

Таблица. - Шероховатость поверхностей деталей из стали 40Х, шлифованных на операции плоского шлифования с применением карандашей твердой смазки

КТС	Ra, мкм.	Rz, мкм.	Rmax, мкм.
Состав 1	0,93	4,43	5,76
Состав 2	0,86	4,10	5,3
Состав 3	0,80	3,50	5,10

Выводы

Таким образом, показано, что применение карандашей твердой смазки на основе составов, предлагаемых авторами, оказывает благоприятное влияние на все показатели эффективности плоского шлифования заготовок из сталей 40Х и Р6М5. Результаты лабораторных испытаний подтверждены результатами опытно-промышленных испытаний в условиях действующего производства ОАО «Утес» (г. Ульяновск).

Литература:

1. Худобин Л. В. Шлифование композиционными кругами / Л.В. Худобин, Н.И. Веткасов – Ульяновск: УлГТУ, 2004. -256 с.
2. Смазочно-охлаждающие технологические средства и их применение при обработке резанием: Справочник / Л. В. Худобин, А. П. Бабичев, Е. М. Булыжев и др. / Под общ. ред. Л. В. Худобина. – М.: Машиностроение, 2006. – 544 с.; ил.

УДК 62-681

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРЕТНОГО ГЕНЕРАТОРА ДЛЯ МОБИЛЬНОГО ТЕЛЕФОНА WORKING OUT OF THE ELEKTRETIC GENERATOR FOR A MOBILE PHONE

Д.Е. Титов, С.А. Петренко, В.С. Галушак
D.E. Titov, S.A. Petrenko, V.S. Galuschak

Камышинский технологический институт (филиал) ВолгГТУ
Kamyshinsky institute of technology (branch) of the Volgograd state technical university

On a elektret surface there is an electrode. An electrode close through loading with other electrode. The second electrode vibrates. The amplitude of a current in a contour is directly proportional to dielectric permeability of environment. The author suggests to insert into a backlash between a elektret and a vibrating electrode substance with huge dielectric permeability. The ceramics LSNO changes the permeability with frequency change a little. So it is possible to increase strongly a current

in a chain.

Электрет — диэлектрик, способный находиться в наэлектризованном состоянии после снятия внешнего воздействия, вызвавшего поляризацию, в течение длительного времени [1].

Первые электреты получены японским исследователем Егучи в 1922 году. Егучи охладил в сильном электрическом поле расплав карнаубского воска и канифоли.

Существуют гомоэлектреты и гетероэлектреты. Гетероэлектреты получают при нагреве диэлектрика выше точки стеклования в сильном электрическом поле. Полярные молекулы поворачиваются вдоль электрического поля, а при охлаждении «застывают» и их ориентация вдоль поля сохраняется.

Под действием электрического поля и, как правило, при наличии способствующего фактора (нагрева до высокой температуры, освещения, воздействия радиации и т.д.) в диэлектрике происходят преимущественная ориентация полярных структурных элементов - диполей по полю и, кроме того, пространственное разделение носителей зарядов обоих знаков [1].

Наиболее интересен случай расчета полей, когда электрет с одним напыленным металлическим электродом помещен на некотором расстоянии от второго металлического электрода, причем электроды коротко замкнуты (Рис.1).

Поля в зазоре и в пленке, очевидно, будут однородными. Поэтому для их определения достаточно записать два уравнения: условие для нормальной проекции вектора электрической индукции на границе раздела диэлектриков, на которой имеется слой избыточного заряда и условие короткого замыкания электродов 1 и 2:

$$D_1 - D = \sigma,$$

где D_1, D - векторы электрической индукции в зазоре и электрете; s - поверхностный заряд.

$$V_1 + V = 0,$$

где V_1, V - разность потенциалов в зазоре и электретная разность потенциалов.

