С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің 60 жылдығына арналған **«Сейфуллин оқулары– 13: дәстүрлерді сақтай отырып, болашақты құру»** атты Республикалық ғылыми-теориялық конференциясының **материалдары** = **Материалы** Республиканской научно-теоретической конференции **«Сейфуллинские чтения – 13: сохраняя традиции, создавая будущее»**, посвященная 60-летию Казахского агротехнического университета имени С.Сейфуллина. - **2017. - Т.I, Ч.5. -** Б.69-71

СУПЕРКОНДЕНСАТОРДА НЕГІЗДЕЛГЕН ЭНЕРГИЯ ЖИНАҚТАУ ҚҰРЫЛҒЫСЫНЫҢ ТИІМДІЛІКГІН ЖЕТІЛДІРУ

Ускенбаев Д. Е., Әлгожа Е. Е., Каратай А.

Конденсаторлардың бір түрі – суперконденсатор (ионистор), сонымен бірге электро химиялық деген атпен белгілі. Жартылай өткізгішпен электролит шекарасында қос электрикалық қабат пайда болу принципынде жұмыс істейді, егер сыртқы кернеу шарты қамтамас етілсе [1, 2].

Суперконденсатор мен қарапайым конденсатор арасындағы айрмашылығы электрлык сыймдылығында, қарапайым конденсатор сыймдылығы жүз микрофарад болса,супер конденсатордың сыйымдылығы он фарадқа дейін жетеді, яғниалты есе коп дегенді білдіреді.

Суперконденсаторлар химиялық тоқ көзінің меншікті энергиясынан төмен болғанымен, меншікті қуаттылықпен кең температуралық диапазонында біркелкі заряд жинақталу мен разряталуыныңайтарлықтай басым. Ондай мүмкүндіктер гибридты тоқ көзіне және қуат көзіне жол ашады [3, 4]. Гибридты тоқ көзінің активті жұмыс істеу кезеңі жоғарғы меншікті қуаттылықты қажет етеді,мысалы, машиненің қозғалтқышын іске қосу немесе ұялы GSM- телефондарда ақпаратты импульсті режимінде жібергенде, суперконденсатормен қамтамасыздандырылыады, арығарай әлсіз тоқ режимінде акумулятордан немесе гальваникалык батараея элементінен зарядталады.Микроэлектромеханыкалык жүйелерде, дербес кішігірім әлсіз тоқ көзі ретінде пьезо элементтер, пленкалы термобатареялар, отын микро реакторы және фотоэлементтер болуы мүмкүн. Гибридты тоқ көзін қолданған кезде дербес тоқ көздерінің салмағын кішірейтуге болады, мысалы машиналарда. Гибридты тоқ көзімен химиялық тоқ көзінің қызмет мерзімін ұзартуға және пайдалану коэфицентін бір шамасына дейін апаруға болады.

Гибридты жинақтағыштың энергиясын тимділігін арттыру үшін суперконденсатордың электрофизикалық параметрлерін арттыру қажет.
Жалпақ конденсатордың сыймдылығы С төмендегі теңдеумен анықталады:

$$C = \varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot S_{дс} / d$$

ε – ортаның салыстырмалы диэлектрикалықтұрақтылығы, $\varepsilon = 0{,}99 – 3{,}35$;
ε_0 [Ф/м] –вакумда диэлектрикалық тұрақтылық, $\varepsilon_0 = 8{,}86 \cdot 10^{-12}$;
d [м] –электрикалық слоилар арасындағы арақашықтық, электрондардың бос жүрісіне дебаевтықарақашықтығымен сәйкес жәнеd = $(1 – 5)\ 10^{-10}$тең болады;

$S_{дс}$ [м^2] – қос электрикалық қабатының ауданы, шекті теориялық шамасы $S_{дс}$ = 2600 м^2 қуыстықматериалдың граммына тең болады.

Суперконденсаторлардың сипаттамалары:

– Электрикалық сиымдылқтың тығыздығы 260Ф/г деиін;

– Электрикалық энегрияның тығыздығы50 Дж/см^{3}деиін;

– Ішкі кедергісі 0,0001 Ом деиін;

– Зарядталуы мен разрядталу уақыты 0,025¸ 5,0 сек. аралығында;

– Тоқтың ағылып кетуі және зарядтың сақталуы жүздеген сағаттарға дейін.

Қарапайым суперконденсатор электролитпен қаныққан сепаратормен бөлінген екі электродтан тұрады және екі тоқ колектірінен тұрады. Электролитпен қаныққан электрод активті пластиктенген көмір қабатынан тұрады, сепараторға ұқсас подложкада тұрады.

Активті көмірдің қалыңдығы салыстырмалы беті 1200кв. м0,1 – 5,0 мм аралығында өзгеріп отырады. Активті көмірдің бөлшекерінің көлемі 1 – 50 мкм аралығында, активті тесіктері – 0,7 – 10 нм. Көлемінде болады. Тоқалғышы – металды фольга қалыңдығы 50 мкм дейін.

Яғни, суперконденсатордың жинақаталу параметірін арттыру үшін электродты материалдың салыстырмалы бетін үлкейту қажет. Кәзіргі таңда электродты материал ретінде углеродты нано түтікшелер қолданылады. Электродты материалдарға басты шарты көп кеуекті болу, электр кедергінің жоғары болуы, осы шарттарды нано түтікшелер қаматсасыз етеді.

Жинақтау қасиетін арттыру үшін тағы бір жолы электролиттің материалын таңдау. Электроэнергетикалық сипаттамаларынн арттыру үшін (энергия және қуат) келесі шарттар болуы қажет:

– Максималды декомпиозицияның кернеуінің жетімділігі;

– Максималды электрикалық өткізгіштің жетімділігі;

– Электрод материалына жоғарғы элеектро кедергісі;

– Экологиялық шарт (уылығы ның болмауы, жарғыштығы мен өр қауіпі, эко жүйеге әсері)

Осы шарттарға байланысты суперконденсаторларда ең преспиктивті болып ионды сұйықтык болып табылады.

Әдебиеттер тізімі

1. Шурыгина В. Суперконденсаторы помощники или возможные конкуренты батарейным источникам питания / Электроника: Наука, Технология, Бизнес. 2003 , №3, С. 74 -79.

2. Деспотули, А. Л., А. В. Андреева. Создание новых типов тонкопленочных твердоэлектролитныхсуперконденсаторов для микросистемой техники и микро(нано)электроники. Микросистемнаятехника, 2003. №11, С. 152 – 158.

3. Kotz R., Carlen M. Principles and applications of electrochemical capacitors. // ElectrochimicaActa. 2000. 45. P. 2483 - 2498.

4. Lewandowski A., Galinski M. Practical and theoretical limits for electrochemical double-layer capacitor // Journal of Power Sources. 2007. 173. P. 822–828.