

9) Фотоэмиссия при высокоскоростном ударе.

10) Ионизация вещества частицы и преграды при высокоскоростном ударе. Собирая ионы, образовавшиеся при высокоскоростном ударе можно, оценить физико-химические свойства пылевых частиц.

11) Измерение электропроводности диэлектриков и полупроводников при высокоскоростном ударе.

Ударные волны, возникающие при взаимодействии высокоскоростной пылевой частицы с преградой при прохождении через диэлектрические структуры, могут вызвать значительное изменение электропроводности. В связи с тем, что параметры ударной волны связаны с параметрами пылевой частицы, данное явление может быть положено в основу измерительного метода.

12) Калориметрический метод.

Принцип работа основан на преобразовании кинетической энергии микрометеороида

$E_k = \frac{m \cdot V^2}{2}$ (где m , V – масса и скорость микрометеороида) в тепловую энергию согласно

выражению: $\Delta T_{meas} = k \cdot \frac{\eta \cdot E_k}{C_a}$, где ΔT_{meas} – изменение температуры на датчике, η –

коэффициент, учитывающий эффективность преобразования кинетической энергии в тепловую, k – коэффициент связи измеренной температуры и истинной (приблизительно равен 1), C_a – теплоемкость детектора.

Для получения наиболее полных сведений о параметрах микрометеороидов желательно использовать датчики, основанные на нескольких физических явлениях одновременно. Примером может служить датчик на основе ударносжатой МДМ – структуры и сбора ионов, образовавшихся после удара (ионизационный датчик).

Список литературы

1. Семкин Н.Д., Воронов К.Е., Новиков Л.С. Регистрация пылевых и газовых частиц в лабораторных и космических условиях [Текст]/Самара. 2005. С. 470.
2. Телегин А.М. Современные детекторы микрометеороидов [Текст] // Физика и технические приложения волновых процессов: материалы IX между. научн.-техн. конф.: под общ. ред. В.И. Тамбовцева. Челябинск: Изд-во Челябинск. Гос. Ун-та. 2010. С.169.

УДК 621.396.75

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РАБОТОЙ МАХОВИЧНОГО НАКОПИТЕЛЯ ЭНЕРГИИ

Терехина О. В., Зеленский А. В.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П.Королева (национальный исследовательский университет), г. Самара

В последнее время в нашей стране происходит тотальная экономия электроэнергии. Это связано с уменьшением запасов углеводородов в стране и по некоторым оценкам их осталось на 40...50 лет.

Кроме того оказалось, что единая центральная энергосистема не способна в полной мере обеспечить потребности в электроэнергии обширных разобщенных территорий. Единственным универсальным средством электроснабжения удаленных территорий

остаются дизельные электростанции. Из-за высоких расходов на топливо стоимость электрической энергии при использовании дизельных электростанций значительно выше, чем стоимость тарифа на электроэнергию в централизованных электроэнергетических системах. Это ставит северные и дальневосточные регионы в неравные условия, не способствует экономическому развитию их территорий, ухудшает экологическую и демографическую ситуацию. Выходом из данной ситуации является установка и использование возобновляемых локальных источников энергии.

Необходимо ориентировать отрасль на использование централизованных и локальных энергетических систем и в каждом конкретном случае рассматривать наиболее приемлемое их сочетание. Для одних потребителей (или регионов) необходимы крупные поставщики электроэнергии. А для других - небольших предприятий или неэнергоёмких производств - вполне достаточно электроэнергии от локальных систем энергопитания.

В складывающейся ситуации целесообразно оптимизировать задачи энергоснабжения, и в частности, введением локальных систем энергопитания. Локальные системы энергопитания содержат следующие источники электроэнергии: солнечные батареи, ветроустановки, дизельные генераторы, термоэлектрические источники энергии и т.д.

Решению таких проблем способствует применение накопителей энергии. На сегодняшний день существует несколько видов накопителей: конденсаторные, гравитационные, гидравлические, маховичные и др.

Маховики накапливают и выделяют механическую энергию, которую сравнительно просто и с высоким КПД можно преобразовывать в другие виды энергии, кроме того, маховик – единственный аккумулятор, накапливающий одновременно с энергией и кинетический момент, что создает ряд дополнительных возможностей при применении маховичных накопителей энергии в различных технических устройствах и на движущихся объектах [].

Анализируя историю развития инерционных аккумуляторов в различных областях техники, можно выделить две основные цели их применения.

