

## РОБОТИЗОВАНА НАЗЕМНА СИСТЕМА З ЕЛЕМЕНТАМИ ДИСТАНЦІЙНОГО КЕРУВАННЯ

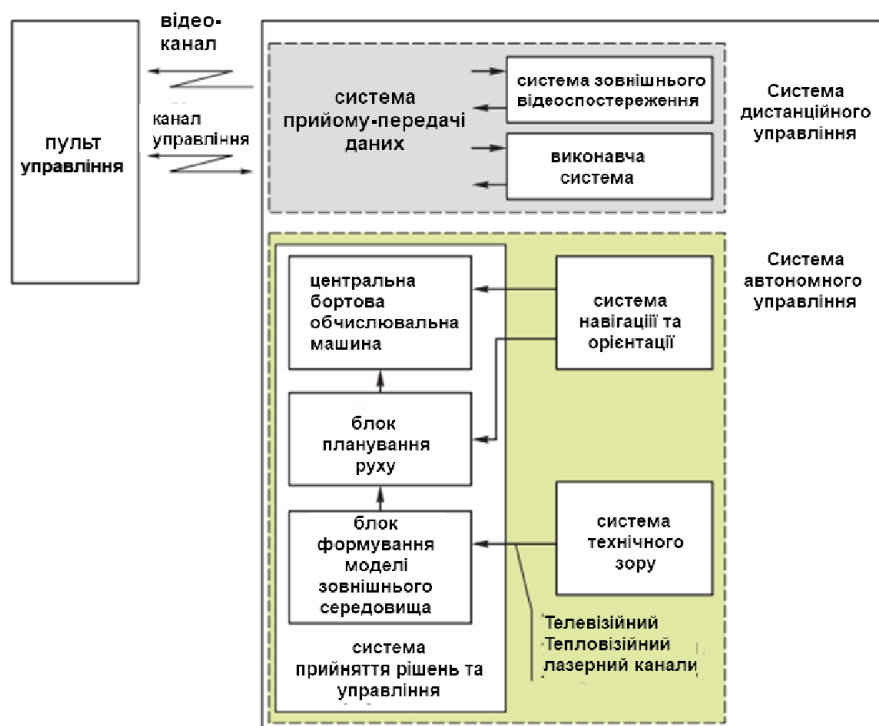
**Н.С. Стеценко**, студентка (Національний авіаційний університет)

**А.А. Жовтенко**, студентка (Національний авіаційний університет)

**Л.А. Кирпач**, ктн, доц. (Національний авіаційний університет)

Однією з основних тенденцій сучасного розвитку наземної робототехніки є поступовий перехід від дистанційно-керованих до напівавтономних, а в перспективі – до автономних робототехнічних комплексів (РТК). Це дозволить усунути основні недоліки дистанційно-керованих комплексів [3].

Пропонується узагальнена схема системи автономного управління рухом РТК в якій дооснащується система дистанційного управління до рівня напівавтономного та автономного управління (рис. 1).



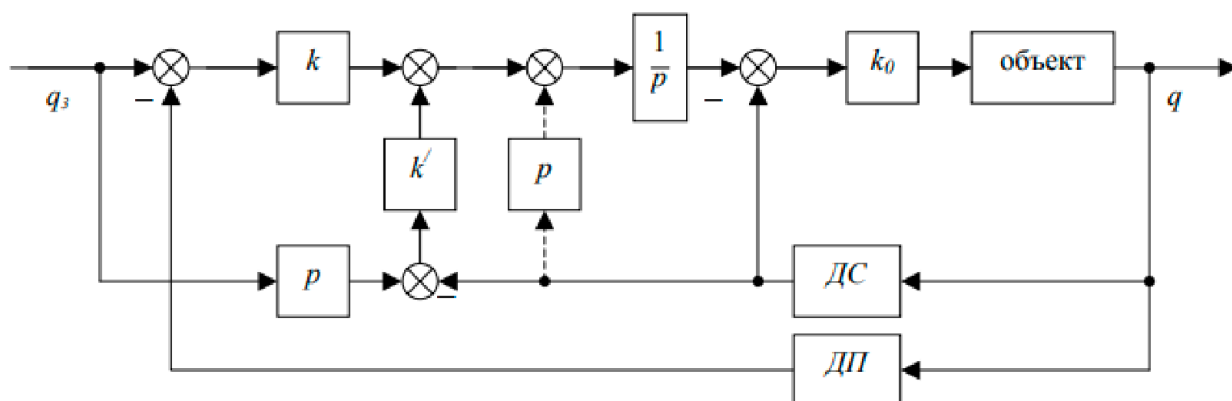
Один із основних принципів створення таких систем - збереження спадкоємності відпрацьованих технічних рішень та використання автономних робототехнічних комплексів на базі дистанційнокерованих РТК із збереженням ядра системи дистанційного управління як виконавчого рівня системи автономного управління рухом.

Найважливішою складовою РТК є система технічного зору (СТЗ). У переважній більшості випадків СТЗ передає телевізійні (тепловізійні) зображення середовища функціонування. Однак у багатьох випадках телевізійної і навіть стереотелевізійної інформації виявляється недостатньо для ефективного аналізу та оцінки навколишнього середовища. Крім того, для ефективного управління РТК в особливо складних умовах функціонування необхідні огляд робочої зони з різних позицій, можливість знання її геометрії до різних перерізів і просторового розташування як самого РТК, так і його робочого обладнання [1].

Така інформація бажано повинна надаватись оператору у формі, що забезпечує тривимірне моделювання робочої зони з можливістю оперативного розрахунку та планування дій в умовах недетермінованої обстановки. Ця інформація буде

використовуватися в бортовому обчислювальному комплексі для забезпечення високоточної навігації та позиціонування мобільного РТК при його автономному переміщенні та виконанні складних технологічних операцій у важкодоступних місцях та будівлях без прив'язки до супутникових навігаційних систем, а також під час руху по складній пересіченій місцевості.

Стосовно динамічних якостей роботів найскладніші вимоги пред'являються роботам з безперервним управлінням. Виправданим є застосування робастних систем управління – систем, у яких алгоритм управління забезпечує принципову незалежність якості управління від значень параметрів системи, навантаження та збурень [2]. Пропонується схема такої системи із зворотним зв'язком щодо прискорення яка показана пунктиром (рис.2.).



Оскільки в прямому каналі є інтегруюча ланка, то еквівалентне перетворення вихідної схеми шляхом перенесення цього зворотного зв'язку за цю ланку дозволяє обійтися без сигналу прискорення в явному вигляді, як показано на рисунку, хоча ця схема реалізує саме цей принцип. Прискорення, як відомо, є мірою порушення балансу сил, які діють систему, тобто мірою будь-яких збурень – зовнішніх чи внутрішніх, включаючи параметричне. Тому пристрій управління із зворотним зв'язком по прискоренню парире будь-які обурення, стабілізуючи режим керованого об'єкта. Схема на рис.2. відповідає об'єкту другого порядку. Для складніших об'єктів її структура відповідно буде іншою, щоб забезпечити необхідну якість процесу управління.

#### Література:

1. Павленко І.І. Промислові роботи: Основи розрахунку та проектування / І.І. Павленко–Кіровоград: КНТУ, 2007. – 420 с.
2. Павловський М.А. Теоретична механіка/М.А.Павловський. – Київ: «Техніка», 2002. – 510 с.
3. Струтинський В.Б., Гуржій А.М. Наземні роботизовані комплекси: Монографія. – Житомир: ПП «Рута», 2023 . – 524 с