

А.В.Пакконен (бкурс, каф. ТМЭТ), Е.Н.Пятьшев, зав. лаб. МТ и МЭМС

МИКРОМЕХАНИЧЕСКАЯ КАЛИБРОВОЧНАЯ ТЕЧЬ НА ОСНОВЕ Si И SiO₂, ИЗГОТОВЛЕННАЯ МЕТОДАМИ МИКРОТЕХНОЛОГИЙ

Микротехнология (МТ) - это новая отрасль науки и техники, которая является продолжением и развитием микроэлектронных технологий. Она применяется для разработки и создания микроэлектромеханических систем (МЭМС) и других систем энергопреобразования. В настоящее время в этой отрасли наблюдается увеличение числа разработок и их постепенное внедрение в самые разнообразные сферы деятельности. Одной из таких разработок является микромеханическая калибровочная течь.

Градуировка и проверка течеискателей производится при помощи калибровочных течей. Известно, что сквозь кварц определенной толщины, при постоянной температуре, проходит определенное количество гелия. Калибровочные течи используемые в настоящее время обладают плохой воспроизводимостью свойств при изготовлении. Этого можно избежать, создав подобную течь методами МТ.

В НИИ МТ и МЭМС СПбГТУ разработана технология изготовления микромеханической калибровочных течей групповым методом, что значительно упрощает конструкцию и снижает их стоимость. Характерной особенностью таких течей является необходимость создания прочной тонкой мембраны из SiO₂ при значительной площади. Мембрана, толщиной 1 мкм выполнена в виде трех щелей, с шагом гофра 40 мкм, размер кристалла 4x4 мм. Возможность использования тонких пленок позволяет получить достаточно большие коэффициенты пропускания, с возможностью уменьшения потока за счет изменения размеров мембраны и применением комбинированных покрытий (например, SiO₂/Si₃N₄).

Технологический маршрут изготовления течей следующий: лицевую поверхность пластины n-Si легируют бором, затем проводят фотолитографию с последующим вытравливанием рельефа. После чего производится окисление с лицевой и анизотропное травление с обратной сторон пластины. Одновременно на одной пластине кремния диаметром 76 мм изготавливается порядка 300 течей.

Испытания показали, что мембрана устойчива при перепаде давления до 3,5 атмосфер при площади 1 мм².