

УДК 621.865

Д.П. Кучеров, З.М. Копилова, Ю.В. М'якухін

Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки
Збройних Сил України, Київ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РОБОТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

У статті коротко викладається сучасний стан і тенденції розвитку роботизованих систем військового призначення, наводиться визначення й класифікація військових роботів. З позицій системного підходу формулюються загальні тенденції, що формуються в робототехніці й у значній мірі визначають вигляд майбутніх військових роботизованих систем.

військовий робот, класифікація, тенденції розвитку

Вступ

Сучасний етап розвитку науки й техніки характеризується розширенням сфери використання роботів. Найбільша питома вага використання роботів у світі належить машинобудуванню. Саме з роботів для машинобудування, яких називають промисловими, почався швидкий розвиток робототехніки.

Традиційно роботам приділялися галузі, у яких діяльність людини пов'язана з підвищеною стомлюваністю й ризиком для життя. Це такі галузі, як верстатобудування, енергетика, ядерна, хімічна промисловості, дослідження космосу, водних і підземних глибин, роботи для усунення наслідків екологічних катастроф, а також можна віднести й військову діяльність.

Повсюдне підвищення інтересу до робототехніки стало можливим завдяки небаченому розвитку обчислювальної техніки, досягненням у теорії управління, успіхам у мікромініатюризації радіоелектронної техніки.

Останнім часом у світі значно активізувалися роботи в галузі розробки роботів військового призначення. Військова робототехніка стає новим напрямком промисловості з більшими інвестиціями. Однак варто зауважити, що інформація про військову робототехніку носить не системний характер, відомості уривчасті, на відміну від промислових роботів [1, 2].

У статті ставиться завдання вивчити стан, перспективи розвитку сучасної військової робототехніки, на цій основі сформулювати основні тенденції розвитку військової робототехніки, запропонувати класифікацію військових роботів.

Стан військової робототехніки

Робототехніка – це напрямок розвитку науки й техніки в галузі механізації й автоматизації ручних операцій.

Визначення промислового робота народжувалося в серйозних наукових дебатах та дискусіях і в цей час закріплене ДЕРЖСТАНДАРТ 25685-83.

Цілком можливо, що те ж саме варто очікувати щодо визначення військового робота. Ми ж під військовим роботом будемо розуміти універсальний автомат, придатний до перепрограмування, що виконує ті дії, які звичайно виконують військовослужбовці при виконанні бойових завдань. Під універсальністю варто розуміти здатність виконання декількох різних дій при виконанні поставленого бойового завдання.

Перший досвід створення роботів, які здатні бачити, аналізувати навколишнє середовище і, відповідно, планувати й виконувати свої дії, а значить мати ознаки штучного інтелекту, був отриманий ще в 50-х роках останнього сторіччя минулого тисячоріччя. Так, уже в 1969 році в Станфордському науково-дослідному інституті (США) був створений експериментальний макет рухливого робота «Шейкі» [2]. Робот міг цілеспрямовано пересуватися в невідомій обстановці, приймаючи самостійно для цього необхідні рішення. Зроблені кроки в напрямку створення робота дозволили переконалися в принциповій можливості створення «мислячої машини».

У 1970 році в СРСР була створена і запущена на Місяць рухлива лабораторія «Місяцехід-1» за допомогою космічного апарата «Місяць-17», для вивчення топографічної поверхні й фізико-механічних властивостей ґрунту. Лабораторія керувалася дистанційно людиною-оператором у супервізорному режимі.

Основою для розвитку військової робототехніки варто вважати створення безпілотних літальних апаратів і перших наземних мобільних роботів на колісному й гусеничному ході.

Останнім часом все частіше в періодичній пресі з'являються повідомлення про майбутню військову революцію, що змінить характер збройних конфліктів (про «інформаційну», «комп'ютерну» війни), де будуть брати участь кібернетичні солдати. Хоча розмови про війну роботів цілком можливо далеке для нас поняття, однак повідомлення про створення

тих або інших військових роботів все частіше з'являються в пресі.

Найбільший модельний ряд військових роботів представлений компанією Foster-Miller (США) [3], що створив робот Talon. Ці роботи використовуються для потреб збройних сил США з 2000 року, коли з їх допомогою в Боснії знищували міни й снаряди, що не розірвалися. У 2001 році їх використали рятувальники для розбору завалів на місці Всесвітнього торгового центру після теракту 11 вересня. У 2002 і 2003 роках роботоплатформи Talon експлуатувалися в Афганістані й Іраку для саперних робіт. На цей момент на рахунок цих роботів порядку двадцяти тисяч виконаних завдань.

