

M&MS 2023, 19-20 October, Kharkiv, UKRAINE



VII International Conference
MANUFACTURING
&
MECHATRONIC
SYSTEMS

УДК: 005:004.896:62-65:338.3

Виробництво & Мехатронні Системи 2023: матеріали VII-ої Міжнародної конференції, Харків, 19-20 жовтня 2023 р.: тези доповідей / [редкол. І.Ш. Невлюдов (відповідальний редактор)].-Харків: [електронний друк], 2023 - 163с.

У збірник включені тези доповідей, які присвячені сучасним тенденціям розвитку технологій та засобів виробництва та мехатронних систем, передовому досвіду та впровадженню їх в галузях систем промислової автоматизації та керування виробництвом; системній інженерії; CAD/CAM/CAE системах; мехатроніці (електро-механічних системах, електронних інструментах систем керування, механічних CAD системах); робототехніці та засобах інтелектуалізації; MEMS (сучасних матеріалів та технологіях виготовлення MEMS) та компонентах і технологіях автоматизації видобутку, переробки та транспортування нафти та газу.

Редакційна колегія: І.Ш. Невлюдов, В.В. Євсєєв.

Manufacturing & Mechatronic Systems 2023: Proceedings of VIIst International Conference, Kharkiv, October 19-20, 2023: Theses of Reports / [Ed. I.Sh. Nevlyudov (chief editor).] .- Kharkiv .: [electronic version], 2023. - 163 p.

The collection includes the theses of reports on modern trends in the development of technologies and means of production and mechatronic systems, top experience and implementation of them in fields of: industrial automation and production management systems; systems engineering; CAD/CAM/CAE systems; mechatronics (electrical and mechanical systems, electronic control tools, mechanical CAD systems); robotics and intellectual tools; MEMS (modern materials and manufacturing technologies MEMS) and components and technologies for the automation of oil, gas and oil extraction, processing and transportation.

Editorial board: Igor.Sh. Nevlyudov, Vladyslav.V. Yevsieiev

© Кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій,
автоматизації та робототехніки (KITAP),
ХНУРЕ,2023

Міністерство освіти і науки України (МОНУ)
Харківський національний університет радіоелектроніки (ХНУРЕ)
Варшавський університет сільського господарства (WULS - SGGW)
Азербайджанський державний університет нафти і промисловості
Національний університет «Львівська політехніка»
Festo Didactic Україна
Jabil Circuit Ukraine Limited
ТОВ «Науково-виробниче підприємство «УКРІНТЕХ»»
Факультет автоматики і комп'ютеризованих технологій (АКТ)
Кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки (КІТАР),
Державне підприємство «Науково-дослідний технологічний інститут приладобудування»
Державне підприємство «Південний державний проектно-конструкторський та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості»

МАТЕРІАЛИ

VII-ої Міжнародної Конференції
ВИРОБНИЦТВО
&
МЕХАТРОННІ СИСТЕМИ 2023
(19-20 жовтня 2023)
Харків, Україна



ОРГАНІЗАТОРИ



Міністерство
освіти і науки
України

Міністерство освіти і науки України (МОНУ)
The Ministry of Education and Science of Ukraine



NURE
Kharkiv National University
of Radioelectronics

Харківський національний університет
радіоелектроніки (ХНУРЕ)

Kharkiv National University of Radioelectronics



**WARSAW UNIVERSITY
OF LIFE SCIENCES
- SGGW**

Варшавський університет сільського
господарства (WULS - SGGW)

Warsaw University of Life Sciences WULS - SGGW



Азербайджанський державний університет
нафти і промисловості

Azerbaijan State Oil and Industry University



Festo Didactic Україна

Festo Didactic Ukraine



ТОВ «Науково-виробниче підприємство
«УКРІНТЕХ»»

Research and Production Enterprise
"UKRINTECH" Ltd



Національний університет «Львівська
політехніка»

National University Lviv Polytechnic

Державне підприємство «Харківський науково-
дослідний інститут технології машинобудуван-
ня», м. Харків, Україна

State Enterprise «Kharkiv Scientific-Research
Institute of Mechanical Engineering Technology»,
Kharkiv, Ukraine



Державне підприємство «Південний державний
проектно-конструкторський та науково-
дослідний інститут авіаційної промисловості»,
м. Харків, Україна

State Enterprise «National Design & Research
Institute of Aerospace Industries», Kharkiv,
Ukraine



