

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

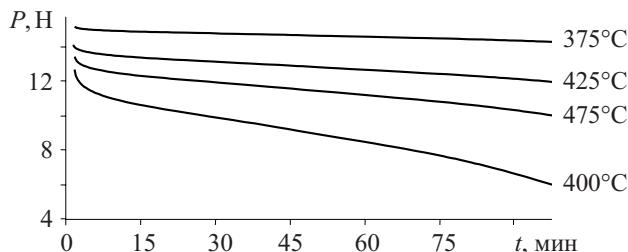


Рис. 5. Зависимость прочности ультразвуковых соединений алюминиевого микропровода АК09ПМ-35 на покрытии Ni-B от времени термообработки при различных значениях температуры

месь положительно влияет на выравнивание коэффициента термического линейного расширения, который приближается к величине КТЛР кремния ( $2,6-2,9 \cdot 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ).

### Результаты исследований и выводы

1. Оптимальная концентрация бора в покрытии никель–бор составляет  $0,9-1,4\%$  для данного состава электролита и положительно влияет на тепло- и электропроводность, адгезию, механическую прочность сварных соединений внутренних алюминиевых выводов, герметичность и коррозионную стойкость корпусов интегральных схем.

2. Покрытие Ni–B с высокой стабильностью физико-химических параметров получается в процессе гальванического цитратного никелирования, в котором боросодержащая добавка вводится в электролит в виде дикарбаундекабората калия  $\text{KC}_2\text{B}_9\text{H}_{12}$ .

3. Борная присадка в никелевом покрытии увеличивает его теплопроводность в  $1,5-2$  раза, что существенно снижает тепловое сопротивление корпусов интегральных схем, например для корпусов 301.12.1 — с  $200$  до  $175-190 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ .

4. Легирование бором никелевого покрытия трансверс корпусов интегральных схем повышает разрывные усилия ультразвуковых соединений корпусов и алюминиевых (легированных кремнием и голубыми) проводов на  $12-20\%$  и обеспечивает высокую коррозионную стойкость корпусов интегральных схем.

5. Покрытие Ni–B можно широко использовать для монтажа кристаллов на теплоэлектропроводный клей на основе поликремния и силицида. Дополнительное локальное золочение позволяет выполнять монтаж кристаллов через эвтектический подслой Si–Au.

### ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Ерусалимчук И. Г., Комарова Г. Г., Барапова В. С. Электрохимические покрытия никелем с малым содержанием бора для корпусов полупроводниковых приборов // Электронная техника. Сер 2. Полупроводниковые приборы.— 1986.— Вып. 6 (185).— С. 72—74.
2. Besenyei E., Zsoldos B. Structure and electrical properties of amorphous Ni-P thin films // Vacuum.— 1983.— Vol. 33, N 1/2.— P. 35—41.
3. Baudrand D. W. Use of electroless nickel to reduce gold requirements // Plating and surface finishing.— 1981.— Vol. 68, N 12.— P. 57—60.
4. Технология СБІС. Ч. 2 / Под. ред. С. Зи.— М.: Мир, 1986.
5. Новосядлий С. П. Фізико-технологічні основи субмікронної технології ВІС. Івано-Франківськ: Сімик, 2003.

в портфеле редакции в портфеле редакции в портфеле редакции в портфеле редакции в портфеле редакции

- Асимметрия электрических процессов в импульсных преобразователях постоянного напряжения модульной структуры с граничным режимом функционирования. (Украина, г. Одесса)
- Особенности формирования быстровосстанавливающихся кремниевых диодов. (Украина, г. Запорожье)
- Расчет транспортных свойств детекторов гамма-излучения на основе полуизолирующих полупроводников. (Украина, г. Харьков)
- Симметричный двухкоординатный фотодиод. (Украина, г. Черновцы)
- Алмазные многоэлементные фотоприемные устройства УФ-диапазона. (Россия, г. Москва, г. Фрязино)
- Оптические сенсоры газов на основе полупроводниковых источников ИК-излучения. (Украина, г. Мукачево)
- Оптико-электронное устройство в системе контроля габаритов погрузки железнодорожного подвижного состава. (Республика Беларусь, г. Минск)
- Высокочувствительный метод выявления “горячих точек” в кристаллах изделий микроэлектроники. (Украина, г. Киев)
- Многоканальный измеритель деформации для исследования конструкционных материалов. (Украина, г. Львов)

- Вторичный эталон яркости на базе галогенной лампы с рассеивателем. (Украина, г. Киев)
- Электронная система регистрации параметров механических колебаний. (Украина, г. Киев)
- Термоэлектрические микрогенераторы, современное состояние и перспективы. (Украина, г. Черновцы)



в портфеле редакции в портфеле редакции в портфеле редакции в портфеле редакции

в портфеле редакции в портфеле редакции в портфеле редакции