У цей час на Talon установлюють різного роду стрілецьку зброю – від гвинтівок М16 до кулеметів М249, а то й 44-мм гранатомети. Стріляниною дистанційно керує людина-оператор. У грудні 2003 року досвідчений екземпляр робот-стрілець випробувався в Кувейті. З 2005 року почалася експлуатація американськими військами в Іраку системи SWORDS (Special Weapons Observation Reconnaissance Detection System), що є по суті набором різнокалиберного стрілецької зброї, установленого на роботоплатформи Talon. Існують також зменшені розвідувальні версії роботів Talon з відеокамерами або інфрачервоними

датчиками замість маніпуляторів.

Найбільш серйозні зміни у військовій робототехніці відбуваються саме у США, де від спеціальних роботів переходять до створення універсальних роботів для війн 21-го сторіччя, а саме портативного розвідувального робота; транспортного робота середнього розміру, а також створення великих бойових платформ. Протягом 2004–2005 років планується асигнувати \$500 мільйонів на наземні платформи, більше 40 проектів, пов'язаних з роботами, розроблювальних в університетах і приватних фірмах забезпечуються Міністерством оборони США й агентством науково-дослідних робіт (DARPA) у рамках програми майбутніх війн (FCS). Програма FCS (Future Combat Systems) включає створення безпілотних літальних апаратів, а також більших/важких, середніх і малих/легких наземних безпілотних роботів.

У розробках військових роботів, крім США, інтенсивно беруть участь Канада, Великобританія, Франція, Німеччина, Росія, Хорватія, Південна Корея.

Класифікація

Визначальний вплив на конструкцію будь-якого робота робить його призначення й умови середовища, у якому він повинен функціонувати. Класифікація роботів за цими двома ознаками наведена на рис. 1.

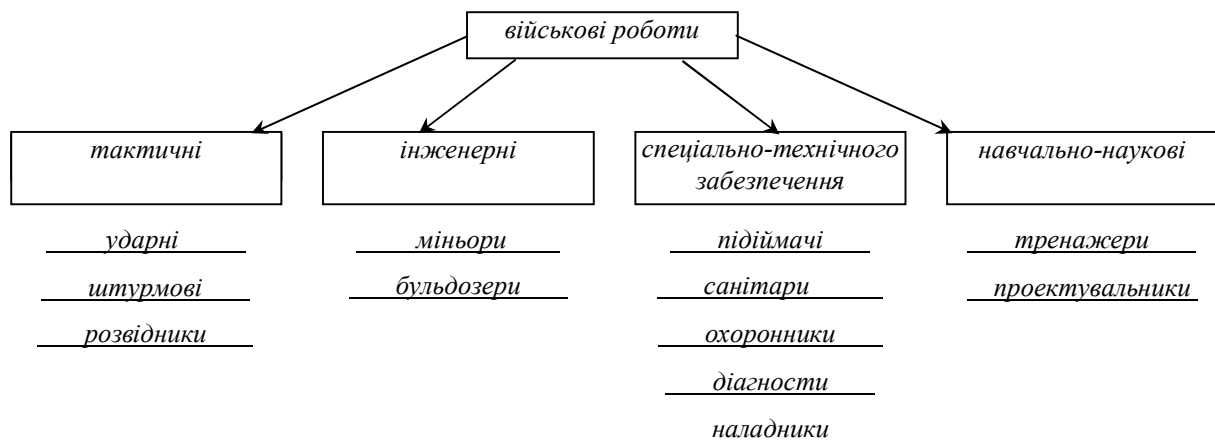


Рис. 1. Класифікація військових роботів

Переважає більшість військових роботів, створених у світі, поки не виконують руйнівних функцій, а тільки допомагають військовослужбовцям при веденні розвідувальних операцій, знешкодженні мін, забезпечують доставку боєприпасів, проведення вантажно-розвантажувальних робіт, полегшують виконання навчально-тренувальних завдань. Рідше використовуються при діагностуванні устаткування військового призначення і його налагодженні.

Тенденції

У сучасній військовій робототехніці намітилися наступні тенденції.

Інтелектуалізація передбачає за допомогою тріади "сенсор-керуюча система-активатори", замкнутої через зовнішнє середовище, максимально наблизити можливості бойового робота до можливостей солдата.

