**Короленко Олександр Валентинович. Технологія отримання захисних матеріалів від електромагнітного випромінювання на основі барієво-боратного піноскла : Дис... канд. наук: 05.27.06 – 2006**

|  |  |
| --- | --- |
|

|  |
| --- |
| Короленко О. В. Технологія отримання захисних матеріалів від електромагнітного випромінювання на основі барієво-боратного піноскла. – Рукопис.Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.27.06 – технологія, обладнання та виробництво електронної техніки. – Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, 2006.В дисертації розв'язана проблема отримання захисного матеріалу від електромагнітного випромінювання на основі барієво-боратного піноскла для використання в електронній техніці і медицині. Створено математичну модель екрануючої здатності піноскла для встановлення залежності коефіцієнта відбивання від значень пористості та діелектричної проникності піноскла. Розроблена технологія отримання піноскла, яка дозволяє надати необхідніфізико-хімічні властивості барієво-боратному піносклу. Вивчена технологія спінення розплаву за рахунок введення силікату натрію. Досліджена макро- і мікроструктура піноскла, яка дозволила визначити оптимальний склад піноскла. Отримано п'ять складів барієво-боратного піноскла: два без домішок (один з них одержували витримкою в розчині соляної кислоти); три з домішками нітрату міді, окису титану, вуглецю. Досліджені захисні властивості піноскла з різними значеннями пористості і діаметра пір від електромагнітних хвиль в діапазоні від низьких до рентгенівських частот. Встановлені основні механізми захисту піносклом Для захисту електронної техніки від дії електромагнітного випромінювання розроблені захисні екрани. Проведено аналіз захисту моделі біооб'єкту піносклом. Виготовлено маскуючий матеріал, призначений для захисту людини від дії рентгенівського випромінювання. |

 |
|

|  |
| --- |
| 1. Теоретично обґрунтовано, що матеріали з максимальним захистом від електромагнітного випромінювання на основі піноскла повинні мати такі основні параметри: пористість системи П 0,9 відн. од., діаметр пір d 1,2 мм, діелектричну проникність скла ББП eс 6 відн. од.
2. Створено математичну модель екрануючої здатності піноскла, що дало змогу встановити залежність коефіцієнта відбивання від значень пористості та діелектричної проникності піноскла.
3. Розроблено технологію отримання захисного матеріалу від ЕМВ на основі ББП без домішок і ББП з домішками. Експериментально досліджено зміну діелектричної проникності ББП в залежності від кількості домішок. Встановлено, що при збільшені масового вмісту домішок проходить поступове збільшення діелектричної проникності всіх зразків ББП.
4. Розроблено технологію спінення розплаву за рахунок введення спінювача – силікату натрію. В результаті одержано гомогенну структуру ББП з рівномірно розподіленими порами, розміри яких залежать від масового вмісту

спінювача в початковій суміші. Тривалість скловаріння піноскла за рахунок спінення зменшилась з 40 хв. до 10 хв.1. Експериментально встановлено, що необхідне значення пористості ББП досягається зміною тривалості і температури скловаріння. При збільшенні тривалості скловаріння від 5 хв. до 35 хв. за рахунок руйнування пір у верхніх шарах розплаву пористість зменшується від 0,99 відн. од. до 0,10 відн. од., при збільшенні температури скловаріння від 700 С до 800 С за рахунок зміни в'язкості розплаву відбувається зниження пористості від 0,99 відн. од. до 0,85 відн. од.
2. Встановлено, що збільшення пористості ББП дає можливість зменшити захисну товщину шару піноскла без зміни його пропускної спроможності. Мінімальну товщину захисного шару (h 1 мм) мають ББП з мінімальними діаметрами пір d при однаковій пористості П = 0,9 відн. од.
3. Побудовано геометричну модель трасування напрямку розповсюдження ЕМВ в порі для довжин хвиль сумірних з розмірами пір при частоті f = 53,5 ГГц. В моделі визначаються точки утворення вторинних хвиль, які інтерферують з частиною первинних хвиль на поверхні пір, по відомим значенням кута падіння і коефіцієнтів заломлення скла і пір в ББП. Експериментально встановлено, що максимальні значення коефіцієнтів відбивання в цьому випадку мають: ББП складу 3 – кВ = 0,95; ББП складу 4 – кВ = 0,94; ББП складу 5 – кВ = 0,97.
4. Встановлено, що ББП без домішок і ББП з домішками повністю захищають електронні прилади від впливу випромінювання радіочастотного діапазону. Визначено, що розроблені зразки піноскла, в порівнянні з безпористим склом такого складу, як і ББП, дозволяють понизити коефіцієнт пропускання рентгенівського випромінювання Т на 15 20 % при рівних товщинах зразків. Встановлено, що домішки в ББП приводять до зниження захисних властивостей піноскла в рентгенівському діапазоні частот за рахунок зменшення масового вмісту барія, який є одним з основних елементів, що захищають від дії рентгенівського випромінювання.
5. Результати теоретичних і експериментальних досліджень екрануючої здатності ББП використовуються в учбовому процесі Херсонського національного технічного університету при викладанні дисциплін: “Матеріали електронної техніки”, “Моделювання в електроніці”, “Електронні системи” (акт впровадження Херсонського національного технічного університету). Розроблені рекомендації з використання ББП для захисту апаратури від дії ЕМВ, захисту людини від обладнання, випромінюючого ЕМВ. Апробація пов'язки для захисту щитовидної залози обслуговуючого і медичного персоналу від рентгенівського випромінювання була проведена в Херсонській клінічній лікарні Суворовського району і дала позитивні результати (акт випробувань Херсонської клінічної лікарні Суворовського району).
 |

 |