Jabil Circuit Ukraine Limited

КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

МІЖНАРОДНИЙ ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

- Ігор Шакирович Невлюдов** голова комітету конференції, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки (КІТАР), Харківського національного університету радіоелектроніки, Україна
- Олександр Іванович Филипенко** заступник голови комітету конференції, доктор технічних наук, професор, декан факультету Автоматики і комп'ютеризованих технологій (АКТ), Харківського національного університету радіоелектроніки, Україна.
- Мурад Анвер огли Омаров** доктор технічних наук, професор, проректор з міжнародного співробітництва, Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна
- Владислав В'ячеславович Євсєєв** секретар, доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки (КІТАР), Харківського національного університету радіоелектроніки, Україна.
- Andrzej Chochowski** доктор технічних наук, професор Варшавського університету сільського господарства (WULS - SGGW), Польща
- Pawel Obstawski** доктор технічних наук, професор Варшавського університету сільського господарства (WULS - SGGW), Польща.
- Сергій Богомолів** лектор/доцент, доктор філософії (комп'ютерні науки), Дослідницька школа комп'ютерних наук, Коледж інженерії та комп'ютерних наук, Австралійський національний університет, Австралія.
- Микола Васильович Замірець** доктор технічних наук, професор, директор Державного підприємства Науково-дослідного технологічного інституту приладобудування, Україна
- Михайло Васильович Лобур** доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри систем автоматизованого проектування Національного університету «Львівська політехніка», Україна.
- Євген Сергійович Риженко** керівник відділу дидактики ДП «Фесто», Україна
- Сергій Володимирович Демченко** директор ТОВ «Науково-виробничого підприємства «УКРІНТЕХ»», Україна.

- Самед Імамалі огли Юсіфов** кандидат технічних наук, доцент, декан факультету інформаційних технологій та управління, Азербайджанський державний університет нафти і промисловості, Азербайджан.
- Фарід Гаджі огли Агаєв** кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри управління та системної інженерії, Азербайджанський державний університет нафти і промисловості, Азербайджан.
- Віктор Васильович Косенко** доктор технічних наук, доцент, директор Державного підприємства «Харківського науково-дослідного інституту технології машинобудування», Україна.
- Володимир Вікторович Козирський** доктор технічних наук, професор, директор Навчально-наукового інституту енергетики, автоматики та енергозбереження, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Україна.
- Віталій Пилипович Лисенко** доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І. Мартиненка, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Україна.
- Юрій Францевич Зіньковський** доктор технічних наук, професор кафедри радіоконструювання і виробництва радіоапаратури, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна.
- Володимир Митрофанович Свищ** доктор технічних наук, професор, радник директора Державного науково-виробничого підприємства «Об'єднання Комунар», Україна.
- Віталій Євгенович Овчаренко** доктор технічних наук, професор, заступник директора з наукової роботи Державного підприємства «Науково-дослідний технологічний інститут приладобудування», Україна.
- Лариса Сергіївна Глоба** доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інформаційно-комунікаційних мереж, Інститут телекомунікаційних систем Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна.
- Анатолій Олександрович Андрусевич** доктор технічних наук, професор, начальник Криворізького коледжу Національного авіаційного університету, Україна.
- Роман Володимирович Артюх** кандидат технічних наук, директор Державного підприємства «Південний державний проектно-конструкторський інститут авіаційної промисловості», Україна.

- Glen Kurtwitz** генеральний менеджер Titan Machinery Limited, Шотландія.
- Liu Shan** генеральний менеджер Titan Machinery Limited, Китай.
- Володимир Андрійович Павлиш** кандидат технічних наук, професор, перший проректор Національного університету «Львівська політехніка», Україна
- Сергій Іванович Осадчий** доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри автоматизації виробничих процесів, Центральноукраїнський національний технічний університет, м.Кропивницький, Україна.
- Анатолій Афанасійович Єфіменко** доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри електронних засобів та інформаційно-комп'ютерних технологій, Одеський національний політехнічний університет, Україна
- Анатолій Петрович Ладанюк** доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри автоматизації та інтелектуальних систем, Національний університет харчових технологій, Україна.
- Володимир Михайлович Решетюк** кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І. Мартиненка, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Україна.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

- Олександр Михайлович Цимбал** заступник голови конференції з організаційних питань, доктор технічних наук, професор комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки (KITAP), Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна.
- Сергій Павлович Новоселов** кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки (KITAP), Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна.
- Євген Анатолійович Разумов-Фризюк** кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки (KITAP), Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна.
- Наталія Павлівна Демська** кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки (KITAP), Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна.

