

## **ВПЛИВ ЛЮФТУ РЕДУКТОРА НА ТОЧНІСТЬ СТАБІЛІЗАЦІЇ ОЗБРОЄННЯ БМП-2**

Редуктор стабілізатора озброєння – це ключовий механічний елемент, який забезпечує передачу руху від двигуна або приводу до стабілізованих компонентів (зазвичай гармати чи кулемета) з необхідними характеристиками точності, плавності та швидкості.

Найпоширеніші проблеми редукторів у стабілізаторах озброєння:

- люфт;
- зношування;
- теплові деформації;
- вібрації та удари;

Під час руху бойової машини або пострілу механізм піддається значним механічним впливам, які можуть пошкодити редуктор.

Люфт редуктора – це механічний зазор або вільний хід між зубцями шестерень у редукторі. Він виникає внаслідок конструктивних особливостей, виробничих допусків або зносу деталей під час експлуатації. Люфт може призводити до затримок у передачі руху та погіршення точності роботи механізму. У системах стабілізації, таких як на БМП-2, навіть невеликі люфти можуть призводити до помилок у наведенні та утриманні зброї на цілі [1].

Люфт може значно знизити бойову ефективність, оскільки: точність пострілу зменшується, виникає необхідність у додатковій компенсації з боку оператора чи автоматики та витрачається більше часу на утримання цілі.

У сучасних системах стабілізації, таких як стабілізатори зброї на БМП-2, мінімізація люфту є критичним завданням для забезпечення точності та надійності в бойових умовах.

Існує два основні типи люфту в редукторах – це кутовий люфт, тобто відхилення вихідного валу без реального руху вхідного через зазор у передачі та лінійний люфт – вільний хід у лінійних рухах, що може виникати у зубчастих рейках або інших механізмах.

Люфт проявляється через затримку в передачі руху, коли вал змінює напрямок обертання, люфт викликає паузу, поки зубці не зійдуться щільно; нестабільність руху коли механізм може смикатися або демонструвати нерівномірність обертання [2].

Методи мінімізації впливу люфту:

1. Використання прецизійних редукторів, що призведе до зменшення зазорів у шестернях завдяки високоточному виробництву.
2. Попереднє натягування шестерень шляхом використання пружинного або гвинтового механізму для усунення зазору між зубцями.
3. Електронна компенсація завдяки новим алгоритмам управління, що враховують величину люфту та вводять коригування в сигнал управління.
4. Використання безлюфтових редукторів
5. Регулярне перевірка та регулювання редуктора, заміна зношених деталей [3-5].

### **Список використаних джерел**

1. Бойова машина піхоти БМП-2. Загальна будова : навчальний посібник / В.В. Близнюк, В.Б. Добровольський, Д.В. Зайцев – К.: ВД «СКІФ». 2022. – 212 с.
2. Дії механізованого відділення при озброєнні бойової машини піхоти БМП-2: навчальний посібник / Д.В. Зайцев, В.Б. Добровольський, О.С. Дем'янюк, А.П. Наконечний – К.: ВД «СКІФ». 2022. – 120 с.
3. Tkachuk A., Bezvesilna O., Dobrzhanskyi O., Ostapchuk A. and Horodyskyi M. Information and measurement system of weapon stabilization parameters based on precision piezoelectric sensitive element. ICSF 2020, 2020 at Kryvyi Rih National University, Kryvyi Rih, Ukraine DOI: 10.1051/e3sconf/202016605005
4. Ткачук А.Г. Показники якості системи стабілізації озброєння. Тези Всеукраїнської науково-практичної on-line конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених, присвяченої Дню науки, 11-15 травня 2020 року. Житомир : «Житомирська політехніка», 2020. С.152.
5. Шроль Т.Г., Ткачук А.Г., Безвесільна О.М. Стабілізатор озброєння легкої броньованої техніки з новим трикоординатним п'єзоелектричним чутливим елементом. Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної on-line конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених, присвяченої Дню науки, 15-17 травня 2019 р. Житомир: ЖДТУ, 2019. С. 40.