

Винахід стосується бронетанкової техніки, зокрема пристроїв керування стрільбою із зенітної установки.

Для підвищення технічних характеристик танка, особливо в бойових умовах, необхідно вирішити задачу ведення стрільби з кулемета зенітної установки в оперативно - керованому режимі, який забезпечує розширення сектору обстрілу при виключенні можливості пошкодження гармати. Відомі конструкції зенітно-кулеметних установок з ручним керуванням не дозволяють оперативно керувати приводами зенітної установки (см. "Танк "Урал". Техническое описание и инструкция по эксплуатации", кн.1, изд. МО СССР, М., 1975г., с.222 - 223).

В результаті знижується точність стрільби із зенітної установки і не виключається можливість пошкодження гармати з кулемета зенітної установки.

Тепер у танку Т-64А використовується оперативно - керована зенітна установка, в якій використовується пристрій, що забезпечує припинення стрільби у визначеній частині сектора обстрілу для виключення можливості пошкодження гармати (см. "Танк "Т-64А". Техническое описание и инструкция по эксплуатации", КН.1, изд. МОП, 1973г., с.215, 217).

Пристрій містить перемикач 1 заборони ланцюгів стрільби, який складається з перемикача 2 заборони стрільби по вертикалі і перемикача 3 заборони стрільби по горизонту, які кінематично зв'язані відповідно з приводом 4 зенітної установки по вертикалі і приводом 5 зенітної установки по горизонту (див. фіг.1).

Перемикач 1 заборони ланцюгів стрільби електрично з'єднаний з блоком 6 формування ланцюгів стрільби, який складається з реле 7 блокування ланцюгів стрільби з нормально замкненими контактами 8 та кнопки стрільби 9, яка з'єднана з електромагнітом 10 електроспуску кулемета зенітної установки.

При спрацюванні водночас двох перемикачів 2 і 3 ланцюг блокування стрільби замикається, реле 7 спрацьовує та розмикає ланцюг стрільби.

Проте, даний пристрій не враховує взаємного розташування гармати, зенітної установки і швидкостей їх відносного переміщення.

Незалежно від положення гармати верхня межа зони заборони стрільби постійна і вибрана з великим запасом надійності, щоб не пошкодити гармату при її знаходженні на кутах максимального підвищення. У танку, де використана зенітна установка з указаним пристроєм, кут заборони стрільби вибраний виходячи з конструктивних особливостей розміщення зенітної установки на танку і технічних характеристик кулемета зенітної установки. Під час стрільби з кулемета зенітної установки можливий некерований останній постріл протягом 0,15с після розімкнення ланцюгів стрільби. При великих швидкостях відносного переміщення гармати і кулемета, наприклад 30°/с, кут між гарматою і кулеметом зенітної установки протягом 0,15с зменшиться на 4.5°, тому кут заборони стрільби складає 17° у горизонтальній площині і 19° у вертикальній площині.

Відомо, що в реальних умовах ведення бою можливі не передбачувані переміщення гармати, башти і кулемета з великими відносними швидкостями. Тому відоме технічне рішення не виключає можливості пошкодження гармати навіть при указаних розмірах зони заборони стрільби. Крім того, якщо гармата знаходиться на кутах підвищення при яких її пошкодження вогнем зенітного кулемета неможливо, цей пристрій для стрільби не дозволяє вести вогонь із зенітної установки над гарматою, тобто у танку існує постійна мертва зона, яка не прострілюється.

