Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0221U100672

Державний реєстраційний номер: 0118U002022

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 08-01-2021

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Чисельне моделювання та вимірювання розсіяння електромагнітних хвиль радіолокаційного діапазону на військових та цивільних об'єктах складної форми

Початок етапу: 01.2018

Закінчення етапу: 12.2020

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, буд. 4, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61022, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380577051247

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: просп. Перемоги, буд. 10, м. Київ, Київська обл., 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 5100

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Чисельне моделювання та вимірювання розсіяння електромагнітних хвиль радіолокаційного діапазону на військових та цивільних об'єктах складної форми

Назва роботи англійською:

Numerical modeling and measuring electromagnetic wave scattering of radiolocation range on military and civilian objects of complex shape

Реферат українською:

Створено комп'ютерний алгоритм для розрахунку розсіяння хвиль на об'єктах складної форми, зокрема з криволінійною поверхнею та з чи без поглинаючого покриття. Алгоритм може враховувати шарувату структуру покриття та\або дифузне чи дзеркальне розсіяння електромагнітних хвиль на його поверхні, а також затухання хвиль при проходженні вглиб покриття. Створено комп'ютерний алгоритм, що моделює вимірювання коефіцієнту відбиття від ділянок об'єкту складної форми. При цьому вимірювання проводяться у ближній зоні декомпозиційним методом. Таким чином розроблено модель розсіяння об'єкту складної форми на основі вимірювань в ближній зоні. Проведено експериментальну апробацію створених методик вимірювання на реальному зразку військової техніки. Запропоновано алгоритм врахування впливу електродинамічних властивостей підстильної поверхні на виміряні (або розраховані) результати. Зазначений алгоритм надає змогу роботи висновки щодо помітності об'єкту на тлі підстильної поверхні. Запропоновано алгоритм перерахунку даних у ближній зоні на основі трансформації у дальню зону сферичних гармонік. Запропоновано ефективну методику щодо оцінки впливу покриття на характеристики помітності криволінійного об'єкту, проведено чисельні дослідження коефіцієнта відбиття. Створено макет багаточастотного вимірювального комплексу для визначення характеристик радіолокаційного розсіяння складних об'єктів за допомогою вимірювань в ближній зоні. Створено та перевірено методики перерахунку виміряних характеристик в ближній зоні в радіолокаційні характеристики в дальній зоні.

Реферат англійською:

The computer algorithm has been developed to calculate the scattering of waves on objects of complex shape, in particular with a curved surface and with or without an absorbing coating. The algorithm can take into account the layered structure of the coating and/or diffuse or mirror scattering of electromagnetic waves on surface, as well as the attenuation of waves when passing deep into the coating. Has been created the computer algorithm that simulates the reflection coefficient measurements from areas of complex shape object. The measurements are performed in the near zone by the decomposition method. Thus, a scattering model of a complex object based on measurements in the near zone was developed. Experimental approbation of the created methods of measurement on a real sample of military equipment is carried out. An algorithm for taking into account the influence of the electrodynamic properties of the underlying surface on the measured (or calculated) results is proposed. This algorithm allows to draw conclusions about the visibility of the object against the background of the underlying surface The algorithm for calculating data in the near zone based on the transformation into the far zone of spherical harmonics is proposed. An effective method for estimating the influence of the coating on the visibility characteristics of a curved object is proposed, numerous studies of the reflection coefficient are carried out A model of a multifrequency measuring complex has been created to determine the characteristics of radar scattering of complex objects using measurements in the near zone. Methods of conversion of measured characteristics in the near zone into radar characteristics in the far zone are created and checked.

Індекс УДК: 621.396.2, 621.396.96

Коди тематичних рубрик: 49.43.01

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Колчигін Микола Миколайович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Чисельне моделювання та вимірювання розсіяння електромагнітних хвиль радіолокаційного діапазону на військових та цивільних об’єктах складної форми

Назва НТП англійською: Numerical modeling and measurement of the electromagnetic waves scattering of the radar range on military and civilian complex shape objects

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: радіофізика

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Для задач визначення та зниження радіолокаційної помітності військової техніки важливою є можливість вимірювання та обчислення відповідних радіолокаційних характеристик. Вимірювання потребують затрат часу, складного обладнання й дозволяють отримати дані для обмеженої кількості ракурсів з обмеженою точністю. Числові методи дозволяють отримувати результати значно швидше й легше для довільної кількості ракурсів та умов опромінення, але вони базуються на найпростішій моделі ідеально провідного об'єкту визначеної форми, модель можна наблизити до реальності, але ці параметри мають бути якось прив'язані до реальності. Отже особливо цінними є методи, що поєднують експериментальні вимірювання з математичним моделюванням. Новизна підходу, який використано в цьому проекті полягає в застосуванні такого підходу до дослідження характеристик розсіяння складних об'єктів. Цей метод базується на побудові адекватної моделі поведінки системи (характеристик розсіяння об'єкту) на основі обмеженої кількості спостережень за нею (вимірювань з визначеного набору ракурсів). Зазначений підхід дозволяє виокремлювати внесок у відбитий сигнал різних елементів об’єкту або підстильної поверхні.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2018

