

3. Никишина В.Б. Системный подход как основание построения стратегии психореабилитационной работы с детьми с нарушениями в развитии // Мир психологии. – 2004. – № 2. – С. 271.

4. Никишина В.Б., Мордич Л.Н. Программы психологической реабилитации детей с нарушениями умственного развития: Учеб. пособие. – Курск: Курский гос. мед. ун-т, 2003.

Технические науки

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ
НАМАГНИЧЕННОСТИ ВНУТРИ
ОБРАЗЦОВ ИЗ МАГНИТОМЯГКОГО
МАТЕРИАЛА СЛОЖНОЙ ФОРМЫ
ПО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО
ОПРЕДЕЛЕННОЙ КАРТИНЕ
ВНЕШНЕГО ПОЛЯ**

Шайхутдинов Д.В.

ФГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный
политехнический университет (НПИ)
им. М.И. Платова», Новочеркасск,
e-mail: d.v.shaykhutdinov@gmail.com

Известно, что распределение намагниченности по объему образца из магнитомягкого материала сложной формы, например в процессе работы электротехнического изделия постоянного тока [1] на его основе, часто бывает неоднородным. Неоднородности намагничивания способствует не только сложная форма, но и наличие внутренних дефектов, например инородных включений. Существующие подходы анализа работы электротехнических изделий постоянного тока не позволяют получить полную информацию о магнитном состоянии всех частей магнитомягкого материала и, следовательно, достоверно диагностировать работу изделия [2, 3]. Таким образом, важной становится задача нахождения распределения намагниченности по объему образца из магнитомягкого

материала. Для решения поставленной задачи предлагается использовать выражение для магнитостатики, определяющее связь между вектором намагниченности \vec{M} и напряженностью \vec{H} созданного им поля в некоторой точке Q [4]:

$$\vec{H}(Q) = -\frac{1}{4\pi} \text{grad}_Q \int_{V_{\text{магн}}} \frac{\vec{M}(P) \vec{r}_{PQ}}{r_{PQ}^3} dV_P, \quad (1)$$

где $\vec{M}(P)$ – вектор намагниченности вещества в элементе объема образца dV_P ; dV_P – элемент объема, содержащий точку P ; \vec{r}_{PQ} – радиус-вектор, направленный от элемента объема образца P к точке наблюдения Q , причем модуль вектора \vec{r}_{PQ} равен:

$$|\vec{r}_{PQ}| = r_{PQ} = \sqrt{(x^* - x)^2 + (z^* - z)^2 + (z^* - z)^2},$$

где x^* , y^* , z^* – координаты точки наблюдения Q ; x , y , z – координаты элемента объема образца dV_P .

Для численного решения уравнения (1) объем образца разбивается на n элементарных объемов, в пределах каждого из которых намагниченность \vec{M} с некоторым приближением можно считать постоянной. Зная напряженность внешнего магнитного поля в n различных точках, можно перейти от уравнения (1) к системе из $3n$ алгебраических уравнений вида:

$$\left. \begin{aligned} H_{x_i}(Q) &= -\frac{1}{4\pi} \sum_{k=1}^n \left(M_{xk} \frac{\partial}{\partial x^*} \int_{V_k} \frac{r_{PQx}}{r_{PQ}^3} dV + M_{yk} \frac{\partial}{\partial x^*} \int_{V_k} \frac{r_{PQy}}{r_{PQ}^3} dV + M_{zk} \frac{\partial}{\partial x^*} \int_{V_k} \frac{r_{PQz}}{r_{PQ}^3} dV \right); \\ H_{y_i}(Q) &= -\frac{1}{4\pi} \sum_{k=1}^n \left(M_{xk} \frac{\partial}{\partial y^*} \int_{V_k} \frac{r_{PQx}}{r_{PQ}^3} dV + M_{yk} \frac{\partial}{\partial y^*} \int_{V_k} \frac{r_{PQy}}{r_{PQ}^3} dV + M_{zk} \frac{\partial}{\partial y^*} \int_{V_k} \frac{r_{PQz}}{r_{PQ}^3} dV \right); \\ \dots \dots \dots \\ H_{x_i}(Q) &= -\frac{1}{4\pi} \sum_{k=1}^n \left(M_{xk} \frac{\partial}{\partial y^*} \int_{V_k} \frac{r_{PQx}}{r_{PQ}^3} dV + M_{yk} \frac{\partial}{\partial y^*} \int_{V_k} \frac{r_{PQy}}{r_{PQ}^3} dV + M_{zk} \frac{\partial}{\partial y^*} \int_{V_k} \frac{r_{PQz}}{r_{PQ}^3} dV \right); \\ \dots \dots \dots \\ H_{z_i}(Q) &= -\frac{1}{4\pi} \sum_{k=1}^n \left(M_{xk} \frac{\partial}{\partial z^*} \int_{V_k} \frac{r_{PQx}}{r_{PQ}^3} dV + M_{yk} \frac{\partial}{\partial z^*} \int_{V_k} \frac{r_{PQy}}{r_{PQ}^3} dV + M_{zk} \frac{\partial}{\partial z^*} \int_{V_k} \frac{r_{PQz}}{r_{PQ}^3} dV \right), \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

где $H_{x_i}(Q)$, $H_{y_i}(Q)$, $H_{z_i}(Q)$ – соответственно проекции на оси напряженности внешнего магнитного поля в точке Q (x^* , y^* , z^*); M_{xk} , M_{yk} , M_{zk} – проекции намагниченности k -го элементарного объема образца; r_{PQx} , r_{PQy} , r_{PQz} – проекции радиус-вектора, направленного от центра k -го элемента в точку наблюдения; i – номер точки наблюдения; k – номер элементарного объема, по которому выполняется интегрирование.