При цьому, крім звичних вимог до стійкості переміщення, здатності вільної орієнтації в просторі й можливості відновлення зв'язку внаслідок її втрати, робот повинен уміти збирати інформацію, її аналізувати, приймати рішення в межах поставлених завдань, уміти взаємодіяти з іншими роботами. Кінцевою метою завдання інтелектуалізації є наділення робота штучним розумом.

У цей час чітко проявляється тенденція *групового застосування роботів*. Принципи цього керування можуть бути різними залежно від швидкоплинності розвитку бойової ситуації. При повільно змінюваній ситуації, застосовується централізоване керування. Якщо ж ситуація змінюється швидко, то й рішення треба приймати швидко, аж до відмови від пошуку оптимального. При цьому припустимо децентралізоване керування. Групове використання роботів є вигідним з позицій технічного обслуговування й надійності.

Мікромініатюризація – генеральний напрямок подальшого розвитку робототехніки, що досягається за рахунок комплексної мініатюризації компонентів, залучення досягнень у сучасній наномеханіці й наноелектроніці.

Модульність побудови військових роботів полягає в тому, що з конструктивно закінчених, уніфікованих або стандартних вузлів – модулів можна зібрати робот, що виконує необхідне бойове завдання.

Модульний підхід у конструюванні роботів дає такі основні переваги:

– істотно скорочується цикл розробки-виготовлення – впровадження робота, тому що для створення нового робота використовуються уніфіковані модулі;

– спрощується діагностика й ремонт робота в процесі експлуатації, а також проведення профілактичних, регламентних і контрольно-регулювальних робіт;

– легко реалізується ідея створення що перенастроюваних робототехнічних систем.

Інтеграція передбачає можливість взаємопогоджуваного функціонування різних підсистем у складі роботизованої системи в інтересах ефективного вирішення властивих їй завдань.

Можливості устаткування кожного типу обмежені умовами використання. Інтеграція дозволяє на основі всебічного аналізу умов використання встаткування, що буде задіяно до складу системи, реалізувати мінімально необхідний його состав.

Ієрархія. Робототехнічні системи виявляються досить складними, складаються з багатьох підсистем, які забезпечують типову дію робота. Ієрархічна побудова системи керування робота дозволяє спростити проектування робота, що при звичайному її рішенні приводить до збільшення розмірності системи й до ускладнення розрахунків.

У ряді випадків ієрархічне керування виявляється більш простим і економічно вигідним у технічній реалізації, ніж жорстко централізоване, коли

деякий керуючий орган точно розпоряджається кожною з частин, які складають систему.

У системах керування роботами прийнято розрізнити п'ять рівнів ієрархії: стратегічний рівень (прийняття рішень); тактичний рівень; рівень елементарних операцій; рівень програмних операцій; виконавський рівень.

Еволюційність передбачає поступову передачу знань від фахівців до системи керування робота, дозволяє з'єднати використання перевірених часом схемних рішень із новою якістю, що може бути отримане за рахунок використання в роботизованій системі нової елементної бази, нових технологій, нових фізичних принципів. Це сприяє підвищенню надійності устаткування, зменшенню його масогабаритних характеристик, поліпшенню експлуатаційних властивостей.

Впровадження роботизованої системи військового призначення повинне проводитися на підставі порівняльної оцінки систем озброєння за критерієм «ефективність-вартість», при цьому насамперед повинна проводитися оцінка доцільності заміни людини або частини її функцій машиною, критерій повинен ураховувати очікувані втрати такої заміни.

Висновок

Військова робототехніка – галузь науки, яка інтенсивно розвивається, що повинна опиратися на добре розвинену оборонну промисловість. Її основні досягнення повинні бути спрямовані на те, щоб наблизити можливості роботів до можливостей біологічних істот і, насамперед, людини, яка має можливість творчого мислення, з наступним звільненням її від рутинних елементів військових буднів. Передбачається, що розглянуті тенденції розвитку військової робототехніки будуть сприяти розвитку науково-технічного й оборонного потенціалу держави.

Список літератури

1. Белянин П.Н. *Стан і розвиток техніки роботів // Проблеми машинобудування й надійності машин*. – М.: РАН, 2000. – № 2. – С. 85-96.
2. Юревич Е.И. *Основи робототехніки*. – Спб.: БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.
3. *Рекламний проспект компанії Foster-Miller [Електрон. ресурс]*. – Режим доступу: www.uav.su.

Надійшла до редколегії 2.03.2007

Рецензент: д-р техн. наук, проф. О.П. Ковтуненко, Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки ЗУ України, Київ.