Закінчення етапу: 12.2020

Споживачі продукції: Державне підприємство «Харківське Конструкторське Бюро з Машинобудування (ХКБМ) імені О.О.Морозова», Радіоастрономічний інститут НАН України (м. Харків), Інститут радіофізики та електроніки ім. О. Я. Усикова НАН України (м. Харків), Державне конструкторське бюро «Південне» імені М. К. Янгеля (м. Дніпро).

Перспективні ринки: Україна та інші країни.

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

• N. N. Kolchigin, M. N. Legenkiy, A. A. Maslovskiy, A. Demchenko, S. Vinnichenko, I. Vasilchenko, S. Rolenko, Yu. Devyatilov, V. Glebov, Decomposition Method for Determining the High Reflected Sections of a Complex Object Surface, Telecommunications and Radio Engineering, 2018, Vol. 77, Issue 11, pp. 945-956. http://www.dl.begellhouse.com/journals/0632a9d54950b268,6e1dda8337740ea7,3d654068052da8fb.html

• L.A. Shakina, N.N. Kolchigin, Y.G.Shckorbatov. Changes in Puffing Pattern of Drosophila Melanagaster (Diptera: Drosophilidae) Polytene Chromosomes after Egg Exposure to Microwave Radiation and Magnetic Field 1 // journal of Entomological science 53(3), 295-306. http://www.bioone.org/doi/abs/10.18474/JES17-80.1

• Analytical solution of impedance synthesis problem for a 2D array of thin vibrators / Y. M. Penkin, V. A. Katrich, M. V. Nesterenko, S. L. Berdnik // Electromagnetic waves: Progress In Electromagnetics Research M, PIERM 65, EMW Publishing, Cambridge, Massachusetts, USA.-2018.-P.43-49. http://www.jpier.org/PIERM/pier.php?paper=17111501

• A.A. Maslovskiy, V.Vasyletz, S.V. Nechitaylo, O. Sukharevsky. Method of radar masking of the ground based military equipment objects / Telecommunications and Radio Engineering 78 (3). 2019, pp. 48-57. http://www.dl.begellhouse.com/ru/journals/0632a9d54950b268,41ec477924feead4,2a4d09ec49955a4d.html

• Internal partial conductances of a longitudinal slot with partial dielectric filling / A. F. Lyakhovsky, L. P. Yatsuk, V. A. Katrich, A. A. Lyakhovsky, S. L. Berdnik // Telecommunications and Radio Engineering. – 2019. –Vol. 78, Issue 4. – P. 281–293. http://www.dl.begellhouse.com/ru/journals/0632a9d54950b268,70ef648871ea3512,3db62bc368baab76.html

• O.I. Bilous, A.I. Fisun, A.A. Kirilenko, M.P. Natarov, S.P. Sirenko, Quasi-Optical Millimeter Wave Solid-State Oscillators. Part 1: Open Resonant System, Telecommunications and Radio Engineering. – 2019. – 78, N(3), - pp. 229-249. http://www.dl.begellhouse.com/journals/0632a9d54950b268,793c77ac14010f19,1e4043755ca5439f.html

• O.I. Bilous, A.I. Fisun, A.A. Kirilenko, M.P. Natarov, S.P. Sirenko, Quasi-Optical Millimeter Wave Solid-State Oscillators. Part 2: High-Stable Oscillators and Applications. Telecommunications and Radio Engineering. – 2019. – 78, N(4), - pp. 341-361. http://www.dl.begellhouse.com/journals/0632a9d54950b268,70ef648871ea3512,0989c7016fac8bff.html

• Cui, J., Legenkiy, M., Khrychov, V., Shulga, S., Sun, Z., & Zheng, Y.. Diffraction properties of azimuthally symmetric gratings in a hollow circular dielectric waveguide // Results in Physics, 2020. Vol. 18. https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85087725567&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=b96f1516121ef22da5539734cae41293&sot=autdocs&sdt=autdocs&sl=18&s=AU-ID%2824341144000%29&relpos=0&citeCnt=0&searchTerm=

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Катрич Віктор Олександрович

Перелік осіб-виконавців

Биков Віктор Миколайович
(д. т. н., 05.12.17)

Биков Сергій Миколайович

Легенький Максим Миколайович
(к. ф.-м. н.)

Масловський Олександр Андрійович
(к. ф.-м. н.)

Соловйов Юрій Львович

Відповідальний за підготовку облікових документів Козир О.В.

Телефон +38 (057) 707-52-96

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

