

СУЧАСНІ МЕТОДИ БУДІВНИЦТВА ОБЛАДНАННЯ РАДІОТЕХНІЧНИХ ВІЙСЬК ЗА ДОПМОГОЮ 3-D ДРУКУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У тезі розглядаються сучасні підходи до створення та модернізації обладнання радіотехнічних військ із використанням технологій тривимірного (3D) друку. Проаналізовано можливості адаптації 3D-друку для виготовлення корпусних елементів, деталей кріплення, антенних конструкцій і засобів маскування. Особливу увагу приділено перевагам цієї технології, зокрема скороченню термінів виготовлення, зниженню вартості виробництва, підвищенню мобільності та гнучкості логістичних процесів. Запропоновано рекомендації щодо інтеграції адитивних технологій у систему забезпечення радіотехнічних військ.

Ключові слова: 3D друк, адитивні технології, радіотехнічні війська, військове обладнання, сучасні методи виробництва, цифрове моделювання.

У сучасних умовах розвитку військових технологій особливого значення набуває впровадження інноваційних підходів до виробництва та модернізації технічних засобів. Одним із перспективних напрямів є використання технологій тривимірного (3-D) друку для виготовлення елементів і комплектуючих обладнання радіотехнічних військ. 3-D друк відкриває нові можливості у швидкому створенні прототипів, зменшенні вартості виробництва, підвищенні мобільності ремонтних та технічних підрозділів. Враховуючи зростаючі вимоги до адаптивності та ефективності систем спостереження, виявлення й супроводу повітряних цілей, застосування адитивних технологій стає стратегічно важливим чинником у підвищенні боєздатності підрозділів радіотехнічних військ. Одним із найперспективніших напрямів сьогодення є застосування технологій адитивного виробництва, зокрема 3-D друку, у процесі будівництва та ремонту обладнання радіотехнічних військ [1, 2].

До особливостей використання 3-D друку в оборонній сфері можна віднести не тільки безпосередньо сам 3-D друк, а адитивне виробництво, яке базується на принципі пошарового створення об'єкта за цифровою моделлю.

У військовому контексті ця технологія відкриває нові можливості для швидкого виготовлення:

- елементів конструкцій радіолокаційного обладнання;
- захисних кожухів і корпусів;
- деталей для антенних систем;
- монтажних компонентів та кріплень;
- елементів охолоджувальних систем.

Технологія 3-D друку дозволяє оперативно виготовляти відсутні запчастини в умовах обмеженого доступу до традиційної логістики, що є особливо важливим у польових або бойових умовах. До переваги технології 3-D друку для радіотехнічних військ, в рамках виконання поставлених бойових завдань можна віднести [1, 2]:

- оперативність: мається на увазі, що виготовлення деталей на місці скорочує час на доставку та встановлення.
- гнучкість у проектуванні: можливість швидко модифікувати конструкцію залежно від специфіки завдання.
- зниження вартості: у порівнянні з традиційним машинобудуванням, адитивне виробництво часто вимагає менше матеріалу і ресурсів.
- автономність: це можливість створення мобільних 3-D друкарських станцій для використання безпосередньо у зоні бойових дій.
- зниження логістичних ризиків: відсутність необхідності транспортування великої кількості запасних частин.

У деяких країнах уже активно експериментують із застосуванням 3-D друку в збройних силах. Так, для прикладу:

- виготовлення легких антенних конструкцій із композитних матеріалів;
- друк корпусів для електроніки з екрануючими властивостями;
- створення засобів маскування та модулів радіотехнічної розвідки.

Такі підходи дозволяють зменшити загальну вагу обладнання, полегшити транспортування та забезпечити більш високу надійність завдяки швидкому відновленню несправностей.

Попри значні переваги, використання 3-D друку в оборонній сфері, впровадження цих технологій стикається з низкою викликів, які необхідно враховувати в перспективі застосування [2, 3]:

- необхідність сертифікації виробів для використання в умовах високих навантажень;
- матеріальні обмеження: не всі метали чи композити можуть бути використані для 3-D друку з бажаними характеристиками;
- захист цифрових моделей: питання кібербезпеки при збереженні та передачі CAD-файлів;
- потреба у кваліфікованих кадрах, здатних керувати адитивним обладнанням.

У найближчі роки очікується розширення спектра матеріалів, які можна використовувати для адитивного виробництва в оборонній сфері, зокрема полімерів із підвищеною термостійкістю та електропровідністю, а також металевих порошків для створення міцних несучих конструкцій. Інтеграція штучного інтелекту та автоматизованих систем управління дозволить вивести технологію на новий рівень ефективності [3, 4].

