

ПРИНЦИП РОБОТИ СТАБІЛІЗАТОРА ОЗБРОЄННЯ ЛЕГКОЇ БРОНЬОВАНОЇ ТЕХНІКИ

Сучасний стан вітчизняного виробництва легкої броньованої техніки (ЛБТ) характеризується значним підвищенням вимог до точності, швидкодії та надійності систем наведення та стабілізації озброєння, у тому числі, при експлуатації у складних умовах. Також потрібно знижувати витрати часу та коштів на технічне обслуговування техніки. Однією з ключових проблем виробництва легкоброньованих машин є проблема ресурсу конструкцій. Особливої актуальності вона набуває при наявності значного парку старіючої військової техніки.

Однак, існуючі системи стабілізації не можуть достатньо ефективно виконувати поставлені завдання. За досвідом воєнних конфліктів, найбільша частина втрат парку броньованих машин є наслідком використання малоефективних систем стабілізації озброєння.

Тому забезпечення покращення експлуатаційних характеристик систем стабілізації (СС) озброєння ЛБТ є найважливішою проблемою сучасності, вирішення якої забезпечує навігаційну безпеку України.

Стабілізатор СВУ-500 призначений для стабілізованого наведення у горизонтальній і вертикальній площинах блока озброєння виробу (БВ) при стрільбі з ходу, з місця й на плаву по наземних і повітряних цілях. Стабілізатор забезпечує:

- автоматичне наведення БВ у горизонтальній і вертикальній площинах при стрільбі по наземних цілях (режим АВТ);
- автоматичне наведення БВ у горизонтальній і вертикальній площинах з підвищеними швидкостями при стрільбі по повітряних і наземних цілях, що швидко маневрують (режим ПАВ);
- автоматичне наведення БВ у горизонтальній і вертикальній площинах на знижених швидкостях при стрільбі ПТУР (режим У);
- при взаємодії із системою керування СУО обвід елементів конструкцій виробу блоком озброєнь (режими ВВЕРХ й ВНИЗ).

Для зручності викладу принципу дії стабілізатора будемо розглядати роботу сукупності приладів і функціональних вузлів, що забезпечують стабілізацію та наведення у вертикальній і горизонтальній площинах, роздільно та іменувати їх, відповідно, "привод ВН" і "привод ГН".

Основними елементами (рис.1), що забезпечують роботу привода вертикального наведення (ВН), є: гіротахеометри ГТ-ВН і ГТ-К, тахеометр ТГ, пульт керування ПУ-О(ПУ-К), інтегратор І-ВН, підсилювач підсумовуючий УСМ-ВН, підсилювач напруги УН, підсилювач потужності УУД-ВН, датчик струму ДТ, ланка корекції ЗК, електродвигун ЕДМ-ВН і механізм підйому МПД. Принцип дії привода ВН заснований на тім, що при рухові виробу башта разом з корпусом відхиляється від вихідного положення, захоплюючи за собою БВ. Разом із БВ відхиляється ГТ-ВН, установлений на БВ. ГТ-ВН виробляє сигнал, пропорційний величині швидкості і відповідний (за фазою) напрямку відхилення БВ у вертикальній площині. Сигнал із ГТ-ВН надходить на вхід інтегратора.

Інтегратор виробляє сигнал, пропорційний інтегралу швидкості, що відповідає величині кута відхилення БВ від вихідного положення (похибка стабілізації). Сигнал з виходу інтегратора надходить на підсилювач підсумовуючий і далі на підсилювач напруги, де підсилюється й надходить на вхід широтно-імпульсного модулятора (ШИМ).

Модулятор перетворює цей сигнал постійної напруги у сигнал імпульсної напруги із шириною імпульсу, пропорційною величині напруги на вході модулятора. Імпульсний сигнал з модулятора підсилюється у підсилювачі потужності УМ і надходить на обмотку якоря ЕДМ-ВН. ЕДМ-ВН через механізм підйому та зубчастий сектор повертає БВ у бік, протилежний відхиленню корпуса виробу, утримуючи його у напрямку на ціль з похибкою, обумовленою величиною похибки стабілізації.

