

ВИМОГИ ДО ПАРАМЕТРІВ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ГЕНЕРАТОРІВ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ, ПРИЗНАЧЕНИХ ДЛЯ ЖИВЛЕННЯ ЕЛЕКТРОННО-ПУЧКОВИХ СТЕРИЛІЗАТОРІВ ВОДИ

Бандуров С.О.,¹ Ложкін Р.С.,² Сушінець Б.В.²

¹ВП «Запорізька атомна електрична станція», м. Запоріжжя

²Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Погіршення екологічного стану на планеті та прогнозовані в недалекому майбутньому ризики нестачі чистої питної води актуалізують розвиток технологій, що спроможні забезпечити найбільш енергоефективне та глибоке очищення води від патогенів та високомолекулярних забруднень. Одним з таких методів очищення води є електронно-пучкове знезараження, розвиток котрого було започатковано в 60-тих роках минулого сторіччя. При цьому методі електронний пучок, прискорений в вакуумному прискорювальному пристрої, виводиться у воду і іонізує її молекули, що призводить до багатьох різноманітних хімічних окислювальних реакцій, котрі розкладають високомолекулярні забруднення на низькомолекулярні безпечні речовини та знезаражують воду від патогенів.

В якості матеріалу випускного вікна найбільш поширені тонкі металеві фольги з певних безпечних металів, що відзначаються радіаційною стійкістю, тривалим строком служби та невеликими енергетичними втратами пучка. Такі вікна дозволяють ефективно виводити електрони в оброблюване середовище з рівня енергії близько до 100 кеВ та більше. Верхня межа припустимої енергії електронних пучків, що застосовуються у промислових харчових технологіях, прийнята у світі на рівні 2 МеВ.

Вибір матеріалу та конструктивних параметрів випускного вікна суттєво відбиваються на значеннях робочої прискорювальної напруги, потужності, коефіцієнті корисної дії, габаритах електричної ізоляції та радіаційного захисту стерилізатора. Для різних значень продуктивності стерилізатора конструкції вікон можуть суттєво відрізнятися. Розроблення вікон, що дозволять забезпечити як змога менше значення робочої прискорювальної напруги – важлива науково-технічна задача, оскільки від неї залежить багато техніко-фізичних та техніко-економічних параметрів, у тому числі габарити та вартість стерилізатора.

Необхідна середня потужність електронного пучка залежить від потрібної продуктивності стерилізатора. Для забезпечення потреб у питній воді для однієї людини (2,5-3,5 літрів на добу) при стандартній поглиненій дози 30 кГр потужність пучка має становити 0,87-1,21 Вт. Для забезпечення надійності стерилізатор повинен безпечно витримувати короткі замикання при виході з ладу прискорювального пристрою та має бути ремонтпридатним.