



Рис 1. Дифрактограмма порошков ZrO_2-5 масс.% Y_2O_3 синтезированных в условиях 1; 2; 3 и 4

НАСЛАИВАНИЕ РАЗНОРАЗМЕРНЫХ МОЛЕКУЛ АММОНИЕВЫХ И КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ – ПУТЬ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТРИБОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЕТАЛЛА

Сырко́в А.Г., Силиванов М.О.*

Национальный минерально-сырьевой университет “Горный”,
г. Санкт-Петербург, Россия

*E-mail: n_misha@mail.ru

THE LAYERING OF DIFFERENT-SIZED MOLECULS OF AMMONIUM AND SILICON-ORGANIC COMPOUNDS AS A WAY OF REGULATION OF METAL'S TRIBOCHEMICAL PROPERTIES

Syrkov A.G., Silivanov M.O.*

Mining university, Saint-Petersburg, Russia

It is educed, with other things being equa, addition of triamon (T) underlayers to Al – additives over with the external chemisorbtion layer of ethylhydridesiloxane lead to the decline of friction force and friction coefficient in the system as far as reduction of number of T-layer, from three to one.

В последние годы в Горном университете разработан новый метод регулирования трибохимических свойств металла – наслаивание разноразмерных молекул катионных ПАВ и этилгидридсилоксанов [1-5]. Метод основан на применении принципов молекулярного наслаивания, четвертичных соединений аммония (ЧСА) отличающихся на порядок по размеру углеводородного радикала у атома азота, а также – на обнаруженном стабилизирующем действии низкомолекулярных ЧСА в адсорбированном состоянии [2,4]. В данной работе изучено влияние подслоя между подложкой (Al-порошок ПАП-2) и внешним функцио-

нальным слоем на фундаментальные трибологические характеристики (силу ($F_{тр}$) и коэффициент трения (f)) в трибосистеме со смазкой в виде индустриального масла И-20 с добавкой модифицированного металла.

В качестве адсорбатов использовали ЧСА, алкамон (А) и триамон (Т), с разными по размеру алкильными радикалами ($C_{16}-C_{18}$ и C_1-C_2 соответственно), и гидрофобизирующую кремнийорганическую жидкость ГКЖ - 94 (ГКЖ). Обработка в парах модификаторов производилась согласно методике, описанной в работах [2, 3]. Измерения f проводились на машине трения ДМ-29М с трибологической парой сталь-бронза. Используемая в опытах нагрузка - 5 кН, давление $p=17$ МПа.

Выявлено, что наименьшим значением f соответствуют смазки с порошками, где на Al последовательно адсорбированы Т и А или Т и ГКЖ (образцы Al/Т/А или Al/Т/ГКЖ соответственно). Замечено улучшение антифрикционных свойств (уменьшение f) до 25% относительно трибосистемы с исходной Al – пудрой. Схожие эффекты наблюдались и для трибосистем с порошками на основе меди [4]. Предварительное нанесение двух или трех Т-подслоев на металл (в образцах Al/Т/Т/ГКЖ и Al/Т/Т/Т/ГКЖ) не дает такого эффекта снижения f . Похожий вывод для водоотталкивающих свойств был получен для систем с внешним адсорбционным слоем А [5]. Из изученных Al – добавок заметное усиление антифрикционного эффекта показывают лишь те, где под внешним слоем А или ГКЖ находится один Т – подслоем с небольшими по размеру органическими заместителями у атома азота. При измерении интегрального показателя показателя трения D акустическим методом, который позволяет повышать p до 47 МПа [5], наблюдается характерный синергетический эффект снижения D , пропорционального $F_{тр}$, в 2-3 раза в системах с порошками, содержащими одновременно Т и А в поверхностном слое [4-6].

1. Syrkov A.G. (Book Chapter). Smart Nanoobjects: from laboratory to industry. NY: Nova Science publishers Inc., 2013. 214p.
2. Сырков А.Г. // ЖОХ. 2013. Т.83. №8. С.1392-1393.
3. Сырков А.Г., Фадеев Д.В., Тарабан В.В., Силиванов М.О. // Конденсированные среды и межфазные границы. 2014. Т.16. №2. С.215-219.
4. Syrkov, A.G. // Russian Journal of General Chemistry. V.85. N.6. P.1538-1539
5. Быстров Д.С. Дис. ... канд. хим. наук. СПб: СПбГТИ(ТУ), 2009. 182с.
6. Nazarova E.A., Syrkov A.G., Brichkin V.N. // Adv. Mater. Res. 2014. V.1040. P.103-106.