

Микроакселерометр линейных движений с отрицательной магнитогидродинамической обратной связью.

В.Б. Лубсанов, Е.В. Егоров

Московский физико-технический институт (государственный университет)

Объектом исследования в настоящей работе является микроакселерометр линейных движений с отрицательной магнитогидродинамической обратной связью, принцип работы которого основывается на процессах переноса заряда в жидкостно-твердотельных структурах [1, 2, 3].

Схема исследуемого микроакселерометра представлена на Рис.1. Помимо основной молекулярно-электронной преобразующей ячейки [3] в корпус были помещены дополнительные две пары электродов для создания магнитогидродинамического эффекта. Они были расположены таким образом, чтобы вектор электрического поля между парами этих электродов был направлен перпендикулярно каналу. Таким образом, при протекании переменного тока между электродами и воздействии постоянного магнитного поля, перпендикулярного вектору электрического поля и направлению канала, жидкость будет двигаться вдоль канала.

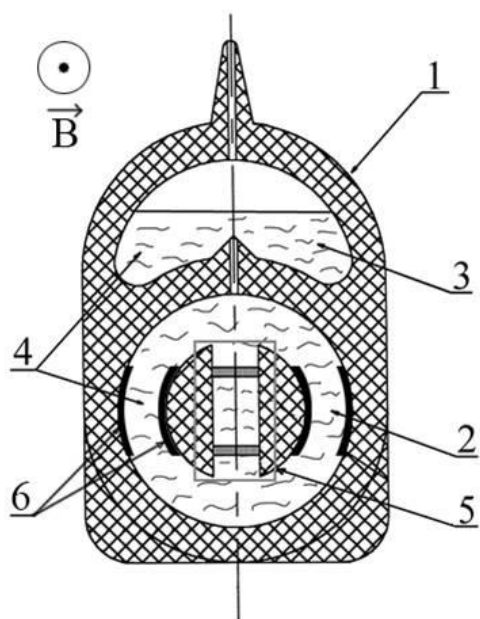


Рис. 1. Разработанный прототип:

- 1 – керамический корпус,
- 2 – рабочий объем,
- 3 – расширительный объем,
- 4 – электролит,
- 5 – электродный узел,
- 6 – МГД электроды,
- \vec{B} – вектор магнитного поля.

На Рис. 2. представлены экспериментально полученные АЧХ микроакселерометра, полученные двумя способами:

- 1) калибровкой при помощи отрицательной магнетогидродинамической обратной связи;
- 2) методом сравнения спектра выходного сигнала опорного акселерометра XL103 (Analog Devices) с известной АЧХ со спектром выходного сигнала, исследуемого микроакселерометра.

Сопоставив результаты, полученные разными методами, на одном графике, заметим, что в зоне пересечения частотных диапазонов характеристики хорошо совпадают (Рис. 2).

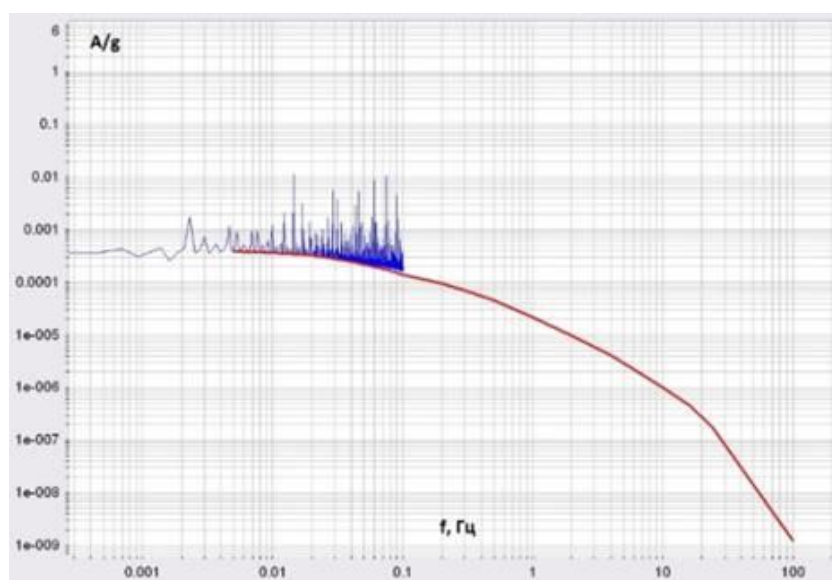


Рис. 2. АЧХ молекулярно-электронного микроакселерометра линейных движений, полученная:

- 1) калибровкой при помощи отрицательной магнетогидродинамической обратной связи (красная кривая);
- 2) методом сравнения спектра выходного сигнала опорного акселерометра XL103 (Analog Devices) с известной АЧХ со спектром выходного сигнала, исследуемого микроакселерометра (синяя кривая).

Таким образом, удалось успешно изучить поведение амплитудно - частотной характеристики исследуемого электрохимического акселерометра в достаточно широкой полосе частот.

В работе [3] показано, что электрохимические измерители линейных ускорений в исследуемой частотной полосе (0–100 Гц) опережают лучшие из микромеханических аналогов и успешно конкурируют с другими типами измерителей по таким характеристикам, как уровень собственных шумов, стабильность нулевого смещения и уровень гармонических искажений. Введение отрицательной обратной связи на основе магнитогидродинамического эффекта позволит стабилизировать и улучшить шумовые характеристики, снизить нелинейные эффекты, расширить динамический диапазон

Литература

1. Введение в молекулярную электронику. / Под ред. Лидоренко Н.С. - М.: Энергоатомиздат, 1984.
2. Шабалина А.С., Зайцев Д.Л., Егоров Е.В., Егоров И.В., Антонов А.Н., Бугаев А.С., Агафонов В.М., Криштоп В.Г. «Молекулярно-электронные преобразователи в современных измерительных приборах» // Успехи современной электроники. 2014. №9. С. 33-47
3. *V. M. Agafonov, E. V. Egorov, D. L. Zaitsev. Molecular Electronic Linear Accelerometers. // Gyroscopy and Navigation, 2010, Vol. 1, No. 4, pp. 246–251.*