

Моделирование супрамолекулярных жидкостей в сильных электромагнитных полях. Применимость данной модели в случае пробоя в трансформаторном масле

Н. Д. Кондратюк

Московский физико-технический институт (государственный университет)

Объединенный институт высоких температур РАН

Старение трансформаторного масла — важная экономическая проблема, так как оно используется в качестве изоляционной системы в большинстве современных трансформаторов и расходы на его обслуживание достаточно велики. Определяющим фактором жизни трансформатора является качество изоляционной системы. Старение в основном обусловлено окислением молекул системы, попаданием паров воды, что неизбежно снижает изоляционные характеристики. Условия, при которых возникает пробой, уже детально изучены, но соответствующей модели вещества на молекулярном уровне до сих пор не существует [1], [2].

Создание модели этой системы предоставит нам возможность осознать причины пробоя, получить более детальную характеристику вещества в критическом состоянии и впоследствии продлить срок службы трансформаторов, что увеличит стабильность энергетики и снизит расходы на обслуживание установок.

На данный момент создана модель супрамолекулярной жидкости, состоящей из молекул циклопентана, так как именно от циклоалканов зависит такое свойство масла, как электропроводность. Для описания взаимодействия взят CHARMM потенциал [3]. Для данной жидкости произведен расчет коэффициента диффузии из соотношения $\overline{\Delta r^2} = 6 * D * t$, где $\overline{\Delta r^2}$ – среднее квадрата отклонения частиц, D - коэффициент диффузии, t - время. Расчеты были произведены в среде молекулярного моделирования LAMMPS.

Литература

1. *Gafvert U., Jaksts A., Tornkvist C., Walfridsson L.* Electrical field distribution in transformer oil. – IEEE Transactions on Electrical Insulation. – 1992. – Vol. 27. – N. 3. – P. 647-660.
2. *Kawaguchi Y., Murata H., Ikeda M.* – Breakdown of transformer oil – Power Apparatus and Systems, IEEE Transactions. – 1972. – P. 9-23.

3. *Bixon M., Lifson S.* Potential functions and conformations in cycloalkanes. –
Tetrahedron. – 1967. – Vol. 23. – P. 769-784.