В основу винаходу поставлено задачу створення пристрою для стрільби із зенітної установки шляхом введення додаткових елементів і зв'язків між ними, які формують зону заборони стрільби з урахуванням взаємного розташування гармати і кулемета зенітної установки та швидкостей їх відносного переміщення, забезпечуючи розширення сектору обстрілу із зенітної установки при виключенні можливості пошкодження гармати.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомий пристрій керування стрільбою із зенітної установки, що містить перемикач заборони ланцюгів стрільби, кінематично зв'язаний з приводом зенітної установки по вертикалі і приводом зенітної установки по горизонту і електрично з'єднаний з блоком формування ланцюгів стрільби, згідно з винаходом, перемикач заборони ланцюгів стрільби містить датчик положення зенітної установки по вертикалі, датчик положення гармати, датчик положення зенітної установки по горизонту, тахогенератор кінематично зв'язаний з приводом зенітної установки по горизонту, який кінематично зв'язаний з датчиком положення зенітної установки по горизонту, датчик положення зенітної установки по вертикалі і датчик положення гармати кінематично зв'язані відповідно з приводом зенітної установки по вертикалі і гарматою, виходи датчика положення зенітної установки по вертикалі, датчика положення гармати і датчика положення зенітної установки по горизонту з'єднані відповідно з входами першого, другого і третього перетворювачів, виходи першого і другого перетворювачів з'єднані відповідно з першим і другим входами першого суматора, вихід першого суматора з'єднаний з входом диференціатора і першими входами другого і третього суматорів відповідно, другий вхід другого суматора з'єднаний з виходом диференціатора, вихід другого суматора з'єднаний з першим входом першого компаратора, вихід третього суматора з'єднаний з першим входом другого компаратора, другі входи першого і другого компараторів з'єднані з першим виходом блока формування констант, при цьому вихід третього перетворювача з'єднаний відповідно з входом першого випрямляча, першим входом четвертого суматора і першим входом третього компаратора, вихід першого випрямляча з'єднаний відповідно з другим входом третього суматора і першим входом п'ятого суматора, вихід п'ятого суматора з'єднаний з третім входом другого суматора, а вихід тахогенератора з'єднаний з входом другого випрямляча, перший вихід якого з'єднаний з другим входом п'ятого суматора, а другий вихід з'єднаний з другим входом четвертого суматора, вихід четвертого суматора з'єднаний з першим входом четвертого компаратора, другі входи третього і четвертого компараторів з'єднані з другим виходом блока формування констант, виходи першого і четвертого компараторів з'єднані відповідно з першим і другим входами першої схеми І, виходи другого і

третього компараторів з'єднані відповідно з першим і другим входами другої схеми І, вихід першої схеми І з'єднаний з першим входом схеми АБО, вихід другої схеми І з'єднаний з першим входом третьої схеми І, вихід схеми АБО з'єднаний з входом реле заборони ланцюгів стрільби і входом першого формувача, вихід якого з'єднаний з другим входом третьої схеми І, вихід якої з'єднаний з приводом зенітної установки по вертикалі і з входом другого формувача, вихід якого з'єднаний з другим входом схеми АБО, причому реле заборони ланцюгів стрільби кінематично зв'язане з нормально розімкненим контактом, вхід і вихід якого з'єднані відповідно з виходом і входом блока формування ланцюгів стрільби.

Введення у відомий пристрій керування стрільбою із зенітної установки додаткових елементів вказаний в схемі послідовності дозволяє формувати з урахуванням реальних умов ведення стрільби сигнали статичної і динамічної зон заборони стрільби, які беруть участь у формуванні керуючого сигналу аварійного підйому кулемета зенітної установки, який виключає можливість пошкодження гармати некеруваном останнім пострілом при одночасному розширенні сектора обстрілу із зенітної установки.

Суть винаходу пояснюється наступними кресленнями:

На фіг.1 зображена функціональна схема прототипу.

На фіг.2 зображена функціональна схема пристрою керування стрільбою із зенітної установки, що заявляється.

На фіг.3а - 5а показані схематичні зображення зони заборони стрільби на різних стадіях її формування при відносній швидкості переміщення кулемета 30°C і куті підвищення гармати $14^\circ30'$, де відображені: α - кут підйому кулемета зенітної установки; β - кут повороту зенітної установки; межа статичної зони - суцільна лінія; межа динамічної зони - пунктирна лінія.

