

УДК 620.92

**ПРИМЕНЕНИЕ МНОГОКОМПОНЕНТНОГО КОМПАУНДА,  
СОДЕРЖАЩЕГО ПОЛИМЕРЫ С СИСТЕМОЙ СОПРЯЖЁННЫХ  
СВЯЗЕЙ В ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ NRG**

Аветисян А.Р., генеральный директор ООО «АЭРО»,  
г. Санкт-Петербург

Елфимов П.В., технический директор ООО «АЭРО»,  
г. Санкт-Петербург

Свирилкин С.В., начальник отдела информационных технологий  
ООО «ЛААТТА»,  
г. Санкт-Петербург

Войнаш С.А., ведущий инженер научно-исследовательской  
лаборатории «Интеллектуальная мобильность» Института дизайна и  
пространственных искусств, Казанский федеральный университет,  
г. Казань

Соколова В.А., к.т.н., доцент,  
Санкт-Петербургский государственный университет промышленных  
технологий и дизайна,  
г. Санкт-Петербург

Ворначева И.В., к.т.н., доцент,  
Юго-Западный государственный университет,  
г. Курск

Мирзоева М.Р., студентка гр. ЛИД-21-2, II курс,  
Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет,  
г. Санкт-Петербург

Полимерные системы, представляющие собой многокомпонентный компаунд, хорошо известны и описываются в литературе. Так как каждый блок представляет из себя электроизолированный сосуд, то концентрация свободных электронов внутри каждого блока постепенно повышается и в какой-то момент становится больше, чем концентрация свободных электронов в проводниках сети потребителя, тогда свободные электроны начинают перемещаться из зоны с большей концентрацией (блок «NRG») в зону с меньшей концентрацией, что приводит к увеличению концентрации свободных электронов проводимости во всех проводниках сети потребителя [1-5].

Идея подачи дополнительных свободных электронов в реальные проводники электрической сети не нова, существуют теоретические и экспериментальные работы, в которых описываются различные механизмы генерации и подачи свободных электронов в проводники с током.

В результате эксплуатации электрических сетей в проводниках происходит потеря свободных электронов, т.е. электронов проводимости. С уменьшением концентрации свободных электронов в проводниках падает электропроводность и растет сопротивление. Носители заряда (электроны) в проводниках эстафетно передают один другому импульсы внутри неподвижных макросред [1-3].

Для металлов в роли свободных носителей заряда выступают свободные электроны, так что:

$$\sigma = ne^2 \cdot Te/m = (n \cdot e^2/m) \cdot (\lambda e/v) = e \cdot n \cdot u, \quad (1)$$

где  $u$  – подвижность носителей, т.е. физическая величина, численно равная дрейфовой скорости, приобретенной носителями в поле единичной напряженности, а именно:

$$u=v/E=(e \cdot Te)/m \quad (2)$$

При наличии источника, который может восполнять потери электронов и увеличивать их концентрацию в проводниках электрической сети, электропроводность таких проводников будет возрастать, а сопротивление падать до каких-то определенных величин [4, 5].

Основу системы составляют четыре изолированных блока, выполненные из электроизоляционного материала, которые (при помощи медного кабеля) подсоединяются к каждой фазе и к нулевому проводу сети потребителя. Подключение целесообразно осуществлять после понижающего трансформатора, если данный потребитель имеет собственный трансформатор или в любой точке на вводе, например, в ГРЩ. Внутреннее устройство блока системы показано на рис. 1.

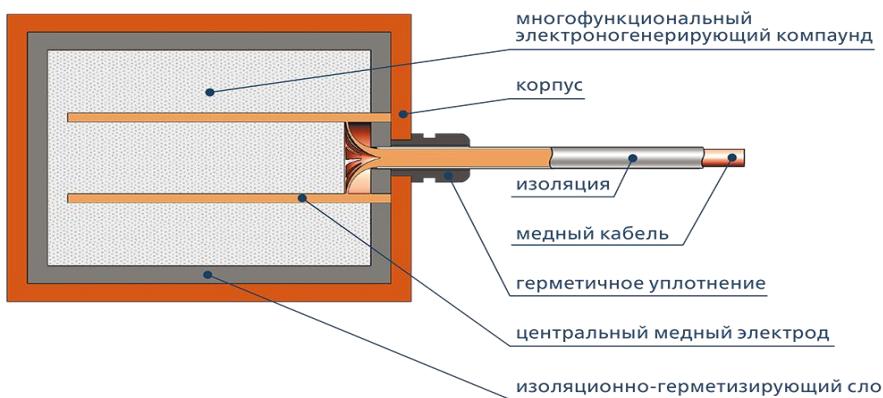


Рисунок 1 - Внутренне устройство энергосберегающей системы NRG  
[5]

Каждый блок заполнен специальным многофункциональным химическим компаундом. Пока блоки не подключены к сети переменного электрического тока, никаких процессов в химическом компаунде не происходит, но как только блок, посредством медного кабеля, подсоединеняется к фазе переменного тока, то переменное электромагнитное поле через медный провод и центральный медный электрод воздействует на внутренний состав каждого блока и является инициатором химических реакций между

веществами, входящими в состав компаунда. При протекании химических реакций происходит преобразование исходных веществ в новые вещества с параллельной генерацией свободных электронов.

