Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0221U101697

Державний реєстраційний номер: 0116U006484

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 24-01-2021

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 5

Назва етапу: Експериментальні дослідження збудження кільватерних полів першою частиною послідовності релятивістських електронних згустків у гібридній плазмово-діелектричній структурі. Дослідження прискорення в збуджених кільватерних полях другої частини тієї ж послідовності згустків внесенням розстройки між частотою кільватерного поля і частотою слідування згустків. Розробка на базі використання тераватної лазерної системи схем настільних прискорювачів заряджених частинок.

Початок етапу: 01.2020

Закінчення етапу: 12.2020

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут" Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 14312223

Місцезнаходження: вул. Академічна, 1, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61108, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380573353530, 380573351688

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442350981

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: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1335

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Експериментальне дослідження нових методів прискорення, заснованих на кільватерних полях, збуджуваних послідовністю релятивістських електронних згустків в діелектричних і плазмових структурах

Назва роботи англійською:

Experimental study new methods of acceleration based on wakefield fields generated by the sequence of relativistic electron bunches in plasma and dielectric structures

Реферат українською:

Розраховано та виготовлено діелектричну структуру прямокутного перерізу, яка являє собою відрізок стандартного прямокутного хвилеводу з розташованими вздовж широких стінок хвилеводу діелектричними пластинами з фторопласту. Проведені теоретичні дослідження електродинаміки гібридного плазмово-діелектричного хвилеводу показують, що наявність плазми в прольотному каналі призводить до зміни топографії основної моди діелектричного кільватерного поля, так що в каналі поле стає об'ємним. Розроблено, виготовлено та проведено експерименти з висувним циліндром Фарадея для точної юстировки пучка електронів. циліндра вбудований термодатчик, який контролює зміну температури від впливу пучка. З використанням лазерного променю розглянуто різні способи прискорення заряджених частинок у діелектричних структурах, а саме: спосіб прискорення електронів поверхневими електромагнітними хвилями, спосіб прискорення електронів електромагнітними хвилями, що виникають в результаті ефекту Смиту-Парсела над діелектричною решіткою; спосіб прискорення електронів в плазмі, збудженій проходженням лазерного випромінювання в газі. Аналіз різних типів лазерних плазмових прискорювачів показав, що найбільш простим в реалізації, і що не вимагає великої лазерної потужності для плазмоутворюючого каналу є лазерний плазмовий прискорювач на нейлоновій мішені.

Реферат англійською:

The dielectric structure of rectangular cross-section is designed and fabricated. It is a segment of a standard rectangular waveguide with fluoroplastic dielectric plates located along the wide walls of the waveguide. Theoretical studies of the electrodynamics of a hybrid plasma-dielectric waveguide show that the presence of plasma in the drift channel leads to a change in the topography of the main mode of the dielectric wake field, so that in the channel the field becomes bulk. Experiments with the Faraday retractable cylinder for exact adjustment of an electron beam are developed, made and carried out. The cylinder has a built-in temperature sensor that monitors temperature changes from the effects of the beam. Using a laser beam, various methods of accelerating charged particles in dielectric structures are considered, namely: method of accelerating electrons by surface electromagnetic waves, method of accelerating electrons by electromagnetic waves resulting from the Smith-Purcell effect on the dielectric lattice; method of accelerating electrons in plasma excited by the passage of laser pulse in a gas. Analysis of different types of laser plasma accelerators showed that the easiest to implement, and that does not require much laser power for the plasma-forming channel is a laser plasma accelerator on a nylon target.

Індекс УДК: 531/534, 533.9

Коди тематичних рубрик: 30.51

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Лінник Анатолій Федорович

Науковий ступінь: к. ф.-м. н.

Вчене звання: с.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Прямокутна діелектрична структура. Висувний циліндр Фарадея. Електронна схема нового пристрою запуска для ЛУЕ «Алмаз-2».

Назва НТП англійською: Rectangular dielectric structure. Faraday retractable cylinder. Electronic circuit of the new launcher for LUE "Almaz-2".

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Вироби технічні, Методи, теорії

Галузь застосування: Дослідження та розробки в галузі природничих наук (73.10.10.0)

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Прямокутна діелектрична структура являє собою відрізок стандартного прямокутного хвилеводу з внутрішніми розмірами 45×90 мм з розташованими вздовж широких стінок хвилеводу діелектричними пластинами з фторопласту. Висувний (у поперечному к пучку напрямку) циліндр Фарадея е мідний стакан діаметру 30мм з кварцовим покриттям для спостереження за формою пучка. В нього вбудований термодатчик, який контролює зміну температури від впливу пучка. Схема пристрою запуску викладена з завдання генератора прямокутних імпульсів для схем стану з 4-х незалежних каналів формуючих імпульсів для запуску тиратронних модуляторів.

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

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2020

Закінчення етапу: 12.2020

Споживачі продукції: Атомна енергетика, ННЦ ХФТІ, ВУЗи, науково-дослідні установи, фізика плазми

Перспективні ринки: Україна, США, ЄС

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

1. G.V. Sotnikov, KV Galaydych, RR Kniaziev, I.N. Onishchenko. BBU instability in rectangular dielectric resonator. Journal of Instrumentation. 2020, v. 15, № 5, Pages C05034, http://doi.org/10.1088/1748-0221/15/05/C05034

2. P.I. Markov, G.V. Sotnikov, I.N. Onishchenko. Focusing of drive and test bunches in a di-electric waveguide filled with inhomogeneous plasma. Journal of Instrumentation, 2020, v. 15, № 9, Pages C09001, https://doi.org/10.1088/1748-0221/15/09/C09001

3. А.И. Поврозин, Г.В. Сотников, А.В. Васильев. Спосіб прискорення електронів поверх-невими електромагнітними хвилями, збуджуваними лазерним променем, Патент на Полезную модель 141205 (2020)

4. P.I. Markov, G.V. Sotnikov, I.N. Onishchenko. Focusing of drive and test bunches in a di-electric waveguide filled with inhomogeneous plasma. https://arxiv.org/abs/1912.07263

5. G.V. Sotnikov, KV Galaydych, RR Kniaziev, I.N. Onishchenko. BBU instability in rectangular dielectric resonator. https://arxiv.org/abs/1912.12437

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Шульга Микола Федорович
д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Лінник Анатолій Федорович
(к. ф.-м. н.)

Оніщенко Іван Миколайович
(д.ф.-м.н., 01.04.08)

Поврозін Анатолій Іванович
(к. ф.-м. н., 01.04.05)

Приступа Валерій Іванович
(к. ф.-м. н., 01.04.20)

Сотніков Генадій Васильович
(д. ф.-м. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів Папкович Валерій Георгійович

Телефон +38 (057) 335-65-59

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності