

**НОВЫЕ ДАТЧИКИ И ИНСТРУМЕНТЫ НА ОСНОВЕ
САМОФОРМИРУЮЩИХСЯ МИКРО- И НАНОТРУБОК
И ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В БИОЛОГИИ И АЭРОГАЗОДИНАМИКЕ.
ПРОЕКТ № 128**

Координатор: д-р физ.-мат. наук Маслов А. А.

Исполнители: ИТПМ, ИЦиГ, ИФП СО РАН

Цель проекта — разработка, оптимизация микро- и нанодатчиков и инструментов, необходимых для исследований в биологии и аэрогазодинамике. В основе изготовления данных инструментов лежит оригинальный метод самоформирования твердотельных микро- и нанотрубок, предложенный и разработанный в ИФП СО РАН.

Основные результаты по проекту:

Изготовлены гибридные микротрубки. Определены их вольт-амперные характеристики. По отклику датчика на импульсный нагрев определена постоянная времени: для проволочного датчика — 1200 мкс, для трубчатого датчика — 15 мкс, что в 80 раз меньше. Определены амплитудно-частотные характеристики проволочного и трубчатого датчиков. Изготовлен прототип трубчатого датчика термоанемометра. Проведены испытания работоспособности прототипа датчика в дозвуковом турбулентном пограничном слое на плоской пластине. Проведено сравнение спектров пульсаций, полученных с помощью стандартного датчика и нового трубчатого датчика. Показано, что при дозвуковых скоростях не требуется компенсации тепловой инерции трубчатого датчика.

Изготовлены макеты трубчатых датчиков с подвешенными трубчатыми чувствительными элементами. Изготовлены отдельные чипы трубчатых датчиков термоанемометров (рис. 1), где чувствительный элемент датчика термоанемометра свободно висит на ножках и открыт со всех сторон для потоков воздуха. Система имеет контактные площадки, закрепленные на нестравленной части подложки. Исследованы однородность нагрева и температура разрушения микротрубок. Определено распре-

деление температуры вдоль чувствительного элемента стандартного проволочного датчика термоанемометра, а также вдоль подвешенной трубки и трубки, расположенной на подложке.

Разработаны конструкция, технология из-

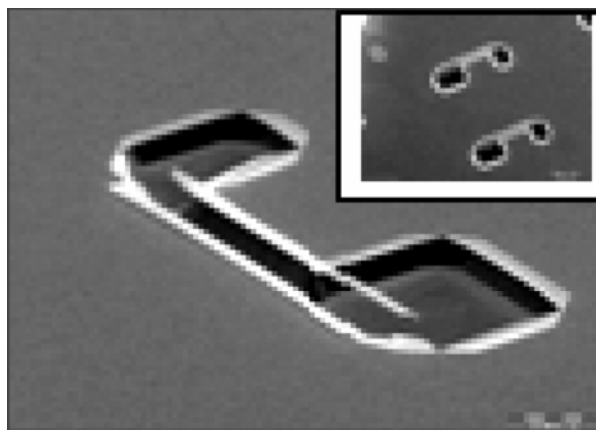


Рис. 1. Чип трубчатого датчика.

Fig. 1. The hot-tube chip.

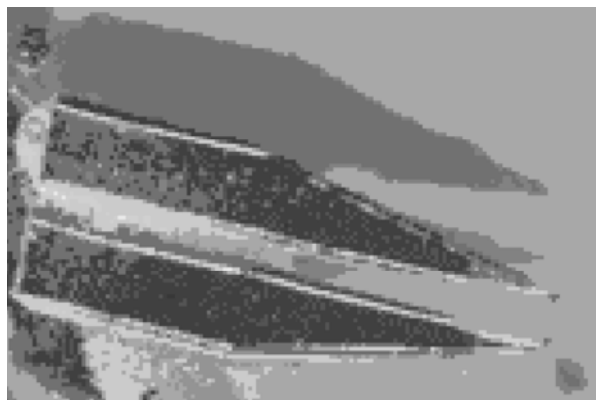


Рис. 2. Электронно-микроскопическое изображение микроиглы.

Fig. 2. Electron-microscopical image of a micro needle.

готовления, а также проведены испытания комбинированных инжекторных микротрубок. Разработана конструкция, позволяющая полу-

чать микротрубки со свободным концом, находящимся над емкостью, созданной на том же полупроводниковом кристалле (рис. 2).

Основные публикации

1. *Chehovskiy A. V., Prinz V. Ya.* Application of supercritical fluids for fabrication of free-standing nanoobjects// Intern. J. of Nanoscience. 2004. V. 3, N 1—2. P. 1—8.
2. *Golod S. V., Prinz V. Ya., Wägli P. et al.* Freestanding SiGe/Si/Cr and SiGe/Si/SixNy/Cr microtubes// Appl. Phys. Lett. 2004. V. 84(17). P. 3391.
3. *Shilyuk A. N., Aniskin V. M., Maslov A. A. et al.* Nano-Fabricated Hot-Tubes for Flow Measurements/ AIAA. P. 2005—1212.
4. *Golod S. V., Prinz V. Ya., Mashanov V. I.* Directional-rolling method for strained SiGe/Si films and its application to fabrication of hollow needles// Thin Solid Films. 2005. V. 489. P. 169—176.
5. *Фомин В. М., Шиплюк А. Н., Анискин В. М. и др.* Трубчатые датчики термоанемометров с высоким пространственным и временным разрешением// Докл. РАН. 2006. Т. 407, № 1. С. 1—4.