В компаунде используются проводящие полимерные системы двух видов, в которых протекают процессы, основанные на генерации и транспорте свободных электронов. Свободные носители заряда генерируются при поглощении квантов электромагнитного излучения (поля) и движутся перескоками по транспортным центрам.

Первый аспект воздействия нашей системы на электрические сети - насыщение всех проводников электрической сети дополнительными свободными электронами, что увеличивает электропроводность и уменьшает сопротивление проводников. Комплексное сопротивление проводников в реальных электрических сетях, обусловлено также одновременной работой разного оборудования.

$$R = 1/\sigma \quad (3)$$

Второй аспект воздействия нашей системы на электрические сети - электроны поступают в электрическую сеть с частотой, которая эквивалентна частоте главной гармоники в электрической сети – 50 Гц, таким образом, система автоматически настраивается на частоту переменного тока в сети и входит в резонанс с главной гармоникой. При этом возникает возможность выполнения принципа суперпозиции главной гармоники по отношению к гармоникам высших порядков, что приводит к уменьшению амплитуды последних, а это приводит к экономии активной мощности.

Третий аспект – сокращение реактивной мощности. В цепи переменного тока первичным является напряжение (электромагнитное поле), которое порождает ток – упорядоченное движение электронов в проводниках. Так как мы имеем дело с переменным напряжением в сети, которое меняется с частотой 50 Гц, т.е. 100 раз в секунду его вектор меняет знак на противоположный, соответственно и электроны вынуждены разворачиваться в противоположную сторону и двигаться вслед за напряжением. Но в силу своей инерционности электроны (масса покоя  $e = 9,1 \cdot 10^{-31}$  кг) не могут моментально поменять направление движения, в этот момент и возникает реактивная составляющая мощности, когда напряжение уже поменяло свой знак и направление воздействия, а электроны еще продолжают движение в противоположную сторону. Мобильность электронов зависит от многих факторов в реальном проводнике, но чем выше концентрация свободных электронов в проводнике, тем больше абсолютное число электронов, обладающих более высокой мобильностью и способных быстрее совершить смену направления движения вслед за напряжением. Таким образом, можно уменьшить реактивную мощность за счет увеличения количества свободных электронов, обладающих более высокой мобильностью [3-9].

Фильтро-компенсирующие устройства ставятся в непосредственной близости к главным вводам и осуществляют компенсацию реактивной мощности именно в данной точке электрической сети потребителя, не

позволяя реактивной мощности оказывать воздействие на внешнюю электрическую сеть и, в конечном итоге, на генерирующие установки. В свою очередь энергосберегающая система NRG оказывает влияние на всю внутреннюю сеть потребителя, которая ограничена понижающим трансформатором, что приводит к частичному уменьшению реактивной мощности и амплитуды гармоник высших порядков.

### Список литературы

1. Физическая энциклопедия, т.5. 515 с.
2. Ларин О.М., Алябьев В.Н., Горлов А.Н., Чернышев А.С., Ворначева И.В., Гайдаш Н.М., Овчинников А.Л., Плесконос Л.В., Игнатенко А.Н., Валишвили О.В. Оптимизация потерь электроэнергии в системе электроснабжения промышленного предприятия. Методы, модели и алгоритмы: монография. – Курск, 2017. 141 с.
3. Филонович А.В., Горлов А.Н., Ворначева И.В., Шаповалов В.В., Алымов Д.С., Зайцева А.И. Системный подход к управлению процессами энергопотребления зданий и сооружений // Естественные и технические науки. 2017. № 11 (113). С. 176-178.
4. Гадалов В.Н., Гвоздев А.Е., Колмаков А.Г., Ворначева И.В., Кутепов С.Н., Ельников Е.А., Алымов Д.С., Нестеров Д.И. Закономерности формирования структуры частиц порошковых композиций на основе алюминия, получаемых механическим реакционным легированием // Материаловедение. 2019. № 7. С. 38-42.
5. Модуль энергосберегающего устройства для генерации электрической энергии, способ его изготовления и энергосберегающее устройство: Патент 2731258 Рос. Федерации / Елфимов П.В., Елфимов В.В., Аветисян А.Р. № 2019137118; заявл. 19.11.2019; опубл. 31.08.2020. Бюл. №25.
6. Elfimov V.V., Markov A.V., Yulenets Y.P. Bulk polymerization of isoprene in apparatuses with a fixed bed of the reaction mixture // Polymer Science, Series B. 2016. Т. 58. № 3. С. 284-291.
7. Lobanov D.K., Mizrah E.A., Samotik L.A., Tkachev S.B., Shtabel N.V. Energy saving simulation test complex for spacecraft power supplies full-scale electrical tests // Siberian Journal of Science and Technology. 2020. Т. 21. № 3. С. 400-408.
8. Система энергосбережения, способ энергосбережения и программа энергосбережения: патент 2645215 Рос. Федерация / Умамото Е. № 2014147986; заявл. 31.05.2012; опубл. 19.02.2018. Бюл. №5.
9. Krasnov I.N., Krasnova A.Yu., Miroshnikova V.V., Tolstoukhova T.N. Energy saving in milk pasteurization process with hydrodynamic heater use // Plant Archives. 2018. Т. 18. № 2. С. 2593-2599.