Первой является использование в качестве автономного источника энергии при ограниченной продолжительности работы. При таком применении инерционных аккумуляторов энергии периодическое или единовременное накопление осуществляется от внешнего источника, который затем отключается.

Вторая основана на свойстве маховиков как аккумуляторов энергии - медленно накапливать механическую энергию от какого-либо маломощного, постоянно действующего источника, а затем кратковременно выдавать ее потребителю с большей мощностью, значение которой практически ограничено только возможностью передачи или трансмиссии. При этом маховичный накопитель энергии рассматривается как дополнительное устройство к основному двигателю или источнику энергии.

Маховичные накопители энергии являются наиболее выгодными из предложенных выше, по своим техническим характеристикам. Они предназначены для накопления механической энергии в маховике (системе маховиков), консервации энергии при вращении маховика и выдачи ее потребителю при необходимом режиме работы.

Такой накопитель предлагается использовать в качестве промежуточного элемента системы энергообеспечения, что позволяет осуществлять энергоснабжение потребителя за счет накопленной энергии от генерирующих установок. Такой подход позволяет максимально приблизить энергопроизводящие установки к потребителю и обеспечить ему потребление накопленной энергии в необходимых объемах и в требуемое время, а в некоторых случаях отказаться от дорогостоящей прокладки протяженных линий электропередач до потребителя.

Проведенные исследования показали, что энергопотребление имеет сложный характер, т.е. налицо неравномерность потребления энергии. Расчеты показали, что в подавляющем большинстве систем завышена мощность генератора энергии. Проведенные нами исследования показали, например. Энергопотребление частного дома, коттеджа имеет

среднее потребление составляет около 30 % от максимально генерируемой мощности, что приводит к большим расходам углеводородного топлива и, естественно, к повышению стоимости энергии.

Использовать локальные системы энергопитания эффективно только при наличии хорошего накопителя энергии. Накопитель энергии повышает надежность системы электропитания.

Принцип работы маховичного накопителя заключается в питании потребителей последовательно через накопитель энергии или параллельно. Оба метода использования накопителя энергии имеют свои преимущества и недостатки.

При разработке систем управления работой маховичного накопителя энергии нами использован график энергопотребления частного загородного дома [].

Работа локальной системы энергопитания возможна при наличии системы управления работой накопителя энергии. Основные сведения должны содержать следующие данные: потребляемую нагрузкой энергию; мощность, снимаемая с маховика; мощность, проходящая через вариатор; КПД маховика и вариатора и КПД мотор-генератора.

Система управления использовала математическую модель составленную на основе баланса мощностей при зарядке и разрядке маховичных накопителей и длительности процессов зарядки и разрядки маховичного накопителя энергии

При построении математической модели маховичного накопителя энергии будем исходить из рассмотрения энергетических балансов. Этот метод в сочетании с использованием кинетических и нагрузочных характеристик отдельных элементов приводит к определению закона изменения угловой скорости маховика.

Особенности эксплуатации маховичного накопителя энергии в каждом из указанных случаев обуславливает и различный подход к методикам расчета их проектных параметров.

Список литературы

1. Зеленский А. В., Нюхалов А. А. Маховичные накопители энергии для локальных систем энергопитания. - Самара: Самарский научный центр РАН, 2010 – 120 с., ил.
2. Зеленский А. В., Терехина О. В. Применение маховичных накопителей в локальных системах энергопитания. – 7 с.

УДК 539.216.3:261.382

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОИМИТАТОРА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЁЖНОСТИ КОСМИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ

Шумских И.Ю., Пиганов М.Н.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П.Королёва (национальный исследовательский университет), г. Самара

Для решения задачи прогнозирования надежности радиоэлементов была выбрана радиально-базисная нейронная сеть с двухслойной структурой (рис. 1), в которой скрытые нейроны реализуют функции, радиально изменяющиеся вокруг выбранного центра и принимающие ненулевые значения только в окрестности этого центра. Подобные функции, определяемые в виде $\varphi(x) = \varphi(\|x - c\|)$, называются радиальными базисными функциями. В таких сетях роль скрытого нейрона заключается в отображении радиального пространства вокруг одиночной заданной точки, либо вокруг группы таких точек, образующих кластер. Суперпозиция сигналов, поступающих от всех скрытых нейронов, которая выполняется выходным нейроном, позволяет получить отображение всего многомерного пространства.