Переходя в уравнениях к напряженностям, получают систему двух уравнений относительно неизвестных полей E и E_1 :

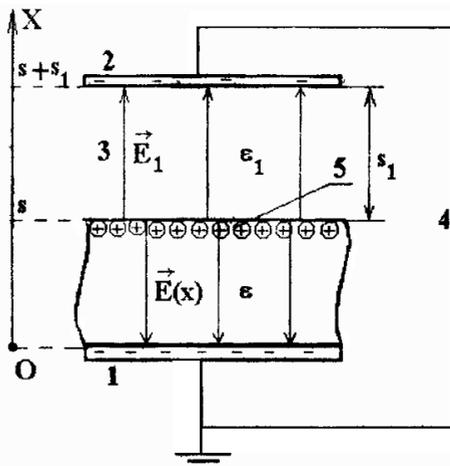


Рис.1. Конфигурация для расчета электрических полей:

1 - нижний напыленный электрод, 2 - верхний электрод, 3 - диэлектрический зазор, 4 - внешняя закорачивающая цепь, 5 - поверхностный заряд

$$\varepsilon_1 \varepsilon_0 E_1 - \varepsilon \varepsilon_0 E = \sigma,$$

где ε_1 - диэлектрическая проницаемость вещества в зазоре; ε - диэлектрическая проницаемость пленки; E_1 - напряженность электрического поля в зазоре; E - напряженность электрического поля в электроде.

$$sE + s_1 E_1 = \sigma,$$

где s - толщина пленки; s_1 - толщина зазора.

Решая систему, после несложных преобразований получают:

$$E = -\frac{\sigma s_1}{\varepsilon_0 (s \varepsilon_1 + \varepsilon s_1)},$$

$$E_1 = \frac{\sigma}{\varepsilon_0 (s \varepsilon_1 + \varepsilon s_1)},$$

Для измерения поверхностного потенциала и поверхностной плотности заряда электродов наибольшее распространение получили методы вибрирующего электрода [2].

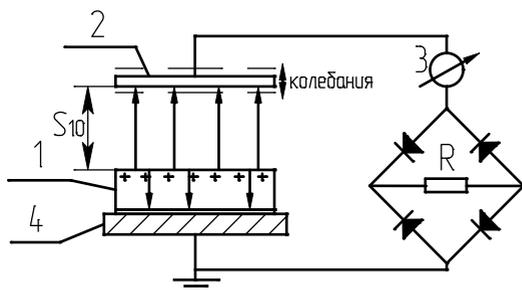


Рис.2. 1 - электрет; 2 - верхний вибрирующий электрод; 3 - измеритель тока в цепи, 4 - нижний электрод, на который устанавливается электрет металлизированной стороной

Тогда по цепи, в которую включен измеритель тока, будет протекать переменный ток.

Силу тока, протекающего во внешней цепи, нетрудно найти, если воспользоваться связью величины индуцированного заряда на верхнем электроде с напряженностью поля в зазоре. Дифференцируя по времени, получают:

$$\frac{d\sigma_i}{dt} = \varepsilon_1 \varepsilon_0 \frac{dE_1}{dt},$$

Производная от плотности заряда по времени есть плотность тока в цепи, поэтому силу тока находят умножением на площадь вибрирующего электрода S :

$$i = S \frac{d\sigma_i}{dt} = \varepsilon_1 \varepsilon_0 S \frac{dE_1}{dt},$$

Пусть зазор меняется по закону:

Схема установки показана на рис.2. Верхний электрод колеблется с определенной частотой. На нем индуцируется заряд, противоположный по знаку заряду поверхности электрета.

Так как электрод колеблется, то меняется поле в зазоре E_1 . Периодическое изменение напряженности поля в зазоре вызывает периодическое изменение величины заряда, индуцируемого на ви-

$$s_1 = s_{10} + a_0 \sin \omega t,$$

где s_{10} - величина зазора при отсутствии колебаний; a_0 – амплитуда колебаний электрода; ω - частота механических колебаний.

$$E_1 = -\frac{V}{s_{10} + a_0 \sin \omega t},$$

Дифференцируя полученное выражение по времени, принимая во внимание, что амплитуда колебаний намного меньше s_{10} , получают выражение для тока в цепи:

$$i = \frac{\varepsilon_0 \varepsilon_1 S V a_0 \omega}{s_{10}^2} \cos \omega t = I_0 \cos \omega t,$$

Амплитудное значение тока прямо пропорционально диэлектрической проницаемости среды. Чем больше значение ε_1 тем больший заряд индуцируется на поверхности вибрирующего электрода, тем больший ток протекает по цепи. Автором был произведен поиск вещества с большим значением диэлектрической проницаемости. В 2000 году произошло открытие вещества с высокой диэлектрической проницаемостью ССТО. Группа ученых из Германии, Индонезии, Нидерландов и России изучила диэлектрические свойства керамики (аббревиатура LSNO) [3]. На рис.3 приведены характеристики LSNO в зависимости от частоты внешнего электрического поля.

