на дисперсии АНСС, определяемой известным способом:

$$\sigma_S^2(t) = \sigma_B^2 \int_0^t \int_0^t h_3(x) h_3(y) \rho(y-x) dx dy. \quad (1)$$

Для экспоненциально-косинусных $\rho(x)$ с аргументом под знаком модуля (1) примет вид [1]:

$$\sigma_S^2(t) = 2\sigma_B^2 \int_0^t h_3(y) F(y) dy, \quad (2)$$

где
$$F(y) = \int_0^y h_3(x)\, \rho(y-x) dx. \quad (3)$$

Дисперсия (2) определяется аналитически, однако ее сложный вид далеко не всегда позволяет оценить предельные значения.

Функционал (3) есть свертка функций $h_3(x)$ и $\rho(x)$, причем для любых ССВ $-1 \le \rho\,(y-x) \le 1$ и в точке $x = y$ $\rho(0) = 1$. На основе подхода, изложенного в [2], установлено, что изменение $\rho\,(y-x)$ скачком в пределах своего диапазона в моменты, совпадающие с нулями x_j ($j = 1, 2, 3, \ldots$) импульсной характеристики $h_3(x)$, приводит (3) к следующему виду на произвольном $M+1$ интервале знакопостоянства:

$$F(y) = \begin{cases} \sum_{j=1}^{M} \int_{x_j}^{x_{j+1}} |h_3(x)| dx + \int_{x_{M+1}}^{y} h_3(x) dx, & h_3(x) > 0, \\ -\left(\sum_{j=1}^{M} \int_{x_j}^{x_{j+1}} |h_3(x)| dx + \int_{x_{M+1}}^{y} |h_3(x)| dx \right), & h_3(x) < 0, \end{cases} \quad (4)$$

где M – число полных интервалов знакопостоянства $h_3(x)$ до точки $x = y$; x_j, x_{j+1} – границы j-го интервала знакопостоянства $h_3(x)$.

Границами интервалов знакопостоянства $h_3(x)$ являются все нули $h_3(x)$ и обязательно $x_1 = 0$. В конце текущего интервала знакопостоянства, т.е. при $x = x_{M+2}$ (4) достигает максимально возможного значения по модулю. Таким образом, на произвольном k-м интервале знакопостоянства $h_3(x)$ (3) не превысит по модулю следующего значения:

$$|F_{k\max}| = \sum_{j=1}^{k} \int_{x_j}^{x_{j+1}} |h_3(x)| dx. \quad (5)$$

Знак оценки $F_{k\max}$ будет совпадать со знаком $h_3(x)$ на k-м интервале знакопостоянства:

$$\operatorname{sign} F_{k\max 3} = \operatorname{sign} h\ (x), \quad x_k < x < x_{k+1},$$

где x_k, x_{k+1} – границы k-го интервала знакопостоянства $h_3(x)$.

Теперь оценка сверху $\sigma_{S\max}^2(t)$ дисперсии (2) на основе оценки (5) вместо (3) примет вид:

$$\sigma_{S\max}^2(t) = 2\sigma_B^2 \left(\sum_{j=1}^{M} F_{j\max} \int_{t_j}^{t_{j+1}} h_3(y) dy + F_{M+1\max} \int_{t_{M+1}}^{t} h_3(y) dy \right). \quad (6)$$

Так как знаки оценки (5) функционала (3) и $h_3(x)$ совпадают, то (6) имеет вид монотонно нарастающей функции без локальных максимумов и минимумов. Определение оценки (6) не требует громоздких выкладок и позволяет оценить сверху дисперсию АНСС для любого ЛДЗ.

Список литературы

1. Первачев С.В., Валуев А.А., Чиликин В.М. Статистическая динамика радиотехнических следящих систем. – М.: Сов. радио, 1973. – 488 с.

2. Рыбаков И.Н. К вопросу об обобщении понятия резонанса для линейных систем с постоянными параметрами // Известия ВУЗов. Радиоэлектроника. – 1968. – т. XI, №8.

ПЕРСПЕКТИВА ПРИМЕНЕНИЯ ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ КАУЧУКА ИЗ ЛАТЕКСА СОПОЛИМЕРА N,N-ДИМЕТИЛ-N,N-ДИАЛЛИЛАММОНИЙ ХЛОРИДА С МАЛЕИНОВОЙ КИСЛОТОЙ

Никулин С.С., Жданова С.В.

Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, e-mail: jdanovaswetlana@yandex.ru

Каучуки, получаемые эмульсионной сополимеризацией, обладают комплексом положительных свойств и находят широкое применение в шинной и резинотехнической промышленности. В связи с этим в настоящее время продолжаются активные поисковые исследования по совершенствованию технологий их производства. Перспективными в этом плане представляют полимерные четвертичные соли аммония.

Цель работы – рассмотрение возможности применения в технологии выделения каучуков из латексов сополимера четвертичной соли аммония – N,N-диметил-N,N-диаллиламмоний хлорида с малеиновой кислотой (СДМДААХМК).