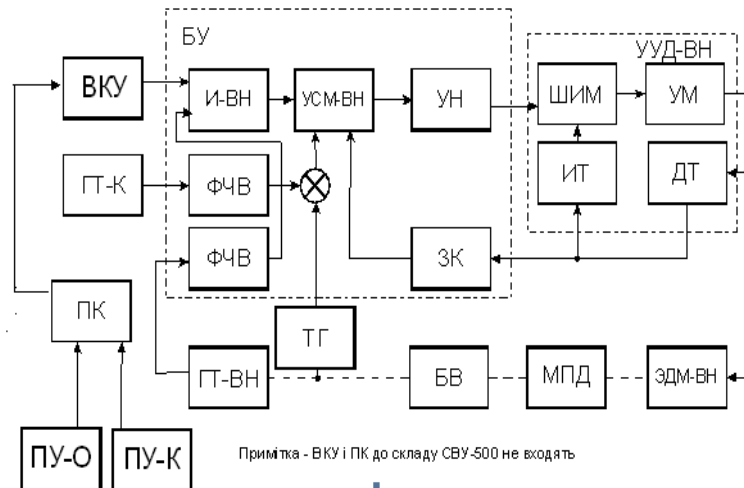


Рис. 1. Схема функціональна приводу вертикального наведення

Для одержання необхідних динамічних характеристик привода ВН (мінімальної похибки стабілізації і якості перехідного процесу) використовується сигнал зворотного зв'язку зі швидкістю зміни похибки стабілізації, одержуваний підсумовуванням сигналу тахометра ТГ із сигналом гіротахометра ГТ-К, і сигнал місцевого зворотного зв'язку по струму ЕДМ-ВН, формований датчиком струму.

ГТ-К укріплений на башті і виробляє сигнал, пропорційний швидкості коливання башти у вертикальній площині, а ТГ, установлений на осі цапф БВ, виробляє сигнал, пропорційний швидкості повороту БВ щодо башти. Сума цих двох сигналів пропорційна швидкості зміни похибки стабілізації. Сигнал датчика струму з ланки корекції і сигнал, пропорційний швидкості зміни похибки стабілізації (сума сигналів ТГ і ГТ-К), підсумовуються у підсилювачі підсумовуючому із сигналом інтегратора. Далі, після посилення та перетворення, сумарний сигнал надходить на ЕДМ-ВН. Для захисту електродвигуна ЕДМ і підсилювача потужності від перевантажень, які виникають при істотному збільшенні моментів опору повороту БВ (і при заклинюванні БВ), у тракті керування передбачено інтегральний захист щодо струму, що складається з інтегратора струму ІТ і схеми обмеження струму в якорній обмотці двигуна ЕДМ. Наведення БВ у вертикальній площині здійснюється від ПУ-О або ПУ-К залежно від вибору, що задається на ПК. Сигнал наведення від обраного ПУ-О (ПУ-К) із шасі виробу через ВКУ надходить у БУ на вхід інтегратора та підсумовується із сигналом ГТ-ВН. З виходу інтегратора сигнал, пропорційний сумі сигналів ГТ-ВН і ПУ-О(ПУ-К), надходить на підсумовуючий підсилювач, сумується із сигналами датчика струму, ГТ-К, ТГ. Далі, після посилення й перетворення, сумарний сигнал надходить на ЕДМ-ВН. ЕДМ-ВН через механізм підйому повертає БВ у напрямку й зі швидкістю, що відповідають знаку й величині сигналу ПУ-О (ПУ-К).

Так як ГТ-ВН разом із ТГ вимірює тільки кутову швидкість відхилень БВ і корпуса виробу у площині ВН, то лінійні переміщення виробу по вертикалі, а відповідно і БВ щодо цілі, а також переміщення самої цілі необхідно компенсувати наведенням БВ на ціль від ПУ-О(ПУ-К).

Принцип дії привода ГН при стабілізації і наведенні аналогічний принципу дії привода ВН. На відміну від привода ВН, де сигнал ГТ-ВН (аналогічний ГТ-ГН), надходить тільки на інтегратор, у приводі ГН сигнал ГТ-ГН надходить і на інтегратор і на підсумовуючий підсилювач (замість суми сигналів ТГ і ГТ-К у приводі ВН). ГТ-ГН вимірює тільки кутову швидкість переміщення БВ у горизонтальній площині і тому лінійні переміщення виробу в горизонтальній площині, а відповідно і БВ щодо цілі, а також переміщення самої цілі необхідно компенсувати наведенням БВ на ціль від ПУ-О (ПУ-К).