

системе с потенциалом  $U_2$ . Сила тока  $I = (q_1 - q_2) / \Delta t$ , где  $\Delta t$  — время цикла (при холостом ходе и в отсутствие утечек,  $q_1 - q_2 = 0$ , напряжение высоковольтной системы определяется значениями мин. ёмкости  $C_3$  и  $U_m = C_1 U_1 / C_3$ ). Энергия, получаемая высоковольтной системой, складывается из электрич. энергии, сообщаемой первичной (низковольтной) системой  $W_1 = (q_1 - q_2) U_1$  (возбуждение), и механич. работы  $W = (q_1 - q_2)(U_2 - U_1)$ , затрачиваемой при перемещении заряда. Если  $C_2 \ll C_1$ , то  $U_2 \gg U_1$  и  $W \gg W_1$ , т. е. практически вся энергия получается за счёт затрачиваемой механич. работы.

Существует много типов Э. г., отличающихся способом транспортировки зарядов: Э. г. с жёсткими роторами в виде цилиндров или дисков; Э. г. с гибкими лентами (генератор Ван-де-Граафа); Э. г. с пыльным или жидкостным транспортёром и др. В работе Э. г. существ. значение имеют электроизолирующие свойства среды. Первые конструкции Э. г. (30-е гг.) работали в открытом воздухе при обычном атм. давлении. Для уменьшения габаритов большинство совр. Э. г. работает в сжатом газе.

У Э. г. с диэлектрич. транспортёром нанесение и съём зарядов производится непрерывно системой коронирующих острий или щёток (рис. 2). Переносимый транспортёром ток равен  $i = \sigma v b$ , где  $\sigma$  — поверхностная плотность зарядов;  $b$  — ширина транспортёра;  $v$  — его линейная скорость. Если у высоковольтного электрода на транспортёр наносятся заряды обратной полярности, то переносимый ток увеличивается в 2 раза. Плотность зарядов  $\sigma$  ограничивается возникновением поверхностных разрядов и обычно составляет  $(3-4) \cdot 10^{-9}$  Кл/см<sup>2</sup>, при этом переносимый ток  $i$  не превышает 1 мА.

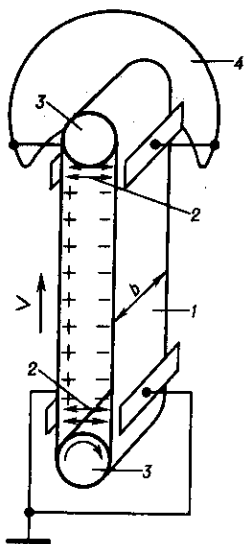


Рис. 2. Схема генератора Ван-де-Граафа с диэлектрическим транспортёром зарядов: 1 — транспортёр; 2 — устройства для нанесения и съёма зарядов; 3 — валы транспортёра; 4 — высоковольтный электрод.

У транспортёра с проводящими зарядоносителями заряды наносятся на их поверхность в поле индуктора (рис. 3) и передаются высоковольтному электроду дискретными порциями. Переносимый транспортёром ток равен  $i = qN$ , где  $q$  — заряд токононосителей;  $N$  — число зарядоносителей, касающихся высоковольтного электрода за 1 с. Пульсации напряжения генератора, вызываемые дискретным переносом зарядов, весьма малы. Транспортёр из цилиндров (пеллетрон) передаёт ток ок. 0,1 мА, транспортёр из стержней (ладдетрон) — 0,5 мА (при скорости перемещения носителей ок. 10 м/с). Возможно параллельное включение неск. транспортёров.

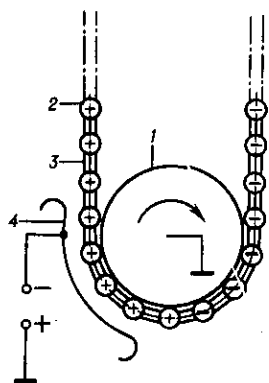


Рис. 3. Устройство транспортёра с проводящими зарядоносителями: 1 — шкив транспортёра; 2 — зарядоносители; 3 — изоляторы; 4 — индуктор.