Моделювання процесу розмінування українських територій за допомогою роботизованих комплексів

Дмитро Кухаренко¹, Роман Косюта¹

1. Навчально-науковий інститут електричної інженерії та інформаційних технологій,
Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, УКРАЇНА,
Кременчук, вул. Першотравнева, 20. email: dkuch100@gmail.com

Анотація: На сьогоднішній день в складних для України умовах воєнного стану, важливим є збереження життя та здоров'я громадян, які повертаються на території, що знаходилися в тимчасовій окупації. Велику загрозу представляють вибухонебезпечні об'єкти воєнного призначення.

В реаліях сьогодення населення України все частіше зустрічається з необхідністю ретельного дотримання певних правил техніки безпеки стосовно багатьох об'єктів: промислові об'єкти, піротехніка, побутова хімія, енергосистеми тощо. На перший погляд прості речі можуть стати дуже небезпечними для життя та здоров'я. До таких речей можна віднести потенційно вибухонебезпечні об'єкти.

Більшість об'єктів не потребують спеціальних знань для ідентифікації, оскільки мають спеціальні наліпки, надписи та маркування, які ідентифікують об'єкт як вибухонебезпечний. Однак, існують вибухонебезпечні об'єкти, які не мають спеціальних позначень, можуть бути спеціально приховані так, щоб завдати більшої шкоди життю та здоров'ю людини, яка їх знайде. Це – вибухонебезпечні об'єкти воєнного призначення. Тому, проблема виявлення потенційно вибухонебезпечних об'єктів на відкритій місцевості, особливо там, де проходили найзапекліші бойові дії є актуальною задачею.

Мета роботи – створення надійної системи для пошуку та ідентифікації вибухонебезпечних предметів, розробити модель, яка буде більш ефективна та простіша в використанні ніж вже існуючі аналоги.

Ключові слова: робот, роботизований комплекс, мобільний робот, моделювання розмінування.

I. ВСТУП

Процес виявлення вибухонебезпечних об'єктів є дуже важливою частиною розмінування, але це дуже небезпечно для спеціаліста, що здійснює пошук.

Таблиця 1 – Результати робіт ДСНС у областях України з розмінування

Область	Обстежено територій		Знешкоджено ВВП		Кількість залучень	
	За добу	З початку робіт	За добу	З початку робіт	За добу	З початку робіт
Донецька	3,64	1260,96	114	24197	18	2784
Київська	2,86	21628,05	173	73823	10	6926
Харківська	1,17	1845,21	290	50127	54	12327
Черкаська	0,01	7411,53	1	38890	1	1071
Чернігівська	1,21	39544,44	77	48616	5	4221
Херсонська	90,79	510,86	204	5574	32	725
Сумська	0,6	1133,8	6	7504	12	1554
Запорізька	0	140,54	0	2813	0	781

Забруднення території України мінами і боеприпасами, що не розірвалися, в ході повномасштабного вторгнення Росії в Україну на середину серпня 2022 року торкнулося території в

300 тисяч км² – майже половину країни. За оцінкою ООН, на території, забрудненій мінами і боеприпасами, що не розірвалися, на липень 2022 року проживало близько 14,5 млн осіб.

Державна служба України з надзвичайних ситуацій оцінювала заміновану територію в 300 тисяч км², а час, необхідний для її очищення, більш як у 10 років.

На середину серпня українська влада повідомляла про очищення близько 620 км² та деактивацію понад 175 тисяч вибухонебезпечних об'єктів. Час на очищення акваторії Чорного моря від мін українська влада оцінює у 5-7 років.

Розвиток автоматизації зробив можливим створення сучасних систем виявлення вибухонебезпечних об'єктів які дозволяють спеціалістам здійснювати пошук вибухонебезпечних об'єктів швидше, точніше та більш безпечно.

До безпілотних літальних апаратів та роботів, що здійснюють пошук належать ті, котрі мають спеціальні пристрої за допомогою яких програмний засіб або оператор може з певною точністю визначити місто знаходження вибухонебезпечного об'єкту. До таких пристроїв відносяться: тепловізор, металодетектор та георадар.

