

SECTION 6. AUTOMATION AND INSTRUMENTATION

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-542-6-19>

CREATION AND MODERNIZATION THE ELECTROMECHANICAL SYSTEMS FOR REMOTE CONTROL OF OBJECTS ANGULAR POSITION

СТВОРЕННЯ ТА МОДЕРНІЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ ДИСТАНЦІЙНОГО КЕРУВАННЯ КУТОВИМ ПОЛОЖЕННЯМ ОБ'ЄКТІВ

Barkhudarian M. V.

*Candidate of Technical Sciences,
Senior Researcher,
Associate Professor at the Department
of Physics and Radio Electronics
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air
Force University
Kharkiv, Ukraine*

Бархударян М. В.

*кандидат технічних наук,
старший науковий співробітник,
доцент кафедри фізики та
радіоелектроніки
Харківський національний
університет Повітряних Сил
імені Івана Кожедуба
м. Харків, Україна*

Prysiashnyi A. Ye.

*Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor at the Department
of Physics and Radio Electronics
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air
Force University
Kharkiv, Ukraine*

Присяжний А. Є.

*кандидат технічних наук,
доцент кафедри фізики та
радіоелектроніки
Харківський національний
університет Повітряних Сил
імені Івана Кожедуба
м. Харків, Україна*

Kovalchuk A. O.

*Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor,
Associate Professor at the Department
of Physics and Radio Electronics
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air
Force University
Kharkiv, Ukraine*

Ковальчук А. О.

*кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри фізики та
радіоелектроніки
Харківський національний
університет Повітряних Сил
імені Івана Кожедуба
м. Харків, Україна*

In order to effectively counter the enemy, it is important to preserve personnel and provide them with modern weapons. Reducing the probability of personnel deaths is possible through remote control of weapons.

Electromechanical rotation drives are widely used in the automation of control and guidance of small arms, anti-aircraft artillery, launchers, radar and radio systems, which are designed to ensure the automatic withdrawal of an antenna or firearm to a given azimuth and angle [1].

The remote control is based on modern microcontrollers with appropriate software. The actuating elements of the system are stepper motors with feedback, which, through gearboxes, guide the barrels in the horizontal and vertical planes. And the main thing is that the operator is not on the firing line, but in a safe place!

To replace the elements that measure angular misalignment – selsyns, it is advisable to use modern rotation angle sensors (encoders) – electromechanical devices that can determine the position of the axis (shaft) [2]. The use of modern encoders can significantly reduce the number and physical size of rotation system equipment.

This is due the transition to a digital element base, the use of new information sensors, new optoelectronic terrain survey devices and the development of new circuitry and technical solutions for the construction of equipment, which, in turn, increases the level of equipment performance and its manoeuvrability due to a higher level of control automation. On the other hand, the requirements for accuracy, speed of control and stabilization systems are constantly increasing, which requires their improvement.

It should be borne in mind that modern moving objects have much higher speeds, are subject to much greater overloads and uncontrolled mechanical disturbances (shocks, vibrations). Ensuring an increase in the accuracy and speed of modern guidance and stabilization systems for targeting moving objects is one of the important problems that ensures the national security of the state.

The most acceptable in remote angular position control systems are to use the absolute digital encoders, the output signal of which is a binary code the absolute position of shaft [3–5].

So-called stepper motors, which are used in linear motion modules and other automation systems to ensure precise positioning, have proven to be the best power unit at present [6]. The main advantage of such motors is the ability to fix the rotor position with a holding current; high step accuracy; high reliability and long service life.

However, the cost of stepper motors with drivers, and especially stepper motors with feedback, is currently quite high.

It is also advisable to use stepper motors when upgrading existing angular position control systems.

To analyze the quality of electromechanical rotation system functioning, it is proposed to use the SIMULINK software package of MATLAB application package [7, 8]. The analysis of results obtained allows us to quickly assess the parameters of electromechanical rotation system and, by changing the elements parameters, to evaluate their impact on the rotation characteristics.

Bibliography:

1. Корнійчук С. П., Турінський О. В., Певцов Г. В. та ін. Сучасне озброєння і військова техніка Збройних Сил Російської Федерації: довідник учасника ООС / за ред. С. П. Корнійчука. Харків : ДІСА ПЛЮС, 2020. 1220 с.
2. Zarnowski J., Pace M., Joyner M. Active-pixel CMOS sensors, improve their image. *Laser Focus World*. 1999, July. P. 111–114.
3. Карлов В. Д., Присяжний А. Є., Леушин С. Г., Лукашук О. В. Аналіз можливих способів побудови роботизованих систем стрілецької зброї з урахуванням реальних бойових дій. *Системи озброєння і військова техніка*. 2024. № 2 (78). С. 7–13.
4. Кудряшов В. Є., Присяжний А. Є., Леушин С. Г., Кондрат В. В. Аналіз можливих способів дистанційного керування ЗУ-23-2 з урахуванням досвіду АТО на сході України. *Системи озброєння і військова техніка*. 2017. № 4 (52). С. 38–45.
5. Леонов І. Г., Рафальський Ю. І., Присяжний А. Є., Леушин С. Г. Перешкодозахищена радіолінія передачі даних для систем дистанційного керування зброєю. *Системи озброєння і військова техніка*. 2018. № 1 (53). С. 31–35.
6. Ковальчук А. О., Хісматулін В. Ш., Сосунов О. О. та ін. Основи автоматики і систем керування : навч. посіб. Харків : ХНУПС, 2016. Ч. 2. Типові системи автоматичного керування та їх аналіз. 264 с.
7. Забара С. С., Гагарін О. О., Кузьменко І. М., Щербашин Ю. Д. Моделювання систем у середовищі MATLAB. Київ : Університет України, 2011. 137 с.
8. Karlov V., Prysiaznyi A., Kovalchuk A., Barkhudaryan M. Proposals for the creation and modernization of electromechanical systems for remote control of objects angular position. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*. 2024. Вип. 2 (55). С. 91–97. DOI: 10.30748/nitps.2024.55.10.