

ЕКСПРЕС-МЕТОД ВИГОТОВЛЕННЯ ЗАХИСНИХ КРИШОК ХВИЛЕВОДНИХ ФЛАНЦІВ

Відомо, що хвильоводні фланці потребують акуратного поводження, оскільки подряпини їхніх контактних частин впливають на їхні частотні характеристики. В першу чергу це стає помітно при високочотних вимірюваннях фазових характеристик НВЧ-трактів, причому особливо цим „славляться” найпростіші фланці – контактні. Тому відрізки хвильоводів зберігають або у заводських ящиках з поролоновими вкладками під конкретні відрізки хвильоводів, або фланці закривають захисними кришками.

Ще одна корисна функція таких кришок, особливо коли частина схеми нечасто перескладається – захист від пилу.

Зазвичай виготовляють такі кришки з поліпропілену чи подібних до нього матеріалів шляхом лиття.

Проте з часом матеріал таких кришок і вкладок старіє, втрачає свої пружні властивості, деформується, кришиться і, врешті-решт, розсипається на шматки.

Звідси постає потреба у доволі швидкому, не заводському способі виготовлення таких кришок, бажано з простих і підручних матеріалів.

Початкові стадії розробки такого експрес-методу виготовлення захисних кришок хвильоводних фланців і описано у даній публікації.

Популярний і доволі таки доступний метод друку на 3D-принтері, попри його переваги – гнучкість рішень, точність виготовлення, економія матеріалу, не підійшов. Основна причина – типові пластики таких принтерів не дають на виході гнучку деталь, якою і має бути така кришка. Інакше її просто не зняти/одягти на фланець.

У методі лиття форми виготовити нескладно, наприклад тим же самим фрезеруванням. А от готувати розплав та подавати його під тиском у форму – це вже починає межувати із виготовленням відповідної заводської установки, тільки у мініатюрі. Останнє, в силу введених обмежень на розв’язання розглядуваної задачі, не прийнятно, тому даний метод також відпадає.

Наступний розглянутий метод – це метод штампування. Матрицю та пуансон виготовити нескладно. В якості матеріалу вибрано PET-пластик, як такий, що легко піддається штампуванню, легкодоступний, міцний, термостійкий. Це поєднання і було взято в роботу.

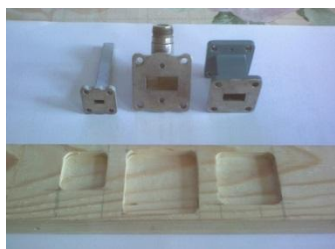
Поточний алгоритм виглядає так:

- 1) виміряти довжину, ширину та висоту фланця, для якого потрібно виготовити захисну кришку;
- 2) вирізати з PET-пластику прямокутну (квадратну) заготовку, лінійні розміри якої дорівнюють довжина (ширина) фланця + його товщина + запас, орієнтовно 10 мм.

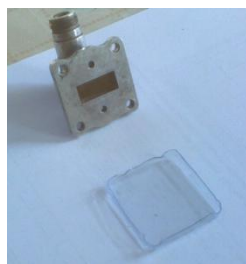
Наприклад, довжина фланця 42 мм, його товщина 5 мм. Тоді відповідний розмір заготовки $42 \text{ мм} + 5 \text{ мм} + 10 \text{ мм} = 57 \text{ мм}$.

- 3) виготовити матрицю;
- 4) виготовити пуансон;
- 5) покласти пластикову заготовку на матрицю та злегка (щоб не ковзала) притиснути цю заготовку пуансоном;
- 6) поступово нагрівати заготовку та одночасно впресовувати її пуансоном у матрицю;
- 7) дати охолонути заготовці, після чого вийняти її з матриці;
- 8) зайві виступи пластику видалити механічно.

Матрицю під фланці було виготовлено шляхом фрезерування (рисунок 1, а).



а)



б)

Рис.1. Фланець прямокутного хвильоводу із захисною кришкою

Тимчасово, для економії часу, в якості пуансонів використано власне відповідні хвильоводні фланці. Джерелом гарячого повітря виступала паяльна станція – легко регулювати температуру та швидкість повітряного потоку, а феном легко маневрувати у просторі.

Один з отриманих захисних фланців (для хвильоводу 23*10 мм) показано на фото (рисунок 2, б). Деталі виходять гнучкі, легко одягаються/знімаються на фланці/з фланців.

З питань подальшого опрацювання – це усунення хвильоподібних кутових виступів, що буде досягнуто зміною форми заготовки.

Результати первинного етапу підтвердили можливість практичної реалізації такого методу з хорошими результатами.