Таким образом, задача определения распределения намагниченности магнитомягкого материала в составе конкретного электротехнического изделия может быть решена путем составления и расчета системы уравнений (2). При этом, первоначально должна быть определена форма элементарных объемов, на которые разбивается образец, их количество, координаты измерительных преобразователей. Решение данных вопросов может быть сведено к классической оптимизационной задаче. Для ее решения предлагается использовать метод градиентного спуска [5], в котором факторами будут являться указанные выше параметры (форма элементарных объемов, их количество и координаты измерительных преобразователей), а функцией цели – минимум погрешности определения распределения намагниченности при минимуме числа элементарных объемов, на который разбивается образец. Проведение физических экспериментов для нахождения оптимальных параметров в данном случае не рекомендуется использовать, так как погрешность измерения значений напряженности магнитного поля с помощью существующих средств (для магнитных измерений составляет в основном не менее 5 %) будет вносить дополнительную неоднозначность решения системы уравнений (2). Для проведения экспериментов рекомендуется использование моделей электротехнических изделий, построенных на базе метода конечных элементов [6, 7].

Фармацевтические науки

ФАРМАКОДИНАМИЧЕСКИЙ СИНЕРГИЗМ АСКОРИЛА

Сергиенко А.В., Ивашев М.Н.

Аптека «Профессорская», Ессентуки,
e-mail: ivashev@bk.ru

Комплексные препараты обладают преимуществом за счет синергизма компонентов, которые обладают терапевтическим эффектом [1,2].

Цель исследования. Определить возможности использования препарата аскорил.

Материал и методы исследования. Анализ клинических исследований.

Результаты исследования и их обсуждение. Помимо бромгексина, в аскорил входят салбутамол и гвайфенезин, которые вступают в отношении потенцированного синергизма (фармакодинамическое усиление). В результате чего, доза входящих отдельных компонентов существенно снижена без ущерба для терапевтического эффекта, и побочные отрицательные эффекты менее выражены. При регулярном применении в малых дозах аскорил стимулирует рост мерцательного эпителия бронхов, а это очень важно при хронических бронхитах и/или астме. Замечательный препарат именно экспек-

Статья подготовлена по результатам работ, полученным в ходе выполнения проекта № СП-4108.2015.1, реализуемого в рамках программы «Стипендии Президента Российской Федерации молодым ученым и аспирантам, осуществляющим перспективные научные исследования и разработки по приоритетным направлениям модернизации российской экономики» на 2015-2017 гг.

Список литературы

1. Шайхутдинов Д.В., Горбатенко Н.И., Широков К.М., Дубров В.И., Ахмедов Ш.В., Леухин Р.И., Стеценко И.А. Анализ влияния критических дефектов магнитной системы электромагнита на его вебер-амперную характеристику // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 11 (Ч. 11). – С. 2385-2389.
2. Шайхутдинов Д.В., Январев С.Г., Широков К.М., Леухин Р.И. Метод технической диагностики межвитковых замыканий в электромагнитных устройствах на базе их вебер-амперных характеристик // *Современные наукоемкие технологии*. – 2014. – № 8. – С. 69-71.
3. Шайхутдинов Д.В., Январев С.Г., Широков К.М., Ахмедов Ш.В. Метод технической диагностики нарушений геометрических параметров магнитной системы электромагнитных устройств на базе их вебер-амперных характеристик // *Международный журнал экспериментального образования*. – 2014. – № 8 (Ч.1). – С. 84-86.
4. Пеккер И.И. Расчет магнитных систем методом интегрирования по источникам поля. – Изв. вузов. Электромеханика. – 1964. – № 6. – С. 1047-1051.
5. Горбатенко Н.И. Планирование эксперимента. Учебное пособие / Н.И. Горбатенко, М.В. Ланкин, Д.В. Шайхутдинов. – Новочеркасск: Оникс+, 2007. – 120 с.
6. Буль О.Б. Методы расчета магнитных систем электрических аппаратов: Магнитные цепи, поля и программа Femm: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.Б. Буль. – М.: Академия, 2005. – 336 с.
7. Буль О.Б. Методы расчета магнитных систем электрических аппаратов. Программа ANSYS: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.Б. Буль. – М.: Академия, 2006. – 288 с.

торирующего действия, плюс бронходилатация и муколизис. Бромгексин превращается в организме в амброксол. Поэтому дополнять аскорил амброксолом целесообразно с учётом общей дозы. Аскорил эффективен при бронхообструкции, хотя солутан с эфедрином был эффективнее, но отдаленная гастротоксичность эфедрина ограничивает его использование. Основное действующее вещество аскорила – гвайфенезин, а не бромгексин. Именно гвайфенезин разжижает мокроту в течение небольшого промежутка времени, и начинается её активное выведение. При бронхитах назначают «аскорил экспекторант», в котором бромгексина ещё меньше – 40 мг на 100 мл.

Выводы. Аскорил является безопасным средством за счет более низких доз биологически активных компонентов.

Список литературы

1. Кручинина Л.Н. Изучение эффективности лечения больных язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки в условиях санатория – профилактория / Л.Н. Кручинина, М.Н. Ивашев // *Здравоохранение Российской Федерации*. – 1981. – №4. – С. 20-22.
2. Седова Э.М. Опыт клинического применения таурина и триметазидина при хронической сердечной недостаточности у женщин в перименопаузе / Э.М. Седова, О.В. Магницкая // *Кардиология*. – 2010. – Т.50. – №1. – С.62 – 63.