

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕПЛОВОЇ СТІЙКОСТІ ЕЛЕМЕНТІВ СЕКЦІЇ ПОТУЖНОСТРУМОВОГО ЛІНІЙНОГО ІНДУКЦІЙНОГО ПРИСКОРЮВАЧА ЗАРЯДЖЕНИХ ЧАСТОК

Ложкін Р.С.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків*

Прискорювачі індукційного типу мають перевагу перед іншими типами прискорювачів в тому, що вони дають змогу досягнути при невеликих енергіях заряджених часток (до 10 МеВ) практично необмежену потужність пучка (на рівні МВт), що важливо для багатьох радіаційних технологій, в яких обробляються великі об'єми речовини за малий час (пучково-озонна очистка комунальних стоків, очистка викидних газів великих підприємств тощо). Також потужноструміві секції індукційних прискорювачів перспективні для побудови драйверів реакторів керованого інерційного термоядерного синтезу на важких іонах, на базі яких планується створення електростанцій майбутнього.

Підвищення середньої потужності пучка індукційного прискорювача можливо, зокрема, збільшенням частоти прискорюваних імпульсів. Але це призводить до збільшення середньої потужності втрат в індукційній системі секцій і вслід цього і до збільшення теплових навантажень на елементи секції. Для того, щоб елементи секції прискорювача витримали теплові навантаження, пропонується охолодження секції рідким діелектриком, що примусово прокачується між індукторами індукційної системи і відбирає тепло, що виділяється в елементах секції.

В даній роботі розглянуто вплив геометрії елементів індукційної системи секції, швидкості охолоджувального рідкого діелектрика в каналах між індукторами і інших факторів на максимально досягну частоту посилення прискорювальних імпульсів з крапки зору забезпечення теплових навантажень на елементи секції на допустимому рівні. Також розглянуто вплив діелектричних втрат в ізоляції первинних витків індукторів і в вакуумній ізоляції, втрат в металі первинного і вторинного контурів лінійного індукційного прискорювача на теплову стійкість елементів секції.

Отримані розрахункові моделі і результати розрахунків можуть бути корисні при створенні потужнострумівих лінійних індукційних прискорювачів заряджених часток з великою середньою потужністю пучка, призначених для різних промислових застосувань.