

САМОНЕСУЩИЕ ТОНКИЕ ПЛЕНКИ  $Al_2O_3$ 

Р. А. КАВАЛОВ, М. П. ЛОРИКЯН, Н. Н. ТРОФИМЧУК

Тонкие пленки  $Al_2O_3$  находят широкое применение в ядерной физике в качестве подложек мишеней, окошек счетчиков и в фотоумножителях сквозного типа.

Метод, предложенный авторами работы [1], позволяет получать пленки хорошего качества, но из-за несовершенства некоторых операций большой процент пленок при изготовлении рвется, а пленки авто-ров [2] не имеют самонесущего жесткого обрамления.

Ниже описывается усовершенствованный метод, который позволяет изготавливать пленки хорошего качества в массовом количестве. Механической обработкой (или химическим травлением) алюминиевому образцу толщиной  $1,5 \div 2$  мм (чистота алюминия 99,99%) придается форма, изображенная на рис. 1, причем толщина утонченной части образца доводится  $\sim 0,4$  мм. После этого на полировочном бязевом круге с пастой ГОИ образец полируется до зеркального блеска.

Необходимо обратить особое внимание на качество поверхности образца с полированной стороны до и после полировки, так как все дефекты на этой поверхности будут в точности переданы пленке. После очистки и обезжиривания в кипящей 60% азотной кислоте образец анодируется. В качестве электролита берется раствор лимонной кислоты и лимоннокислого аммония в равных отношениях. Выбор концентрации производится по заданной толщине пленки согласно графику, приведенному в работе [1]. Например, в 2% растворе при разности потенциалов между образцом и графитовым катодом, равной 75 в, получается пленка толщиной в  $1000 \text{ \AA}$ , т. е. в таком растворе прирост толщины на 1 в равняется  $13,7 \text{ \AA}$ . Процесс анодирования считается законченным, когда ток становится равным нулю. Затем образец промывается в дистиллированной воде, сушится и в углубленную часть наливается несколько капель 30% раствора NaOH для удаления слоя  $Al_2O_3$  с этого участка.

Образец промывается в проточной дистиллированной воде, так, чтобы NaOH не попал на чистую поверхность, и подвешивается в центре сосуда с 30% раствором HCl в вертикальном положении. В таком положении пузырьки газа свободно выходят, не повредив пленку.

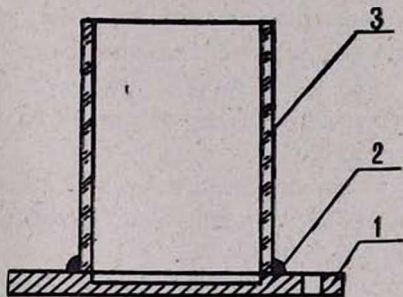


Рис. 1. Механически обработанный образец с приклеенной к нему стеклянной трубкой. 1—образец, 2—склеивающая смесь, 3—стеклянная трубка.

Для ускорения процесса в раствор  $\text{HCl}$  добавляется 0,05%  $\text{CuCl}_2$ . Готовая пленка извлекается из кислоты без особых предосторожностей.

Пленки, изготовленные таким образом, имеют хорошее качество, но обрамление с углубленной стороны получается шероховатым. При необходимости получения пленок с оправками, отполированными с обеих сторон, применялась следующая технология. К подготовленному вышеуказанным способом образцу приклеивается стеклянная трубка (рис. 1), в которую наливается 30% раствор  $\text{NaOH}$  для снятия слоя  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Склеивание производится смесью канифоли и пчелиного воска в отношении 1:1. Вылив щелочь и промыв образец с трубкой дистиллированной водой, наливают в нее 30% раствор  $\text{HCl}$ . Травление продолжается вплоть до появления точек на поверхности образца с обратной стороны в сосуде с холодной дистиллированной водой. Часть кислоты выливается и дается возможность под действием тепла, выделяющегося при химической реакции, образцу разогреться до смягчения склеивающей массы, после чего стеклянная трубка без труда отделяется от образца.

Очищенный от склеиваемой смеси образец травится в вертикальном подвешенном положении в сосуде с  $\text{HCl}$  до образования пленки. Получающиеся таким способом пленки более качественные и имеют отполированные обрамления с обеих сторон.

Во всех случаях для удаления слоя меди, осевшей во время травления, образец на непродолжительное время опускается в 60% раствор  $\text{HNO}_3$ .

При хорошем качестве образцов (плоскопараллельность поверхности, качество полировки, чистота и т. д.) оба способа дают почти 100% выход.

Этим способом нами были получены пленки диаметром до 40 мм без особых затруднений, при желании диаметр можно увеличить.

Ереванский физический институт

Поступила 28 июня 1967

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Hanser, W. Kerler, Rev. of Scient. Instr., 29, № 5 (1958).
2. Г. Б. Андреев, А. С. Дейнеко, И. Я. Малохов, П. В. Сорокин, А. Я. Таранов, ПТЭ № 6, 149 (1961).

$\text{Al}_2\text{O}_3$ -ից ինֆրակարմիր թափանցանք

Ռ. Լ. ԿԱՎԱԼՈՎ, Մ. Պ. ԼՈՐԻԿՅԱՆ, Ն. Ն. ՏՐՈՅԻՄՉՈՒԿ

Աշխատանքում նկարագրվում է  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -ից ինֆրակարմիր թափանցանք (300—1000 Å) թաղանթների ստացման մեթոդիկան:

Այս մեթոդիկան շատ ավելի դյուրին է քան գոլուբյուն ունեցող մեթոդները և տալիս է բարձր որակի թաղանթներ:

## ALUMINIUM OXIDE THIN FILMS

R. L. Kavalov, M. P. LORIKIAN and N. N. TROFIMCHUK

A simpler method for the preparation of free oxide films grown on an aluminium solid frame is described. By this method it can be obtained high quality films with a diameter up to 50 mm.