На фіг.3б - 5б показані схематичні зображення зони заборони стрільби на різних стадіях її формування при швидкості кулемета 30% і куті підвищення гармати 8° ; де відображені: α - кут підйому кулемета зенітної установки; β - кут повороту зенітної установки; межа статичної зони - суцільна лінія; межа динамічної зони - пунктирна лінія.

На фіг.6а і 6б показані схематичні зображення зони заборони стрільби відомого пристрою і пристрою, що заявляється, при куті підвищення гармати $14^\circ30'$ і при куті підвищення гармати 8° .

Пристрій керування стрільбою із зенітної установки містить привід 1 зенітної установки по вертикалі, гармату 2, привід 3 зенітної установки по горизонту, які кінематично зв'язані відповідно з датчиком 4 положення зенітної установки по вертикалі, датчиком 5 положення гармати, датчиком 6 положення зенітної установки по горизонту. Привід 3 зенітної установки по горизонту також кінематично зв'язаний з тахогенератором 7. Виходи датчиків 4, 5, 6 з'єднані відповідно з входами першого перетворювача 8, другого перетворювача 9, третього перетворювача 10. Виходи першого перетворювача 8 і другого перетворювача 9 з'єднані відповідно з першим і другим входами першого суматора 11. Вихід першого суматора 11 з'єднаний з входом диференціатора 12 і першими входами другого суматора 13 і третього суматора 14. Другий вхід другого суматора 13 з'єднаний з виходом диференціатора 12. Вихід другого суматора 13 з'єднаний з першим входом першого компаратора 15. Вихід третього суматора 14 з'єднаний з першим входом другого компаратора 16. Другі входи першого компаратора 15 і другого компаратора 16 з'єднані з першим виходом блока формування констант 17. Вихід третього перетворювача 10 з'єднаний з входом першого випрямляча 18, першим входом четвертого суматора 19 і першим входом третього компаратора 20. Вихід першого випрямляча 18 з'єднаний з другим входом третього суматора 14 і першим входом п'ятого суматора 21. Вихід п'ятого суматора 21 з'єднаний з третім входом другого суматора 13. Вихід тахогенератора 7 з'єднаний з входом другого випрямляча 22, перший вихід якого з'єднаний з другим входом п'ятого суматора 21, а другий вихід з'єднаний з другим входом четвертого суматора 19. Вихід четвертого суматора 19 з'єднаний з першим входом четвертого компаратора 23. Другі входи третього компаратора 20 і четвертого компаратора 23 з'єднані з другим виходом блока формування констант 17. Вихід першого компаратора 15 і четвертого компаратора 23 з'єднані відповідно з першим і другими входами першої схеми І 24. Виходи другого компаратора 16 і третього компаратора 20 з'єднані відповідно з першим і другим входами другої схеми І 25. Перший суматор 11, перший випрямляч 18, третій суматор 14, другий компаратор 16, третій компаратор 20, друга схема І 25 призначені для формування сигналу статичної зони заборони стрільби. Диференціатор 12, другий суматор 13, перший компаратор 15, другий випрямляч 22, четвертий суматор 19, п'ятий суматор 21, четвертий компаратор 23, перша схема І 24 призначені для формування сигналу динамічної зони заборони стрільби. Вихід першої схеми І 24 з'єднаний з першим входом схеми АБО 26, вихід другої схеми І 25 з'єднаний з першим входом третьої схеми І 27. Вихід схеми АБО 26 з'єднаний з входом першого формувача 28 і з входом реле заборони ланцюгів стрільби 29. Вихід першого формувача 28 з'єднаний з другим входом третьої схеми І 27. Вихід третьої схеми І 27 з'єднаний з приводом 1 зенітної установки по вертикалі і з входом другого формувача 30. Вихід другого формувача 30 з'єднаний з другим входом схеми АБО 26. Реле заборони ланцюгів стрільби 29 кінематично зв'язане з нормально розімкненим контактом 31, вхід і вихід якого з'єднані відповідно з виходом і входом блока 32 формування ланцюгів стрільби.

