приводу, яке нарастає за умов максимального повороту рукояток пульта керування і пропорційне куту неузгодженості, з виходу блока приціл-віддалемір-прилад стеження 1 надходить на вхід першого блока виділення модуля 9, вихідний сигнал якого $U_{\Sigma M}$ (див. фіг.4б) порівнюється в пороговому компараторі 10 з еталонною напругою $U_{пор}$. У момент часу t_1 (див. фіг.4б, в, г), коли напруга $U_{\Sigma M}$ перевищує еталонну напругу $U_{пор}$, вихідний сигнал компаратора 10 U_K (див. фіг.4в) переключається з негативного рівня $-U_K$ на позитивний рівень $+U_K$. При цьому сформований на виході диференціатора 11 додатний імпульс U_d (див. фіг.4г) на стан перетворювача амплітуди сигналу в довжину імпульса 13 не впливає.

При встановленні рукояток пульта керування блока ПВПС 1 у нейтральне положення гіростабілізатор зупиняється практично миттєво в заданому положенні і привід горизонтального наведення і стабілізації танкового озброєння починає відпрацьовувати кут неузгодженості між віссю гіростабілізатора і положенням об'єкта керування, наприклад, башти танка. При цьому напруга $U_{\Sigma M}$ з моменту часу t_2 починає зменшуватись (див. фіг.4б). В момент часу, коли напруга $U_{\Sigma M}$ стає менше порогової напруги $U_{пор}$, компаратор 10 переключається у вихідне положення, тобто з позитивного рівня $+U_K$ на від'ємний рівень $-U_K$ (див. фіг.4в). За цих умов на виході диференціатора 11 виникає позитивний імпульс U_d (див. фіг.4г), згідно

з яким в момент часу t_2 перетворювач амплітуди сигналу в довжину імпульса 13 формує керуючий імпульс U_n , довжина якого пропорційна модулю вимірної гіротахметром 7 швидкості відпрацьовування привода (в момент надходження негативного імпульса U_d).

Керуючий імпульс U_n , з виходу перетворювача амплітуди сигналу в довжину імпульса 13 подається на керуючий вхід другого підсилювача 8, коефіцієнт підсилення якого збільшується на час дії керуючого імпульса, і на керуючий вхід ключа 14, який роз'єднує вхід першого підсилювача 2 з виходом блока приціл-віддалемір-прилад стеження 1. Оскільки вихідна напруга першого підсилювача 2 у цей момент стає рівною нулю, то підсилена напруга зворотного зв'язку за швидкістю з виходу другого підсилювача 8, що надходить на другий інвертувальний вхід суматора 3, тим самим забезпечує різке гальмування приводу (див на фіг.4а).

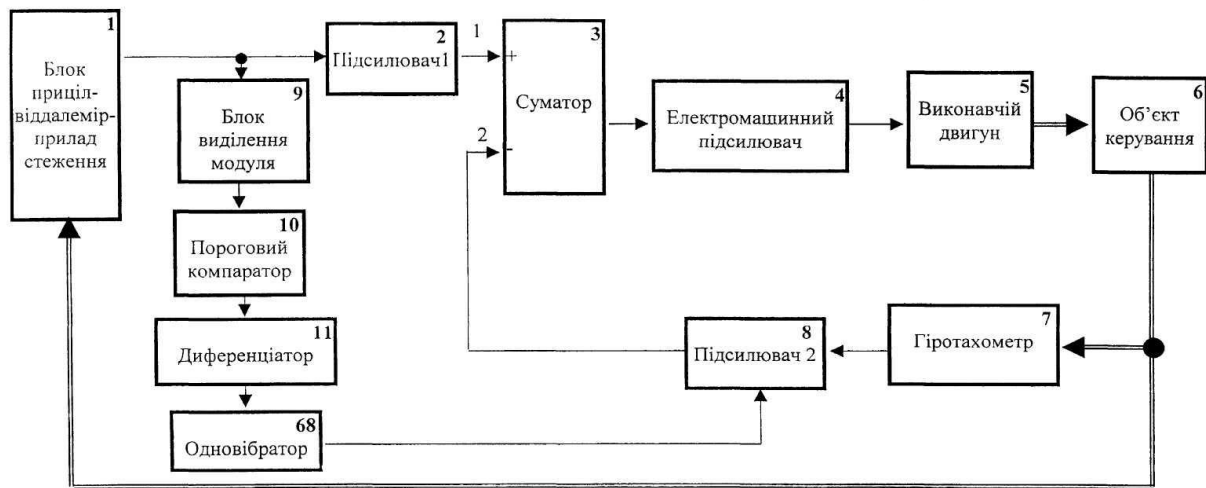
Введення комутації входу першого підсилювача 2 з виходом блока приціл-віддалемір-прилад стеження 1 за наявності керуючого сигналу з виходу перетворювача амплітуди сигналу в довжину імпульса 13 дозволяє встановлювати менше (у порівнянні з прототипом) значення підвищеного коефіцієнта підсилення другого підсилювача 8 для створення гальмівного моменту виконавчого двигуна 5, що призводить до зменшення коливальної властивості внутрішнього контура приводу, тобто і зменшення перерегулювання вихідної дії приводу.

