

ОСОБЛИВОСТІ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ ПРИСТРОЇВ З ВИКОРИСТАННЯМ ПОЛІМЕР-НЕОРГАНІЧНИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ З ЕЛЕКТРОННОЮ ПРОВІДНІСТЮ У ВІЙСЬКОВИЙ ПЕРІОД

Володимиров В. В.

Український державний університет науки і технологій

ННІ «Український державний хіміко-технологічний університет», Дніпро, Україна
vasilisk826@gmail.com

Використання безвідмивних (які не потребують подальшої очистки) флюсів (по clean flux -NCF) які є композиційними матеріалами, у виробництві електроніки, особливо військової, є компромісом між технологічною ефективністю та довгостроковою надійністю. У військовий період, коли вимоги до швидкості виробництва та надійності обладнання зростають, контроль якості продукції з використанням безвідмивних флюсів набуває критичного значення.

Використання безвідмивних флюсів має цілий ряд переваг: прискорене виробництво: безвідмивні флюси дозволяють значно скоротити час виробничого циклу за рахунок виключення етапу відмивання. Це критично важливо за умов воєнних дій, коли необхідно швидко нарощувати обсяги виробництва; обмежені ресурси: у воєнний період доступ до якісних відмивних рідин та обладнання може бути обмежений. Безвідмивні флюси дозволяють знизити залежність від цих ресурсів; мініатюризація та висока щільність монтажу: Сучасна військова електроніка характеризується високою щільністю монтажу. Відмивання компонентів у таких умовах стає складним і дорогим, що підвищує привабливість використання безвідмивних флюсів.

Основна складність контролю якості продукції з безвідмивними флюсами полягає в тому, що залишки флюсу, що залишаються на платі, можуть негативно впливати на її довговічність і надійність. У воєнному контексті цей вплив може бути критичним. Необхідно ретельно підбирати флюси для використання вони повинні відповідати суворим вимогам щодо корозійної активності, стійкості до високих температур та вологості, а також стабільності електричних характеристик. Також необхідний посилений візуальний контроль (наприклад, з використанням мікроскопів або іншого обладнання для візуального моніторинга) для виявлення дефектів, таких як кульки припою, перемички, недостатнє змочування тощо. Особливу увагу слід приділяти областям із високим ризиком накопичення залишків флюсу. Запорукою якості є електричні тести та вимірювання. Такі як: вимірювання поверхневого опору ізоляції (SIR): SIR-тестування дозволяє оцінити корозійну активність залишків флюсу та їх вплив на електричну ізоляцію між провідниками; кліматичні випробування: Проведення яких необхідне для оцінки довговічності та надійності електронних модулів в умовах, наближених до реальних умов експлуатації.

Рентгенівський контроль: який використовують для виявлення прихованих дефектів паяння, таких як порожнечі в припої або недостатнього змочування, які можуть бути наслідком використання флюсу без відмивання. Контроль якості продукції з безвідмивним флюсом у військовий період є складним завданням, що потребує комплексного підходу та суворого дотримання технологічної дисципліни. Посилений контроль, використання сучасних методів тестування та залучення кваліфікованого персоналу є ключовими факторами забезпечення надійності військової електроніки у критичних умовах. Необхідно враховувати специфіку воєнного часу, адаптуючи процеси контролю та забезпечуючи гнучкість в умовах обмежених ресурсів.