До переваг таких роботизованих систем можна віднести майже повну безпечність оператора. До недоліків – швидкість та точність пошуку, бо майже завжди результати пошуку дронів та роботів потребують перевірки оператором-сапером, тому що реагувати вони можуть майже на будь-який схожий об'єкт, який не є вибухонебезпечним.

II. МАТЕРІАЛ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Існує система аксесуарів X-RAY system для tEODor'a, що дозволяє проводити рентгенівське дослідження потенційно вибухонебезпечних об'єктів або об'єктів, які можуть маскувати (коробки, сумки, тощо). Робот передбачає можливість приєднання більш розвинутих маніпуляторів, що дозволить приєднати до маніпулятора металощукач або георадар, що дозволить шукатиміни, що закопані під землею. Виконання процесів пошуку та вибухонебезпечних об'єктів оператором можливе завдяки вбудованим звичайною та тепловізійною камерами, що розташовані на верхній частині потужного маніпулятора. Вони дозволяють оператору отримувати чітку уяву про об'єкт, на який направлено маніпулятор. Приблизна вартість робота та комплексу для розмінування сягає 750 000\$.



Рисунок 1 – Роботизований комплекс TEODor у процесі розмінування

Telemax EVO Plus є гусеничною моделлю сімейства Telemax з найпотужнішим маніпулятором у порівнянні з іншими роботами сімейства, котрий має змогу підіймати та переносити об'єкти вагою до 80 кілограмів.

Telemax EVO Plus має подвійну корисну площу на шасі для забезпечення стійкої роботи з важкими об'єктами. Має меншу швидкість пересування, ніж колісні варіанти (5 км/год.), але має кращі показники стійкості на нерівній поверхні. Є одним з роботів сімейства Telemax, котрий має підтримку XplusSecurity – аксесуару для перевірки підозрілих об'єктів рентгенівським випромінюванням.



Рисунок 2 – Роботизований пристрій Telemax EVO Pro у процесі розмінування

Вінницька компанія Frendt представила надлегкий безпілотник-міношукач, який не підривається при наїзді на міну (рис.1). На машину можна встановити будь-які детектори, чи то метало- чи радари. Система дистанційно передає дані в офіс, прив'язуючи до GPS-координат і ми маємо карту небезпечних предметів, яку використовують сапери, і їм набагато простіше підходити до кожної ділянки й проводити розмінування.



Рисунок 3 – Безпілотник-міношукач від вінницької компанії Frendt

Електричний наземний дрон-всюдихід «Мул» від київських розробників вже допомагає в розмінуванні Харкова. Розробку почали на початку осені 2022 року. На технологічному форумі Keep robotics представили вже другий екземпляр «Мула», і, за словами представника, в роботі вже є третій. Він везе до 400 кг і на одному заряді в залежності від умов може їхати 60-80 км. Крім того, завантажений всюдихід може долати перешкоди до 20 см.

Один «Мул» коштує близько \$6000. Перший всюдихід, як повідомили в компанії, вже застосовують для розмінування в Харкові.



Рисунок 4 – Електричний наземний дрон-всюдихід «Мул»

TALON – військовий робот із дистанційним керуванням, розроблений Foster-Miller і перебуває на озброєнні армії США. Робот призначений для пошуку, ідентифікації та розмінування в галузях ВВП, оборони та розвідки. Роботи TALON оснащені різноманітним обладнанням. Робот має високу індикатори швидкості, їх можна використовувати в різних середовищах від бруду до снігу. Довжина робота 87 см, ширина 58 см, висота 28 см, зазор 7,1 см. Вантажопідйомність до 9 кг, кузов витримує навантаження до 46 кг, буксирувальне навантаження до 77 кг. Базовий пристрій оснащений

маніпулятором, який обертається на 360°, динаміком, мікрофоном і ручкою. Також можна розмістити хімічні, радіаційні, температурні датчики, GPS-трекери, глушники сигналу. Під час спостереження за боєм або розвідки робот може бути оснащений до семи камерами. Оператор комплексу керує роботом через пульт управління, який може підтримувати радіо- або оптоволоконний зв'язок з роботом. Завдяки акумулятору великої ємності 300 Вт/год час автономної роботи може досягати 3 годин. На прямих дорогах максимальна швидкість 9 км/год. 45° – це максимальний ухил, який може подолати робот, а бічний ухил може досягати 50°.