Після закінчення дії керуючого імпульсу з виходу перетворювача амплітуди сигналу в довжину імпульса 13 U_n з моменту часу t_3 ключ 14 замикається і привід горизонтального наведення і стабілізації танкового озброєння узгоджує положення об'єкта керування, наприклад, башти танка, з віссю гіростабілізатора у відповідності до вихідної структури, при цьому швидкість об'єкта керування і напруга U_{Σ} зменшуються до нуля.

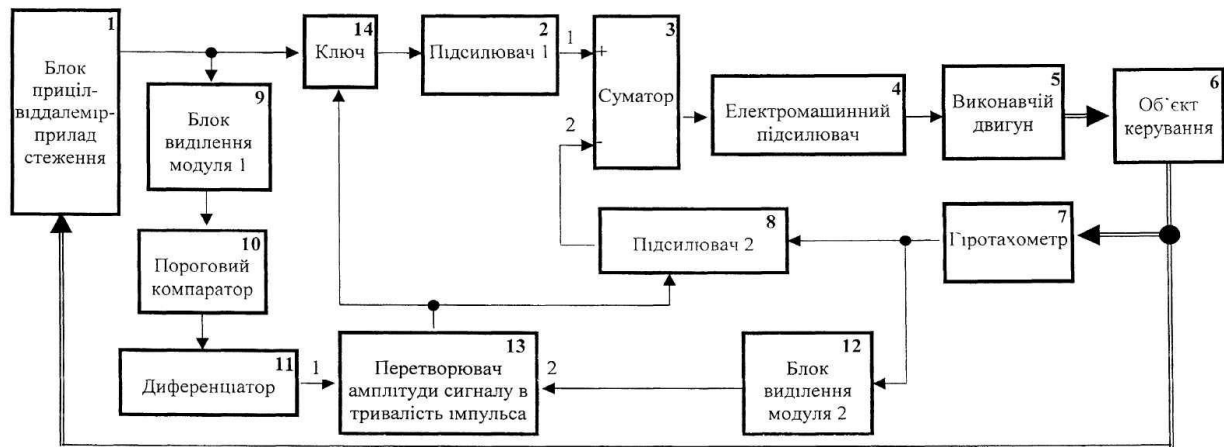
Тривалість перехідного процесу в пристрої, що заявляється, при відпрацьовуванні приводом кута неузгодженості, який виникає після режиму наведення з перекидного швидкістю і при цілевказуванні, у порівнянні з приводом-прототипом, зменшена приблизно у 1,5 рази.

В усталеному режимі роботи приводу (режимі стабілізації і стабілізованого наведення) напруга неузгодженості $U_{\Sigma M}$ на виході першого блока виділення модуля 9 не досягає рівня еталонної напруги порогового компаратора 10 $U_{пор}$. У цьому випадку введення нових блоків не впливає на роботу приводу.

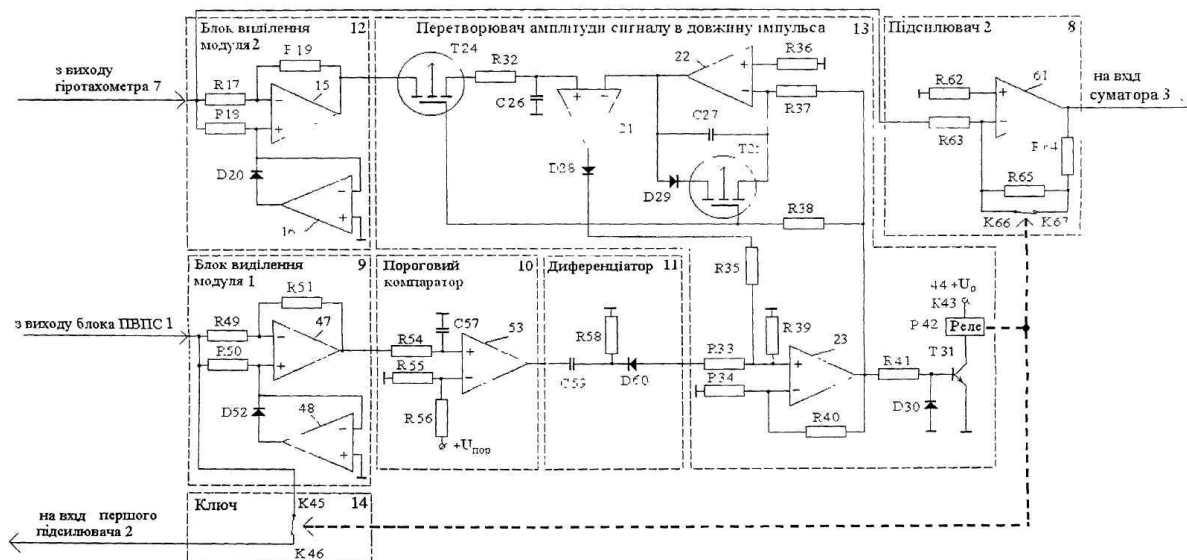
Таким чином, зменшення тривалості перехідного процесу при відпрацьовуванні приводом горизонтального наведення і стабілізації танкового озброєння кута неузгодженості, який виникає після режиму наведення з перекидного швидкістю і при цілевказуванні, досягається саме за рахунок введення нових блоків, які формують додатковий гальмівний сигнал швидкісного зворотного зв'язку, час дії якого регулюється у функції значення вимірної швидкості відпрацьовування.



