

Разработка и исследование датчиков с вибрирующими механическими элементами

Гусев О.К., Шадурская Л.И., Яржембицкая Н.В.
Белорусский национальный технический университет

Мембраны, мостики и консоли – это основные типы механических упругих элементов, относительно просто реализуемых в объеме и на поверхности монокристаллических образцов. Выбор полупроводника в качестве основы конструкции позволяет использовать сочетание механических, электронных и фотоэлектрических свойств этого материала, а также полезный опыт полупроводниковой технологии. При этом для создания микромеханических устройств могут быть использованы известные деформационные эффекты полупроводников. При разработке конструкций мембранных и консольных преобразователей руководствовались задачей расширения их функциональных возможностей путем наделения колебательного элемента тензо- и фоточувствительностью. С этой целью в одних случаях в мембране формировался фоточувствительный *p-n* переход или переход металл-полупроводник, в других – МОП-транзистор с выносной вибрирующей металлической консолью.

Была разработана и исследована конструкция консольного фотоакустического датчика на основе кремниевого полевого фототранзистора. Подзатворный диэлектрический слой – двойной и помимо тонкой прослойки оксида кремния включает воздушный зазор между нависающей над каналом транзистора металлической консолью. Под свободной частью консоли расположен электрод из напыленного алюминия. При подаче на него напряжения электростатические силы вынуждают консоль колебаться, при этом меняется величина воздушного зазора под каналом транзистора и соответственно модулируется проводимость его канала между истоком и стоком. Частота колебаний консоли f_0 соответствует механическому резонансу системы. Как показали эксперименты, величина f_0 чувствительна к ускорению и поэтому на основе датчика может быть создан акселерометр. В режиме светового возбуждения полевого транзистора его чувствительность к внешним воздействиям возрастает в 1,5 – 2 раза.