Andros MarkV-A1 – колісний робот від Northrop Grumman. Представник серії робототехнічних комплексів Remotec ANDROS. Був прийнятий на озброєння інженерів і спецназу в 2005 році. Поліція та військові частини США. MarkV має камеру з підсвічуванням, розташовану на виступі 630 мм. У різних частинах робота розташовані камери, а на маніпуляторі – механічні затискачі. Маніпулятор може висуватися до 2,6 м, що дозволяє працювати з небезпечними вантажами та небезпечними матеріалами.

Оптимальним набором детекторів може бути: металозукач, тепловізор та Full HD камера. Змінне електромагнітне поле металодетектора викликає реакцію металевих предметів. Передавальна котушка, вбудована в головку металозукача, створює таке магнітне поле. Коли пошукова головка рухається над землею, приймальні котушки в пошуковій головці виявляють дуже невеликі коливання електромагнітного поля, спричинені металевими предметами. Потім ці зміни обробляються для отримання сигналу, який вказує на наявність металу в землі під пошуковою головкою. В середині головки металозукача є котушка, яка називається передавальною котушкою. Електричний струм, що проходить через котушку, створює електромагнітне поле. Напрямок струму змінюється тисячі разів на секунду. Робоча частота перемикання означає кількість разів на секунду, коли струм тече за годинниковою стрілкою проти годинникової стрілки та назад за годинниковою стрілкою. Коли електричний струм тече в заданому напрямку, створюється магнітне поле, полярність якого спрямована до землі. Коли струм змінюється, полярність поля спрямована проти землі. Будь-який металевий або інший електропровідний об'єкт у шахті, який знаходиться поблизу, матиме потік струму, викликаний впливом мінливого магнітного поля, приблизно так само, як електричний генератор виробляє електрику, переміщаючи котушка дроту всередині фіксованого магнітного поля. Цей струм, що протікає всередині металевого об'єкта, у свою чергу створює власне магнітне поле з полярністю, спрямованою протилежно до поля передачі.

Процес розмінування українських територій із застосуванням робототехнічних комплексів військового призначення враховує в собі етапи:

- продумати розмінування місцевості;
- організація завдання по розмінуванню;

- розвідка території на забруднення вибухо-небезпечними предметами;
- пошук та ідентифікація вибухо-небезпечних предметів;
- маркування знайдених вибухо-небезпечних предметів;
- внесення даних про розмінування;
- відгородження мирного населення від зони роботи.

Для початку необхідно визначити безпечну зону, для оператора, мирних жителів і для вільного пересування робота. Після цього визначаються розміри ділянки на якій буде відбуватись пошук та маркування вибухо-небезпечних предметів.

Пошук та маркування вибухо-небезпечних предметів буде здійснюватися спочатку по периметру забрудненої зони, потім робототехнічний комплекс розпочинає процес пошуку послідовно-паралельним способом.

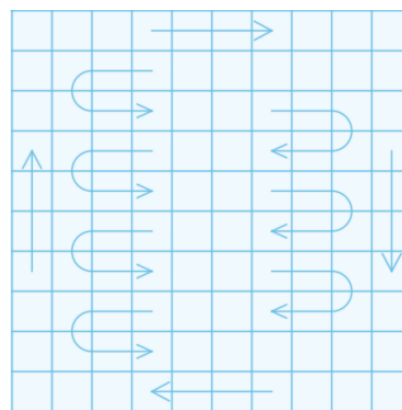


Рисунок 5 – Розробка маршруту робота при пошуку вибухо-небезпечних предметів

III. ВИСНОВКИ

Проведено аналіз сучасного стану розробки маніпуляторів робототехнічних систем військового та спеціального призначення для пошуку вибухонебезпечних предметів. Приведено основні види робототехнічних комплексів для пошуку вибухонебезпечних предметів. Обраний оптимальний набір детекторів: металозукач, тепловізор та Full HD камера та вибраний маршрут розмінування.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

- [1] TALON Tracked Military Robot. // Army Technology. URL: <https://www.army-technology.com/projects/talon-tracked-military-robot/>
- [2] Вінницька компанія FrenDt представила надлегкий безпілотник-міношукач, який не підривається при наїзді на міну. URL: <https://dev.ua/news/frendt-bezpilotnyk-minoshukach?fbclid=IwAR0rflIIK1-X1MEJXDO4Ee-ZCpU1HMYk-u2u5u4uEY6HnHKBEe0khckAJis#comments>
- [3] Електричний наземний дрон-всюдихід «Мул» від київських розробників вже допомагає в розмінуванні Харкова. URL: <https://dev.ua/news/mul#comments>