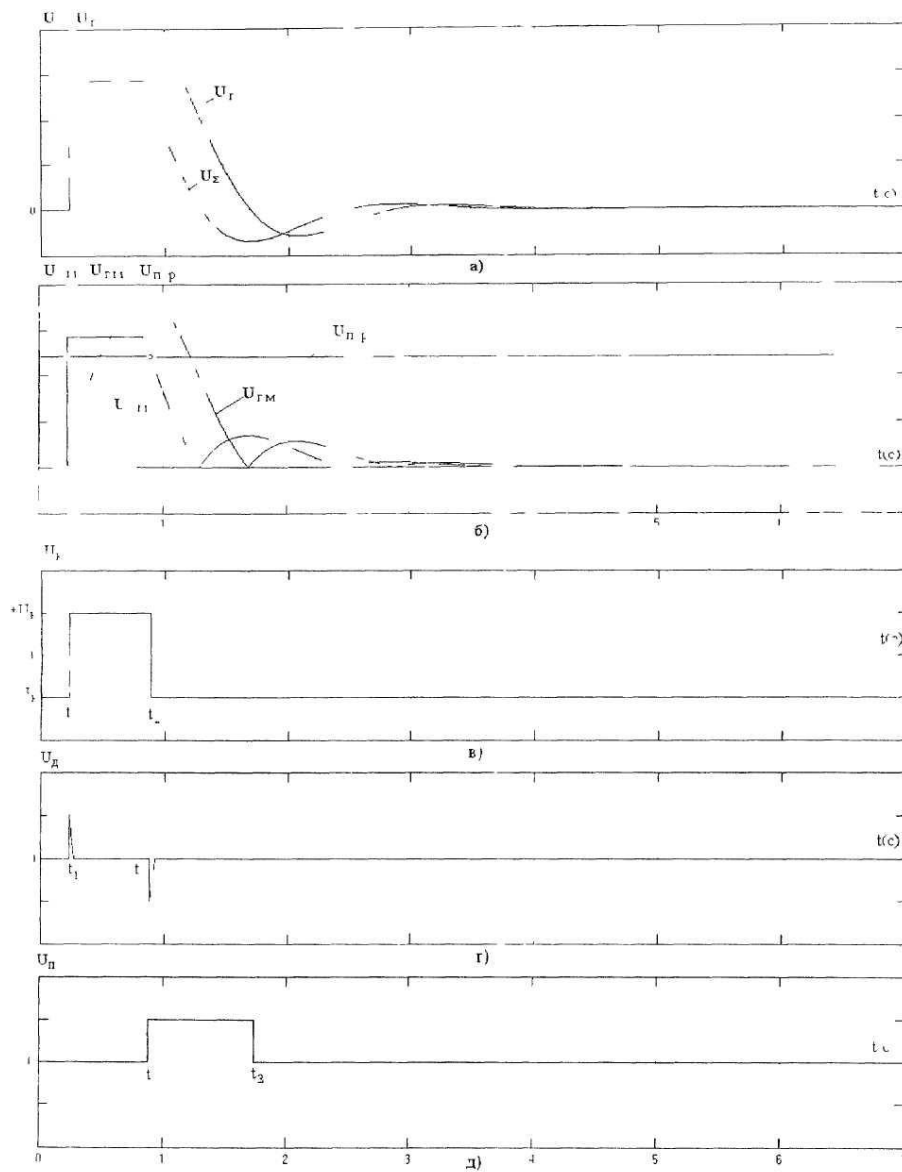
Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3



Фиг 4