Усі використані в пристрої елементи функціональної схеми є стандартними і застосовуються для модифікованих танків Т-80УД, які випускаються серійно.

Пристрій керування стрільбою із зенітної установки працює таким чином.

Сигнал, пропорційний куту α підвищення кулемета зенітної установки знімається з датчика 4 положення зенітної установки по вертикалі та подається на вхід першого перетворювача 8, де перетворюється в напругу, зручну для її обробки, наприклад постійну напругу. Сигнал, пропорційний куту підвищення гармати, знімається з датчика 5 положення гармати і подається на вхід другого перетворювача 9, де перетворюється в постійну напругу. Сигнал, пропорційний куту β повороту кулемета зенітної установки, знімається з датчика 6 положення зенітної установки по горизонту і подається на вхід третього перетворювача 10, де також

перетворюється в постійну напругу. Сигнал, пропорційний швидкості повороту кулемета зенітної установки, знімається з тахогенератора 7 у вигляді постійної напруги. Вихідні сигнали перетворювачів 8 та 9 пропорційні, відповідно кутам підвищення кулемета зенітної установки та гармати, подаються відповідно на перший і другий входи першого суматора 11, тобто починається формування статичної зони заборони стрільби.

На виході першого суматора 11 формується сигнал, пропорційний куту між гарматою і кулеметом зенітної установки, який подається на перший вхід третього суматора 14, на другий вхід якого через перший випрямляч 18 подається сигнал з виходу третього перетворювача 10, пропорційний куту повороту кулемета зенітної установки ліворуч від гармати. Сигнал з виходу третього суматора 14 подається на перший вхід другого компаратора 16, де порівнюється з постійною опорною напругою, що поступає з першого виходу блока 17 формування констант. В результаті порівняння сигналів на виході другого компаратора 16 формується сигнал в зоні заборони стрільби, показаний на фіг.3а, 3б. Зона заборони стрільби праворуч від гармати формується третім компаратором 20. В результаті порівняння третім компаратором 20 напруги сигналу що поступає на його перший вхід з виходу третього перетворювача 10 і пропорційного куту повороту кулемета зенітної установки та постійної напруги, що поступає на другий вхід третього компаратора 20 з другого виходу блока 17 формування констант, на виході третього компаратора 20 формується сигнал зони заборони стрільби праворуч від гармати (див. фіг.4а, 4в). Сигнали з виходів другого компаратора 16 і третього компаратора 20 подаються відповідно на перший і другий входи другої схеми І 25 і на її виході формується об'єднаний сигнал статичної зони заборони стрільби (див. фіг.5а, 5б).

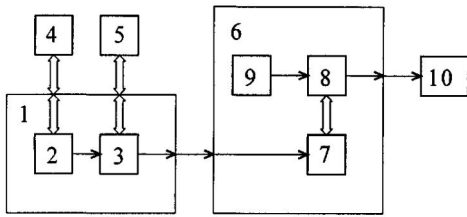
Сигнал статичної зони заборони стрільби використовується для формування сигналу аварійного підйому кулемета зенітної установки, а сама статична зона заборони стрільби характеризується мінімальними розмірами.

