СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА АКУСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СУСПЕНЗИИ НАНОЧАСТИЦ Al_2O_3 В РАСТВОРАХ ПЛАЗМЫ И СЫВОРОТКИ КРОВИ

Дьячкова Е.П.⁽¹⁾, *Торопова О.А.*⁽¹⁾, *Шкляр Т.Ф.*^(1,2), *Лейман Д.В.*⁽²⁾,
Сафронов А.П.⁽²⁾, *Бляхман Ф.А.*^(1,2).

⁽¹⁾ Уральская государственная медицинская академия

620028, г. Екатеринбург, ул. Репина, д. 3

⁽²⁾ Уральский государственный университет

620000, г. Екатеринбург, пр. Ленина, д. 51

Твёрдые частицы нанопорошков в суспензии при УЗИ локации способны усиливать интенсивность эхосигнала, что потенциально даёт возможность применять такие суспензии в качестве контрастных препаратов для УЗИ диагностики. При инъекции такого препарата в кровеносную систему на взаимодействие наночастиц и, следовательно, на значение яркости эхосигнала могут оказать своё влияние белки и ионы плазмы крови. Настоящая работа была направлена на сравнение величины яркости ультразвукового изображения, получаемого от суспензии нанопорошка оксида алюминия, смешанной с плазмой и сывороткой крови в различных пропорциях. В работе использовался нанопорошок Al_2O_3 95н, изготовленный методом электрического взрыва проволоки в лаборатории импульсных процессов института электрофизики УрО РАН [1]. Средний диаметр частиц варьировался от 150 до 259 нм. Из нанопорошка на кафедре химии высокомолекулярных соединений УрГУ была приготовлена стабильная суспензия концентрацией 50 г/л на основе физиологического раствора (0,9% NaCl). Размер частиц в суспензиях определяли методом динамического светорассеяния на анализаторе Brookhaven ZetaPlus. В качестве биологических сред использовали плазму крови человека (Control plasma P, Dade Benling) и сыворотку крови лошади (Биолот, Санкт-Петербург). Методом разбавления в биологических средах изготавливали суспензии с концентрацией наночастиц от 0,5 до 4 %. Ультразвуковое исследование проводили ультразвуковым аппаратом Siemens Sonoline Adara. При этом линейный УЗ-датчик (частота 8.5 МГц) помещали над силиконовой трубкой, заполненной исследуемым раствором. По ультразвуковому изображению оценивали среднюю яркость (I_1-I_0) области кадра, соответствующей суспензии наночастиц (I_1), и яркость фона (I_0).

Результаты. Установлена высокая корреляционная зависимость между величиной интенсивности эхосигнала и концентрацией наночастиц в плазме ($r=0,95$) и сыворотке ($r=0,97$). Для всех растворов плазмы и сыворотки крови наблюдалось зависимое от концентрации превыше-

ние яркости ультразвукового сигнала над яркостью фона от 14,2% до 72,9%. Сравнительная оценка интенсивности эхосигнала от суспензий показало снижение яркости изображения в биологических жидкостях по сравнению с физиологическим раствором. При любой фиксированной концентрации частиц нанопорошка Al_2O_3 способность суспензии отражать ультразвуковой сигнал убывала следующим образом: физиологический раствор > сыворотка > плазма крови.

Таким образом, в биологических жидкостях, содержащих сложный комплекс органических веществ, интенсивность эхосигнала от суспензии частиц нанопорошка существенно снижается. Данный факт, по видимому, объясняется описанным активным взаимодействием наночастиц металла с органическими соединениями, находящимися в биологических средах [2], что, в свою очередь, изменяет поверхностные свойства наночастиц и их способность образовывать агрегаты.

1. Котов Ю.А. Вестник РАН, 2003, 73, 5, 435-437.

2. Nel A.E., Mädler L. Nature Materials, 2009, 8, 543 – 557.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ р-офи № 08-02-99076

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЗАМЕНЫ СТАБИЛИЗАТОРА ДИАФЕНА ФП НА НОВЫЕ АМИННЫЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ В РЕЗИНЕ НА ОСНОВЕ КАУЧУКА СКИ-3

Попова А.Ю., Ушмарин Н.Ф., Кольцов Н.И.

Чувашский государственный университет
428015, г. Чебоксары, Московский пр., д. 15
popowa.alyona88@yandex.ru

В настоящее время в резино-технической промышленности актуальной задачей является разработка резин с использованием новых стабилизаторов, которые выполняют функции антиоксидантов, антиозонантов, а также противостарителей физического действия. С применением такого рода стабилизаторов можно добиться повышения устойчивости к старению, а следовательно, и повышению качества резино-технических изделий. Нами исследовалась резина на основе каучука СКИ-3, в которой противостарителем служил диафен ФП - N-фенил-N'-изопропилпарафенилендиамин. В настоящее время данный продукт снят с производства. В связи с этим в качестве стабилизаторов данной резины были изучены ацетонанил Н и новантокс 8ПФДА. По своей химической природе ацетонанил Н - 2,2,4-триметилхинолин, выпускается в виде небольших зерен зелено-коричневого цвета. Новантокс 8ПФДА – N-