- [4] Attar, H., & et al.. (2022). Zoomorphic Mobile Robot Development for Vertical Movement Based on the Geometrical Family Caterpillar. Computational Intelligence and Neuroscience, 2022, Article ID 3046116, <https://doi.org/10.1155/2022/3046116>.
- [5] Nevliudov, I., Yevsieiev, V., Maksymova, S., Demska, N., Kolesnyk, K., & Miliutina, O. (2022, September). Object Recognition for a Humanoid Robot Based on a Microcontroller. In 2022 IEEE XVIII International Conference on the Perspective Technologies and Methods in MEMS Design (MEMSTECH) PP. 61-64. DOI: 10.1109/MEMSTECH55132.2022.10002906
- [6] Євсєєв В.В. Проектування мобільних роботів на базі одноплатних комп'ютерів (Raspberry Pi и мови Python 3.6) // Невлюдов І. Ш., Андрусевич А. О., Євсєєв В. В. Підручник. – Харків : 2020. С. 257.
- [7] Невлюдов І. Ш., Андрусевич А. О., Євсєєв В. В., Новоселов С. П., Демська Н. П. Проектування мобільних маніпуляційних роботів: Монографія. – Х. :, 2022. – 427 с.
- [8] Yevsieiev, V. Comparative Analysis of the Characteristics of Mobile Robots and Collaboration Robots Within INDUSTRY 5.0. / V. Yevsieiev, D. Gurin // In the VI International Scientific and Theoretical Conference, September 8, 2023. Chicago, USA. P.92-94
- [9] Yevsieiev V. Some aspects of the development of the BEAM robot control scheme / V. Yevsieiev // In IV International Scientific and Theoretical Conference, Singapore, Republic of Singapore. - P. 79-81
- [10] Vladyslav Yevsieiev, Nikolaj Starodubcev (2023). Development of a control algorithm for a small-sized mobile manipulation robot. Scientific Collection «InterConf», (140), P. 648-651.
- [11] Yevsieiev V. (2023) Development of a program for modeling the control of a mobile manipulation robot in the unity environment / Yevsieiev V., Starodubcev N. // Scientific Collection «InterConf», (141), P. 331-334.
- [12] A Small-Scale Manipulation Robot a Laboratory Layout Development / Yevsieiev V., Starodubcev N., Maksymova S., Stetsenko K. // International independent scientific journal, №47, 2023. P.18-28.
- [13] Nevliudov I. Modernization of the work control system by the PUMA-560 manipulator / I. Nevliudov, V. Yevsieiev, N.Demska, Y. Valkivskyi // «Новітні технології»: журнал. № 2(12) 2021. – С. 7–15
- [14] Yevsieiev, V. ., Maksymova, S. ., & Starodubcev, N. . (2022). A ROBOTIC PROSTHETIC A CONTROL SYSTEM AND A STRUCTURAL DIAGRAM DEVELOPMENT. Collection of Scientific Papers «ΛΟΓΟΣ», (August 12, 2022; Zurich, Switzerland), 113–114. <https://doi.org/10.36074/logos-12.08.2022.33>
- [15] Yevsieiev V., Maksymova S., Starodubcev N. Software Implementation Concept Development for the Mobile Robot Control System on ESP-32CAM // Current issues of science, prospects and challenges: collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the II International Scientific and Theoretical Conference (Vol. 2), June 10, 2022. Sydney, Australia: European Scientific Platform., 2022. P. 54-56
- [16] Розробка 3D-моделі зооморфного мобільного робота для вертикальних переміщень по металевим поверхням / І. Ш. Невлюдов, В. В. Євсєєв, Н. П. Демська, В. О. Руденко // Наука і техніка сьогодні. – 2022. – № 4(4). – С.163-174.
- [17] Yevsieiev V. Analysis of Crawler Robots / V. Yevsieiev, S. Shmatko // “Innovations Technologies in Science and Practice” : The VI International Scientific and Practical Conference, February 15-18, 2022. – Haifa, Israel, 2022. – P. 510-514.
- [18] Yevsieiev V. Development of Architecture for Mobile Robot Control Based on Raspberry Pi Model 3 B+ / V. Yevsieiev, A. Skripkin // Scientific Horizon in the Context of Social Crises : The XI International Scientific and Practical Conference, April 6-8, 2022. – Tokyo, Japan, 2022. – P. 274–277.