Динамічна зона заборони стрільби формується таким чином. На перший і другий входи п'ятого суматора 21 подаються через перший випрямляч 18 і другий випрямляч 22 сигнали, пропорційні відповідно куту повороту кулемета зенітної установки ліворуч від гармати і швидкості повороту в бік зближення кулемета зенітної установки з гарматою. На перший, другий та третій входи другого суматора 13 поступають відповідно такі сигнали: сигнал з виходу першого суматора 11, пропорційний куту між гарматою і кулеметом зенітної установки, сигнал з виходу диференціатора 12, пропорційний швидкості зближення гармати і кулемета зенітної установки по вертикалі, сигнал з виходу п'ятого суматора 21. На виході другого суматора 13 формується сигнал зони заборони стрільби ліворуч і зверху від гармати. Сигнал подається на перший вхід першого компаратора 15, на другий вхід якого подається постійна опорна напруга з першого виходу блока 17 формування констант. На виході першого компаратора 15 формується сигнал заборони стрільби в зоні, показаний на фіг.3а, 3б. Зона заборони стрільби праворуч від гармати (див. фіг.4а, 4б) формується на виході четвертого компаратора 23, на перший вхід якого подається сигнал з виходу четвертого суматора 19, пропорційний куту повороту кулемета зенітної установки праворуч від гармати і швидкості повороту кулемета зенітної установки у бік його зближення з гарматою. На перший і другий входи четвертого суматора 19 подаються відповідно сигнали з виходу третього перетворювача 10 і з другого виходу другого випрямляча 22, пропорційні відповідно куту і швидкості повороту кулемета зенітної установки ліворуч від гармати. На другий вхід четвертого компаратора 23 подається постійна опорна напруга з другого виходу блока 17 формування констант. Сигнали з виходів першого компаратора 15 і четвертого компаратора 23 подаються відповідно на перший і другий входи першої схеми І 24, на виході якої формується сигнал динамічної зони заборони стрільби (див. фіг.5а, 5б). Сигнал динамічної зони заборони стрільби використовується як керуючий сигнал блокування ланцюгів стрільби, а сама динамічна зона заборони стрільби характеризується змінними межами, що залежать від швидкостей відносного переміщення гармати і кулемета зенітної установки.

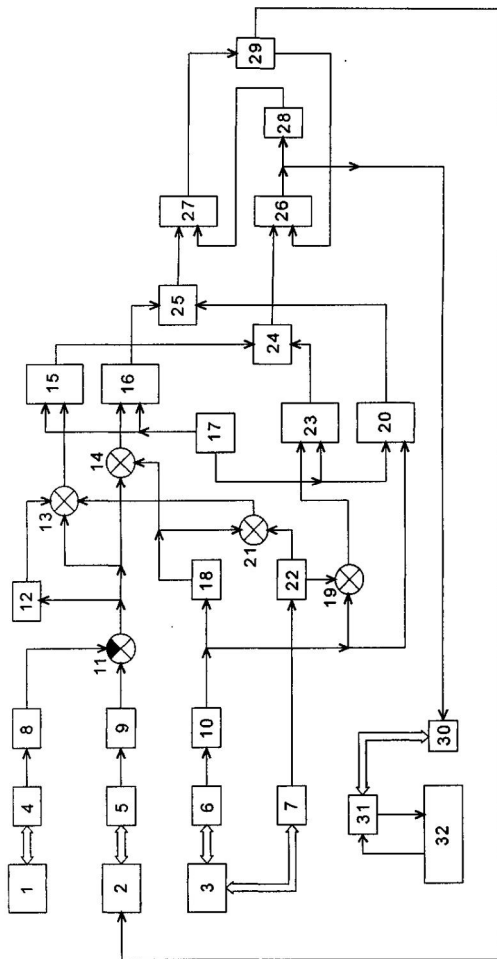
На перший вхід третьої схеми І 27 подається сигнал статичної зони заборони стрільби. На перший вхід схеми АБО 26 подається сигнал динамічної зони заборони стрільби. Сигнал з виходу схеми АБО 26 подається на вхід реле 29 заборони ланцюгів стрільби і на вхід першого формувача 28, на виході якого формується сигнал аварійного підйому кулемета зенітної установки тривалістю 250мс. Сигнал з виходу першого формувача 28 подається на другий вхід третьої схеми І 27, У разі збігу за часом вхідних сигналів третьої схеми І 27 на її виході формується керуючий сигнал аварійного підйому кулемета зенітної установки, який подається на вхід приводу 1 вертикального наведення зенітної установки і на вхід другого формувача 30 на виході якого формується додатковий сигнал заборони стрільби тривалістю на 200мс більше тривалості сигналу аварійного підйому кулемета зенітної установки, який подається на другий вхід схеми АБО 26. Привід 1 вертикального наведення зенітної установки під дією керуючого сигналу аварійного підйому піднімає кулемет зенітної установки зі швидкістю понад 60% яка є максимально можливою. При цьому кулемет зенітної установки виходить із зони заборони стрільби і зникають сигнали динамічної та статичної зон заборони стрільби. Після закінчення сигналу аварійного підйому кулемета зенітної установки привід 1 вертикального наведення зенітної установки починає приводити кулемет зенітної установки в початкове стабілізоване положення також з максимально можливою швидкістю. При цьому знову формується сигнал динамічної зони заборони стрільби аналогічно описаному вище процесу формування зони заборони стрільби. Таким чином, на весь час підйому і повернення кулемета зенітної установки в стабілізоване положення на вході реле 29 заборони ланцюгів стрільби зберігається керуючий сигнал блокування ланцюгів стрільби під дією якого реле 29 замикає нормально розімкнений контакт 31, блокуючи ланцюги стрільби в блоці 32 формування ланцюгів стрільби.

