

УДК 546.26

## ИОНИСТОРЫ НА ОСНОВЕ ТЕХНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА ПИРОЛИЗА АВТОШИН

Логинова А. В., студент гр. ХПбп-151, III курс,  
Марциаш Д. А., студент гр. ХТб-151, III курс

Научные руководители: Папин А. В., к.т.н., доцент, Игнатова А. Ю., к.б.н.,  
доцент, Макаревич Е. А., старший преподаватель  
Кузбасский государственный технический университет  
имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово

В настоящее время наука и техника интенсивно развиваются. Чем стремительнее происходит развитие, тем сильнее человечество нуждается в больших объемах энергетических мощностей и аккумулирования энергии.

С течением времени, разработанные конденсаторы уже не могут достаточно надежно и долго служить для уходящего вперед прогресса. Столкнувшись с данной проблемой, учеными придумали ионисторы. Ионисторы нашли широкое применение в автомобильной промышленности в производстве гибридных транспортных средств; в производстве транспорта на аккумуляторной электротяге, где используется в качестве дополнительного накопителя энергии; как источник резервного питания для сотовых телефонов, бытовой техники, радиотехники; в линиях электропередач; охранных системах.

Ионисторы от конденсаторов отличаются тем, что между его электродами нет слоя диэлектрика. Т.е. эти электроды сделаны из веществ, имеющих противоположенный тип носителя заряда [1].

Известно, что ёмкость конденсатора зависит от площади обкладок, чем больше площадь, тем больше ёмкость. Поэтому электроды ионисторов делают из вспененного углерода или активированного угля.

Электроды разделены сепаратором и всё это находится в электролите. Сепаратор нужен для защиты электродов от короткого замыкания. Электролит сделан на основе растворов кислот и щелочей и является кристаллическим и твёрдым.

Например, используя твёрдый кристаллический электролит на основе рубидия, серебра и йода ( $RbAg_4I_5$ ) можно создать ионистор с низким саморазрядом, большой ёмкостью и выдерживающий низкие температуры.

Изготовление ионисторов возможно используя электролиты растворов кислот (например,  $H_2SO_4$ ). Подобные ионисторы имеют низкое внутреннее сопротивление, но при этом малый рабочий период. В последнее время такие ионисторы не производят, так как они содержат токсичные вещества.

Ионистор работает следующим образом. В результате электрохимических реакций электроны отрываются от электродов и приобретают положительный заряд. Отрицательные ионы, находящиеся в

электролите, притягиваются электродами. В результате образуется двойной электрический слой (ДЭС). Заряд в ионисторе сохраняется на границе раздела электрода из углерода и электролита. Толщина ДЭС, который образован анионами и катионами, очень мала, примерно 1-5 нм. Известно, что с уменьшением расстояния между обкладками ёмкость возрастает.

Для увеличения рабочего напряжения ионистора их соединяют последовательно. Однако, для стабильной работы нужно каждый ионистор шунтировать резистором, для выравнивания напряжение. Ток, который течёт через выравнивающий резистор, должен быть в несколько раз больше тока саморазряда ионистора. Ионистор - полярный компонент, следовательно, при подключении его в схему нужно соблюдать полярность [2].

Короткое замыкания опасно для ионисторов, хоть они и устойчивы к короткому замыканию, оно может привести к повышению температуры, а это ведет к порче ионистора.

Ионисторы прекрасно работают в цепях постоянного и переменного тока. Однако, при использовании ионисторов в цепях переменного высокочастотного тока, возможен его нагрев из-за высокого внутреннего сопротивления [3].

В качестве углеродного материала нами предлагается использование технического (облагороженного) углерода пиролиза автошин и кокса.

Кокс и технический углерод имеют схожие следующие характеристики: зольность, выход летучих, влажность, содержание углерода, электропроводность ( $2,45-2,5 \cdot 10^{-2}$  ом\*см.).

В данный момент мы ведем исследования по эффективности применения этих углеродных материалов для производства ионисторов (рис. 1).

Технический углерод пиролиза автошин

*Рис. 1. Схема ионистора на основе технического углерода пиролиза автошин*

Список литературы:

1. Ионисторы и суперконденсаторы. Электронный ресурс, Электрохобби [[https://electrohobby.ru/ionistr\\_superkond\\_ultrakon\\_ch.html](https://electrohobby.ru/ionistr_superkond_ultrakon_ch.html)].
2. Ионисторы. Электронный ресурс, Любительская радиоэлектроника 2006-2018, [<http://vicgain.sdot.ru>].
3. Ионисторы. Электронный ресурс, Гос-радио, 2017, [<http://go-radio.ru/ionistor.html>].