

маніпулятора, так і у захвата) спостерігаються під час руху захвата у поперечному напрямку та поверненні в початкове положення.

Поява піків прискорень, які зафіксовано під час експериментальних досліджень, обумовлено як прискореним рухом ланок маніпулятора під час відпрацювання відповідних команд від керуючого пристрою, так і ударами в упори при завершенні руху. Для зниження рівня максимальних прискорень рекомендується впровадити у конструкцію робота-маніпулятора МПУС-10 демпферів, які б пом'якшували удари під час його роботи.

Список літератури

1. Пат. 51031 Україна, МПК G 01 P 3/00. G 01 P 15/00. Система для визначення параметрів руху автотранспортних засобів при динамічних (кваліметричних) випробуваннях / Подригало М. А., Коробко А. І., Клец Д. М., Файст В. Л.; заявник Харківський національний автомобільно-дорожній університет. – № u 2010 01136; заявл. 04.02.10; опубл. 25.06.10, Бюл. № 12.

2. Коробко А. Підвищення точності вимірювання параметрів руху автомобіля у процесі динамічних випробувань / М. Подригало, А. Коробко, Д. Клец, О. Назарько, В. Гацько // Метрологія та прилади. Науково-виробничий журнал. – 2010. – № 3. – С. 49 - 52.

Нікорчук Андрій Іванович, канд. техн. наук, начальник кафедри автобронетанкової техніки Національної академії Національної гвардії України.
nikorchuk@ukr.net

КЛАСИФІКАЦІЯ ДИСТАНЦІЙНО КЕРОВАНИХ МАЛОГАБАРИТНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Бойові дії, що відбуваються на території нашої держави вносять свої корективи в розвиток військової техніки. Все частіше провідні держави світу розглядають можливість замінити людину на полі бою роботизованою технікою з метою збереження людського життя.

Ідея замінити людину роботом не нова, ще в 1930 році у СРСР пройшли випробування першого танка, керованого по радіо. В Німеччині 1941 році були виготовлені керовані дротом танкетки-камікадзе призначені для перевезення вибухівки.

Розквіт роботизованих платформ став можливим завдяки появі напівпровідників, електронних відеокамер, ширококутної передачі інформації, навігаційних комплексів, елементів штучного інтелекту.

Широкого використання роботизовані платформи набули під час ведення бойових дій в Іраку. США використовували керовані бойові роботи Swords - Special Weapons Observation Reconnaissance Detection Systems з встановленим на них озброєнням.

Після широкомасштабного вторгнення на територію України війська російської федерації почали випробування на Донбасі бойового робота «Маркер» що може використовуватись в розвідувальних, інженерних, бойових та тилових заходах. Крім бойового робота «Маркер» в російській федерації розроблено ще декілька дистанційно керованих малогабаритних транспортних засобів, таких як: «Всюдихід-ТМЗ», «Нерехта», «Кунгас», «Пластун», «Стрілок», «Платформа-М», а також роботизовані комплекси «МРК-27-БТ» та «Кунгас».

В Україні над створенням робототехніки для війська працюють одночасно кілька компаній. Українською компанією з розробки безпілотних роботизованих комплексів та платформ, модернізації транспортних засобів в безпілотні наземні комплекси створений проект TEMERLAND, що є торговою маркою українського розробника і постачальника автоматизованих систем управління виробництвом – ІНФОКОМ ЛТД.

Проектом TEMERLAND запропоновано дистанційно керовані малогабаритні транспортні засоби військового призначення, такі як: «Gnom камікадзе», «Ласка», «Скорпіон», «Туран».

Державним підприємством «Спецтехноекспорт» розроблений міні-бронетранспортер «Фантом». ПАТ «Ленкузня» запропонований бойовий дистанційно керований комплекс «Піранья».

Європейські країни теж активно працюють над створенням дистанційно керованих транспортних засобів. Фірмою Milrem, Естонія, створений військовий наземний робот THEMIS ADDERP. Германією запропоновані роботи Cobham TeleMAX EOD/IEDD, Cobham tEODor.

Канадою розроблений робот ARGO, Ontario Drive & Gear Limited. Ізраїлем - G-NIUS Unmanned Ground Systems Ltd., Roboteam та DOGO, General Robotics.

США розроблені бойові дистанційно керовані транспортні засоби: Ford SIAM, MUTT, Hunter WOLF, iRobot 310 SUGV, Nortrop Grumman, Pratt Miller, QinetiQ.

Все різноманіття дистанційно керованих малогабаритних транспортних засобів можна умовно поділити на класи відповідно до довжини платформи особливо малого, малого, середнього, великого класу (таблиця 1).

Таблиця 1 – Класифікація дистанційно керованих малогабаритних транспортних засобів

№ п/п	Довжина, мм	Класифікація	Рівень застосування
1.	від 250 до 600	Особливо малий	Оперативна група
2.	від 600 до 1000	малий	Оперативна група, відділення взвод
3.	від 1000 до 2000	середній	Рота, батальйон
4.	від 2000 до 3000	великий	Полк, бригада

Список літератури

1. https://lb.ua/news/2021/11/17/498795_nazemni_boyovi_roboti_lideri.html (дата звернення 03.05.2023);
2. <https://sputnikipogrom.com/weapons/46931/military-robots/> (дата звернення 03.05.2023).

Подригало Михайло Абович, д-р техн. наук, професор, Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Шейн Віталій Сергійович, канд. техн. наук, доцент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет,

Бистров Денис Сергійович, магістрант, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, bestrov21@gmail.com

Маслов Микита Васильович, магістрант, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, rgisters000@gmail.com

НОВИЙ МЕТОД ТРИБОМЕТРИЧНИХ ВИПРОБУВАНЬ ФРИКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ДИСКОВИХ ГАЛЬМ

При проектуванні фрикційних пар дискових гальм ступінь невизначеності мають такі параметри для розрахунку:

- коефіцієнт тертя μ , що виникає в контакті пари тертя;
- ефективний радіус тертя (плече докладання сумарної сили тертя T в контакті пар), який отримав назву середнього радіусу тертя \bar{R} .

При проведенні розрахунків коефіцієнт тертя або обирається за технічними умовами для пар тертя, що використовуються, або приймається заздалегідь заниженим, рівним $\mu = 0,3$. Слід зазначити, що, приймаючи якийсь розрахункове значення μ , ми не враховуємо тієї обставини, що зазначений коефіцієнт є умовним, він не враховує розподілу значень по поверхні контакту. Крім того, не враховується зміна коефіцієнта тертя μ з часом під впливом температури та зношування. Ефективний (середній) радіус тертя також залежить від геометричного припрацювання пар тертя, їх триботехнічних характеристик (головним чином від динаміки зношування). При розрахунку ефективного (середнього) радіусу тертя плоских поверхонь Александровим М. П. у своїх роботах пропонуються дві гіпотези розрахунку:

- гіпотеза рівного розподілу тисків по всій поверхні контакту $q = const$;
- гіпотеза рівного розподілу питомих потужностей тертя $q \cdot V = const$ (V – швидкість ковзання в точці, що розглядається).

У першому випадку (при першій гіпотезі) ефективний (середній) радіус визначається за наступною залежністю