Таким чином, в результаті врахування взаємного положення і швидкостей відносного переміщення гармати і кулемета зенітної установки розширюється сектор обстрілу з кулемета зенітної установки і виключається можливість пошкодження гармати.

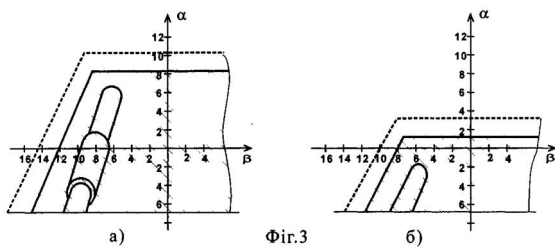
На фіг.6а і 6б показані у порівнянні зона заборони стрільби, сформована при використанні відомого пристрою керування стрільбою із зенітної установки і зона заборони стрільби, сформована при використанні пристрою для стрільби із зенітної установки, що заявляється.



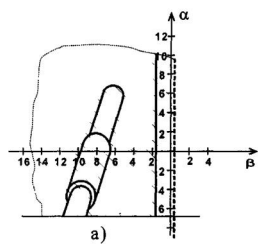
Фіг.1



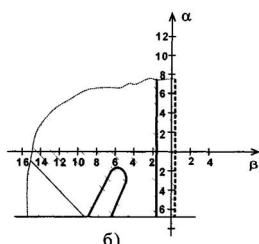
Фіг. 2



Фіг.3

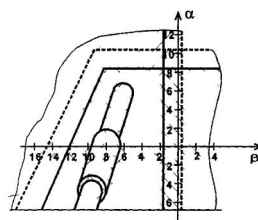


a)

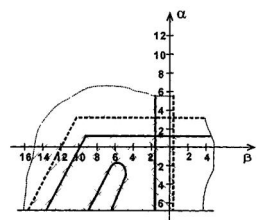


б)

Фиг.4

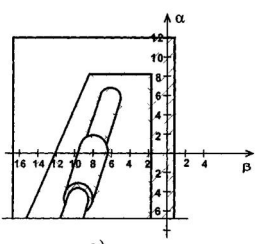


a)

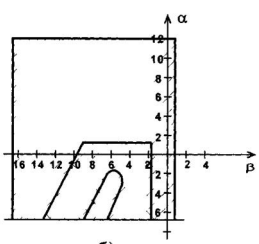


б)

Фиг.5



a)



б)

Фиг.6