

Количественными параметрами, определяющими состав макромолекул и размер ДНС, являются N_c — число крон (пространственных отрезков ответвлений от генераций); N_b — число ветвей, образуемых каждым пространственным сегментом (индекс ветвления звеньев); G — число генераций.

В случае ДНС аморфных полиалюмосиликатов (рис. 2) $N_c=3$, $N_b=3$. Теоретически рассчитаны:

1. Степень полимеризации ($P=120$) или число повторяющихся единиц для аморфных полиалюмосиликатов с $N_c=3$, $N_b=3$ и $G=3$:

$$P = N_c \frac{N_b^{G+1} - 1}{N_b - 1};$$

2. Число терминальных групп ответвлений ($Z=81$) у аморфных полиалюмосиликатов с $N_c=3$, $N_b=3$ и $G=3$:

$$Z = N_c N_b^G;$$

3. Молекулярная масса аморфных полиалюмосиликатов с $N_c=3$, $N_b=3$ и $G=3$ составляет величину $M \sim 217000$.

Все расчеты относятся к ДНС с регулярным, предсказуемым строением макромолекул, что определяется в первую очередь регулярным характером ветвлений (рис. 2).

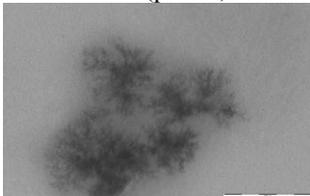


Рис. 2. Микрофотография ДНС аморфного полиалюмосиликата.

ЭЛЕКТРООСАЖДЕНИЕ МЕДНЫХ И МЕДНО-ВИСМУТОВЫХ ПОКРЫТИЙ В ЯЧЕЙКЕ ХУЛЛА

Ильиных Н.В., Ермакова Н.А.

Тюменский государственный университет
625003, г. Тюмень, ул. Семакова, д. 10

Для тестирования различных электролитов, применяемых в гальваностегии, широко применяется стандартная угловая ячейка Хулла емкостью 270 мл и углом катода по отношению к аноду 51° . Благодаря такому взаимному расположению электродов плотность тока на ближнем участке катода стремится к бесконечности, а на дальнем — к нулю. Использование угловой электрохимической ячейки позволяет провести экспрессные исследования электролитов и гальванических

покрытий и получить достоверные данные в широком интервале плотностей тока. Особенно актуальны такие исследования для поликомпонентных электролитов, содержащих комплексы металлов и органические реагенты.

В данной работе проведено электроосаждение медных покрытий и сплавов медь-висмут из простых и комплексных электролитов в угловой ячейке Хулла с целью моделирования влияния состава раствора и режимов электролиза на процесс нанесения гальванических покрытий при различных условиях. Электроосаждение меди проводили из сульфатного электролита при силе тока 0,5 и 1,0 А, без перемешивания или при умеренном перемешивании с помощью магнитной мешалки (90 об/мин) и комнатной температуре. Использовали катод из стальной фольги площадью 50 см² и стеклоглеродный анод (35 см²). Электроосаждение покрытий из растворов медь-висмут-цитрат (с мольным соотношением 1:1:12) проводили при силе тока 0,05–0,15 А при рН 6. В цитратных растворах указанного состава металлы присутствуют в виде полигетероядерного комплекса CuBiCit₂. Контролировалось качество и внешний вид покрытий (цвет, блеск, прочность связи с подложкой, зернистость, дефекты поверхности), внутренние напряжения, коррозионная стойкость, определены выходы по току, химический состав, толщина образовавшихся осадков, интегральная скорость осаждения покрытий при различных условиях электролиза, рассеивающая способность и агрегативная устойчивость электролита.

Построены кривые распределения плотности тока на катоде при различной силе тока, протекающего через угловую ячейку, зависимости химического состава покрытий, толщины покрытий и интегральной скорости осаждения от плотности тока, времени электролиза и условий массопереноса, кривые распределения содержания меди в сплаве по длине катода, внутренних напряжений I рода в гальванических покрытиях и средней толщины слоя прокорродировавшего металла по длине катода.

Проведенные исследования позволили установить, что наиболее качественные покрытия медь-висмут с высоким выходом по току получаются из цитратного электролита при плотности тока 0,5–6,0 мА/см². Зависимость качества и внешнего вида покрытий от условий электроосаждения представлена в виде диаграмм качества покрытий. Химический анализ бинарных гальванопокрытий показал, что смешанный цитратный электролит позволяет получать сплавы с содержанием висмута от 5 до 60 %масс. В условиях эксперимента на

электроде формируются малонапряженные покрытия, устойчивые к коррозии.

Проведено сравнение свойств медных и бинарных покрытий, полученных в различных ячейках.

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНАЯ СМАЗКА НА ОСНОВЕ НАНОСЛОИСТЫХ ЧАСТИЦ 2H-WS₂

Иртегов Ю.А.

Национальный исследовательский томский политехнический
университет

634050, г. Томск, проспект Ленина, д. 30

Развитие научно-технического прогресса ставит перед обществом новые задачи, решение которых заключается в создании новых материалов либо в модифицировании уже известных. Есть отрасли промышленности, в которых зачастую необходимы смазочные составы, работающие в экстремальных условиях, таких как высокая температура, вакуум. Также известно, что для твердых порошковых смазок размер частиц является определяющим параметром качества смазывания и защиты от износа. Наноразмерный дисульфид вольфрама, обладая термической стабильностью и эффективной смазывающей способностью, представляет интерес в качестве перспективной высокотемпературной смазки.

Целью данной работы является исследование физико-химических и трибологических свойств нанослоистого дисульфида вольфрама, полученного из элементов методом самораспространяющегося высокотемпературного синтеза.

В качестве исходных веществ использовались нанопорошок вольфрама и элементная сера. СВС таблетки из реагентов осуществляли в бомбе постоянного давления при 30 атм. в аргоне. Температура горения регистрировалась с помощью вольфрам-рениевой термопары. Продукт горения нанопорошка вольфрама с серой измельчался, подвергался ситовому анализу и отмывался от следов серы. По данным РФА полученный порошок представляет собой дисульфид вольфрама с гексагональной кристаллической решеткой. По данным электронной микроскопии частицы дисульфида вольфрама состоят из агломератов со слоистой структурой, состоящие из множества пластин. Толщина пластин составляет порядка несколько десятков нанометров, ширина - порядка микрона.

Термический анализ продукта проводили на приборе SDT Q600 при скорости нагрева 10 град/мин в воздухе. Согласно полученным