Таким чином, застосування 3-D друку в будівництві обладнання радіотехнічних військ є інноваційним та стратегічно важливим кроком. Це дозволяє підвищити мобільність, адаптивність та бойову ефективність підрозділів, зменшуючи залежність від традиційних логістичних каналів. Подальший розвиток цієї технології стане вагомим внеском у зміцнення обороноздатності держави.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Скородід , С. та Скляр , О. 2022. ПРОТИПОВІТРЯНА ОБОРОНА В ХОДІ ВСЕОХОПЛЮЮЧОЇ БОРОНИ УКРАЇНИ: ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ. Грааль науки . 12-13 (травень 2022), 145-153. DOI: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.29.04.2022.022>.
2. Лещенко С. П. Використання інформації ADS-B в інтересах підвищення якості ведення радіолокаційної розвідки повітряного простору / С. П. Лещенко, О. М. Колесник, С. А. Грицаєнко, С. І. Бурковський // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – Х.: ХНУПС, 2017. – No 3(28). – С. 69–75.
3. Вибір способу формування цифрового коду азимутального положення антени в оглядових РЛС "старого" парку / О. А. Малишев, М. Р. Арасланов, О. М. Піскун, Є. С. Чекіров // Системи озброєння і військова техніка. – 2018. – No 1(53). – С. 175–182. http://nbuv.gov.ua/UJRN/soivt_2018_1_27
4. Колесник А.В., Напрямки розвитку радіотехнічних військ збройних сил України з врахуванням досвіду бойових дій / Матеріали IV Міжнародної науково-технічної інтернетконференції “Актуальні проблеми бойового застосування та експлуатації і ремонту зразків озброєння та військової техніки”, 13-14 листопада 2024 року: збірник наукових праць [Електронний ресурс]. – Вінниця : ВНТУ, 2024. – 511 с. https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2025/materialy_confer_zbroya_11_2024.pdf

Колесник Андрій Вікторович – аспірант кафедри будівництва, міського господарства та архітектури; Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: andrey.engineer@gmail.com.

Любич Володимир Володимирович – провідний експерт будівельний у частини забезпечення безпеки життя і здоров'я людини, захисту навколишнього природного середовища та забезпечення санітарно-епідеміологічного благополуччя населення ТОВ «Інженерно-будівельне бюро», м. Вінниця, e-mail: mr.lyubich1988@gmail.com.

Колесникова Інна Миколаївна – викладач кафедри військової підготовки Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: innakolesnykova153@gmail.com

MODERN METHODS OF BUILDING EQUIPMENT FOR RADIO ENGINEERING TROOPS WITH THE HELP OF 3-D PRINTING

Abstracts

Abstract: The thesis discusses modern approaches to the creation and modernisation of equipment for radio engineering troops using three-dimensional (3D) printing technologies. The possibilities of adapting 3D printing for the manufacture of housing elements, fasteners, antenna structures and camouflage equipment are analysed. Particular attention is paid to the advantages of this technology, in particular, reduction of production time, lower production costs, increased mobility and flexibility of logistics processes. Recommendations for the integration of additive technologies into the system of support of radio engineering troops are proposed.

Keywords: 3D printing, additive technologies, radio engineering troops, military equipment, modern production methods, digital modelling.

Kolesnik Andrii V. - PhD student of the Department of Civil Engineering, Municipal Economy and Architecture; Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: andrey.engineer@gmail.com.

Lyubich Volodymyr V. – is a leading construction expert in the area of ensuring the safety of human life and health protection of the natural environment and provision of sanitary and epidemiological well-being of the population "Engineering and Construction Bureau" LLC, Vinnytsia, e-mail: mr.lyubich1988@gmail.com.

Kolesnikova Inna M. - lecturer at the Department of Military Training, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine, e-mail: innakolesnykova153@gmail.com

СУЧАСНІ МЕТОДИ БУДІВНИЦТВА ОБЛАДНАННЯ РАДІОТЕХНІЧНИХ ВІЙСЬК ЗА ДОПМОГОЮ 3-D ДРУКУ

Анотація

У тезі розглядаються сучасні підходи до створення та модернізації обладнання радіотехнічних військ із використанням технологій тривимірного (3D) друку. Проаналізовано можливості адаптації 3D-друку для виготовлення корпусних елементів, деталей кріплення, антенних конструкцій і засобів маскування. Особливу увагу приділено перевагам цієї технології, зокрема скороченню термінів виготовлення, зниженню вартості виробництва, підвищенню мобільності та гнучкості логістичних процесів. Запропоновано рекомендації щодо інтеграції адитивних технологій у систему забезпечення радіотехнічних військ.

Ключові слова: 3D друк, адитивні технології, радіотехнічні війська, військове обладнання, сучасні методи виробництва, цифрове моделювання.

Колесник Андрій Вікторович – аспірант кафедри будівництва, міського господарства та архітектури; Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: andrey.engineer@gmail.com.

Любич Володимир Володимирович – провідний експерт будівельний у частини забезпечення безпеки життя і здоров'я людини, захисту навколишнього природного середовища та забезпечення санітарно-епідеміологічного благополуччя населення ТОВ «Інженерно-будівельне бюро», м. Вінниця, e-mail: mr.lyubich1988@gmail.com.

Колесникова Інна Миколаївна – викладач кафедри військової підготовки Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: innakolesnykova153@gmail.com.