Транспортёры с проводящими зарядоносителями более надёжны по сравнению с диэлектрическими, могут работать в чистых электроотрицат. газах и не загрязняют изолирующий газ пылью. В качестве газовой изоляции используют азот, углекислоту или их смеси, для увеличения электрич. прочности изоляции применяют также газ SF<sub>6</sub>, фреон или их смесь с азотом и углекислотой.

Напряжение на выходе Э. г. пропорционально сопротивлению его нагрузки и току транспортёра (рис. 4). Регулиро-

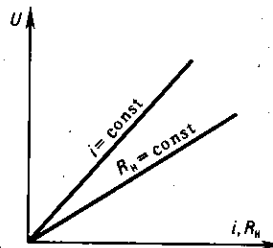


Рис. 4. Зависимость напряжения электростатического генератора от сопротивления нагрузки и тока, переносимого его транспортёром.

вать и стабилизировать его можно, изменяя ток в цепи нагрузки (напр., при помощи коронирующего электрода; рис. 5) или плотность наносимых на транспортёр зарядов. В первом случае постоянная времени регулятора составляет неск. мс, во втором — десятки доли секунды. Диапазон напряжений, развиваемых Э. г., в зависимости от типа составляет от неск. десятков кВ до 10 мВ и более. Э. г. используются как непосредственно в виде источников высокого напряжения, когда не требуются значит. мощности, так и в сочетании с ускорит. трубками в электростатич. ускорителях заряд. частиц (ускорители прямого действия, инжекторы, предускорители для циклич. и линейных ускорителей и т. д.).

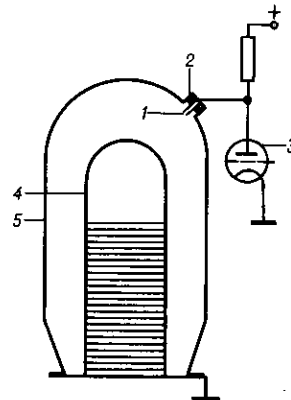


Рис. 5. Схема регулирования электростатического генератора с коронирующим электродом: 1 — коронирующие острия; 2 — изолятор; 3 — регулирующий триод; 4 — высоковольтный электрод генератора; 5 — сосуд высокого давления.

Лит.: Гохберг Б. М., Янков Г. Б. Электростатические ускорители заряженных частиц. М., 1960; Электростатические ускорители заряженных частиц. Сб., под ред. А. К. Вальтера, М., 1963. Б. М. Гохберг, М. П. Свиньин.

**ЭЛЕКТРОСТРИКЦИЯ** — деформация диэлектрика, пропорциональная квадрату приложенного электрич. поля (или поляризации). Электрострикционная деформация не меняет знак при изменении направления поля на противоположное. При наличии обратного пьезоэлектрич. эффекта (линейной связи деформации и поля; см. Пьезоэлектрики) Э. выступает в качестве малой нелинейной добавки к нему. В отличие от пьезоэлектрич. эффекта, у Э. нет обратного эффекта, но есть термодинамически сопряжённый эффект — изменение диэлектрической проницаемости под действием механич. напряжения (аналог фотоупругости). Коэф. Э. является тензором 4-го ранга, несимметричным по перестановке 1-й и 2-й пар индексов и симметричным по перестановке индексов внутри 1-й и 2-й пар. Тензор Э. характеризуется в общем случае (триклинная симметрия) 36 компонентами. Э. может иметь место в centrosymmetric кристаллах и в изотропной среде. В сегнетоэлектриках с centrosymmetric исходной (неполярной) фазой эффект Э. велик в области фазового перехода, а в сегнетоэлектрич. фазе пьезоэлектрич. эффект можно