Интерес к использованию данного сополимера для выделения каучуков из латексов базируется на том, что звенья малеиновой кислоты, входящие в состав сополимера, повышают его кислотность, следовательно, это позволит снизить расход подкисляющего агента. Процесс коагуляции проводили по общепринятой методике. На первом этапе проведены исследования по влиянию температуры и расхода СДМДААХМК на полноту выделения каучука из латекса и было выяснено, что изучаемые параметры не влияют на выход каучука из латекса и расход СДМДА-АХМК остается на уровне – 1,5-2,0 кг/т каучука.

С производственной точки зрения важным является провести оценку влияния концентрации дисперсной фазы на полноту выделения каучука из латекса. Установлено, что снижение концентрации дисперсной фазы с 18,7 до 6,2 % не оказывает влияние на расход СДМДААХМК требуемого для выделения 1 т каучука из латекса. Независимо от изменения концентрации дисперсной фазы полнота выделения каучука из латекса достигалась при расходе коагулянта 1,5-2,0 кг/т каучука.

ДВИЖЕНИЕ ПО ИНЕРЦИИ В ПРОСТРАНСТВАХ С РАЗЛИЧНОЙ КРИВИЗНОЙ

[1]Силаев И.В., [2]Радченко Т.И.

[1]Северо-Осетинский государственный университет имени К.Л. Хетагурова;
[2]МБОУ СОШ №26, Владикавказ,
e-mail: fizika-tehnika@rambler.ru

Как известно, движение по инерции – это равномерное прямолинейное движение относительно инерциальных систем отсчёта в условиях отсутствия внешнего воздействия (или если сумма приложенных сил равна нулю). У Ньютона всё более однозначно: он рассматривает уединённое тело. Хотя нам вряд ли удастся найти таковое. Зато в этом варианте инерция перестаёт быть загадкой: скорость в тех или иных инерциальных системах отсчёта сохраняет свои значения (и направления), соответствующие этим системам, так как уединённое тело не имеет возможности обмениваться энергией с другими телами, что дало бы возможность изменить скорость движения [1]. Согласно закону инерции (первому закону Ньютона) движение рассматриваемого в данных условиях тела (материальной точки) будет происходить по прямой, о чём свидетельствовал и мысленный эксперимент Галилея: движение шарика вниз или вверх по наклонной будет равноускоренным или равнозамедленным, следовательно, по горизонтальной плоскости движение должно быть с постоянной скоростью. Это равномерное прямолинейное движение. Так, естественно, должно происходить движение тел в пространствах, где радиус кривизны равен нулю. Но если пространство искривлено, то прямые линии будут отличаться от наших привычных представлений. Представьте отрезок (кратчайшее расстояние между точками A и B) на сферической поверхности. Для нас (внешних наблюдателей из трёхмерного пространства) отрезок прямой из двумерного сферического пространства будет выглядеть как дуга окружности. Для плоского наблюдателя двумерного пространства это же расстояние от A до B будет кратчайшим путём для распространения света, и в случае достаточно большого радиуса кривизны наблюдатель начнёт утверждать, что он живёт на плоскости (в плоском мире) и его геодезические (т. е. кратчайшие) линии являются «истинными прямыми». Но ведь точно также мы, проживая в трёх измерениях, и получив по результатам наблюдений, которые, как известно, всегда имеют определённую погрешность, данные о том, наша Вселенная устроена, якобы, по правилам геометрии Евклида, можем добросовестно заблуждаться. «Всегда можно предположить, что на самом деле, пространство неевклидово, но обследованная нами его часть слишком мала в масштабах Вселенной, чтобы эта неевклидовость проявилась при нашей точности измерений». Кроме того, «пространство нельзя рассматривать отдельно от времени, поэтому сама постановка вопроса о евклидовости пространства нуждается в уточнении» [2].

Таким образом, о движении по инерции следует говорить в более осторожных выражениях, видимо, также используя понятие «геодезической линии». Ещё недавно, когда модель закрытой Вселенной, имеющей положительную кривизну, казалась более предпочтительным вариантом (из неё логически вытекала модель пульсирующей вселенной [3]), вполне корректно выглядело утверждение, что свет в этом случае, пройдя пространство по окружности, позволит «наблюдателю» увидеть свой затылок. Такую Вселенную ждет остановка расширения и сжатия в точку, а затем, возможно, новый Большой взрыв. Но сегодняшние удивительные данные, свидетельствующие о расширении нашей Вселенной с ускорением, позволяют предположить, что кривизна пространства может оказаться отрицательной величиной. Следовательно, в этом случае мы должны находиться в открытой Вселенной. И, возможно, тогда она взаимодействует с другими объектами, которые вносят свой вклад в то, что мы называем тёмной материей и энергией. При этом придётся рассматривать совершенно новые модели дальнейшей эволюции того мира, где мы находимся.

Список литературы

1. Радченко Т.И. Эта таинственная инерция // Физика – Первое сентября. – 2005. – №16.

2. Винберг В.Б. Неевклидова геометрия // Современное естествознание: энциклопедия. – М.: Магистр-Пресс, 2000. – Т.3. – Математика. Механика. – 272 с.

3. Капитонов И.М. Введение в физику ядра и частиц. – М.: Едиториал УРСС, 2002. – 384 с.