Видно, что на частоте 1 ГГц ε образца $\text{La}_{15/8}\text{Sr}_{1/8}\text{NiO}_4$ по-прежнему остается гигантской, превышая значение 10^4 — на фоне всего лишь относительно высокого (около 10^2) аналогичного значения у ССТО.

Изготовив вставку из такого материала, и поместив ее в зазор между вибрирующим электродом и электретом можно существенно увеличить ток в цепи при сохранении миниатюрности установки.

Таким образом можно изготовить небольшой электрогенератор для питания мобильного телефона, который устанавливается вместо современных аккумуляторов. Принцип работы генератора определяется сохранением свойств электрета долгое время. А это порядка 5-8 лет. В то время как аккумулятор может работать

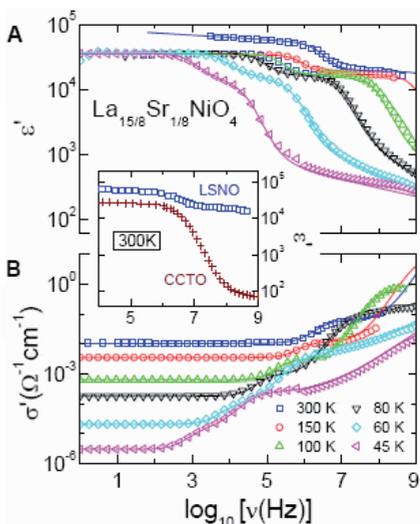


Рис.3. ε — диэлектрическая проницаемость, σ — проводимость LSNO, ν — частота. График $\varepsilon(\nu)$ на вставке — сравнительная частотная зависимость диэлектрической проницаемости керамик LSNO и CCTO.

без подзарядки 2-4 дня.

Литература:

1. Ерашкин Г.В. Молель электрета с дискретным поверхностным зарядом // Электротехника. 1985. №7. С. 52-54.
2. Электреты / Пер. с англ. под ред. Г. Сесслера. М.: Мир, 1983. 487 с.
3. S. Krohns, P. Lunkenheimer, Ch. Kant, A. V. Pronin, H. B. Brom, A. A. Nugroho, M. Diantoro, A. Loidl. Colossal dielectric constant up to GHz at room temperature // препринт arXiv:0811.1556 (24 November 2008).

УДК 631.349

РЕЗАНИЕ ДВИЖУЩЕГОСЯ КОРНЕПЛОДА ВИБРИРУЮЩИМИ НОЖАМИ CUTTING OF A MOVING ROOT CROP BY VIBRATING KNIFES

В.В. Хабарова, Ю.М. Исаев, Т.А.Джабраилов
V. Habarova, Ju. Isaev, T. Dzhabrailov

Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия
Uliyanovskaya state agricultural academy

Crushing of root crops, console knives, a cylindrical body, cutting, vibration, the differential equations, flat movement of a firm body, dynamics of a rotary body, an instant of inertia.

Приготовление кормов для животноводства один из наиболее энергоемких процессов. На современном этапе процесс измельчения корнеплодов при помощи вибрирующих рабочих органов мало изучен. Исследователями в различных отраслях народного хозяйства установлено, что применение вибрации к процессу резания приводит к снижению энергоемкости процессов.

Рассматривая процесс измельчения корнеплодов в измельчителе транспортерно-ножевого типа с консольными ножами необходимо учесть все силы, участвующие в этом процессе. Для описания взаимодействия корнеплода, транспортера и ножа примем форму корнеплода в виде цилиндра.

На цилиндрическое тело, которое подвержено резанию, действуют как силы взаимодействия, так и моменты вращения. Нож расположен к транспортирующей поверхности под углом $\alpha = 37^\circ$, что соответствует оптимальному углу защемления. Согласно рисунку 1 обозначим действующие силы и моменты: вес тела F_T и вращающий момент M . Трением скольжения пренебрегаем в рамках рассмотрения данного решения. Сила F_T давит на нож, чем вызываются нормальные реакции N_1 ленты транспортера и N_2 лезвия ножа, и силы трения F_1 и F_2 . Сила F_1 направлена вдоль транспортерной ленты в сторону движения, сила