

УДК 535.9/012

**ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ НАНЕСЕНИЯ
НА КАЧЕСТВО ФОТООРИЕНТИРУЕМЫХ ПЛЕНОК
АЗОКРАСИТЕЛЕЙ С МЕЖМОЛЕКУЛЯРНЫМИ СВЯЗЯМИ**

Ал.А. Муравский, Ан.А. Муравский, В.С. Микулич, В.Е. Агабеков

*Институт химии новых материалов НАН Беларуси
220141, Минск, ул. Ф. Скорины, 36,*

Аннотация. В статье показаны основные проблемы, которые возникают при формировании тонких слоев азокрасителей. В частности, при использовании центрифугирования зачастую в пленке формируются мельчайшие молекулярные кристаллы, влияющие на величину достигаемого дихроизма поглощения пленки. Авторами приводится альтернативный метод по нанесению тонких пленок - метод род коутинга (Mayer-Rod Coating). Качество получаемых пленок оценивалось динамикой ориентации азокрасителей. Показано, что красители наносимые методом род коутинга, демонстрируют повышенную фоточувствительность, высокие значения насыщения фотоиндуцированного дихроизма поглощения по сравнению с пленками полученными центрифугированием.

Ключевые слова: род коутинг, фотоориентация, азокраситель, дихроичное отношение, динамика фотоориентации.

Процесс нанесения пленки азокрасителя фотоориентируемого по механизму обратимых межмолекулярных связей оказывает существенное влияние на внутреннюю структуру формируемой молекулярной пленки красителя. Создание исходного аморфного твердого тонкопленочного материала красителя, однородного по фазовому составу, является существенным условием получения качественных фотоориентируемых пленок. При жидкостном нанесении пленочного материала методом центрифугирования возможности обеспечить нагрев или термоконтроль поверхности подложки существенно ограничены. Отсутствие однородности температуры нанесения пленки по всей поверхности подложки приводит к формированию в структуре пленки мельчайших молекулярных кристаллов (агрегатов), влияющих на динамику фотоиндуцированного молекулярного порядка и величину достигаемого дихроизма поглощения пленки. Использование высококипящих растворителей (N-метилпиролидон $T_{\text{кип}}=202-206^{\circ}\text{C}$) позволяет уменьшить число кристаллов в пленке формируемых при нанесении, но приводит к проблемам стабильности фотоориентационных свойств, связанных с наличием остаточного растворителя в пленке. Для прецизионного контроля температуры подложки в процессе формирования пленки красителя на ее поверхности разработана и изготовлена автоматизированная лабораторная установка по нанесению покрытий методом род коутинга (Mayer-Rod Coating) с термоконтролем подложки по обратной связи, с возможностью цифрового задания температуры подложки ($15 \times 15 \text{ см}^2$) и скорости нанесения пленки (Рис. 1).

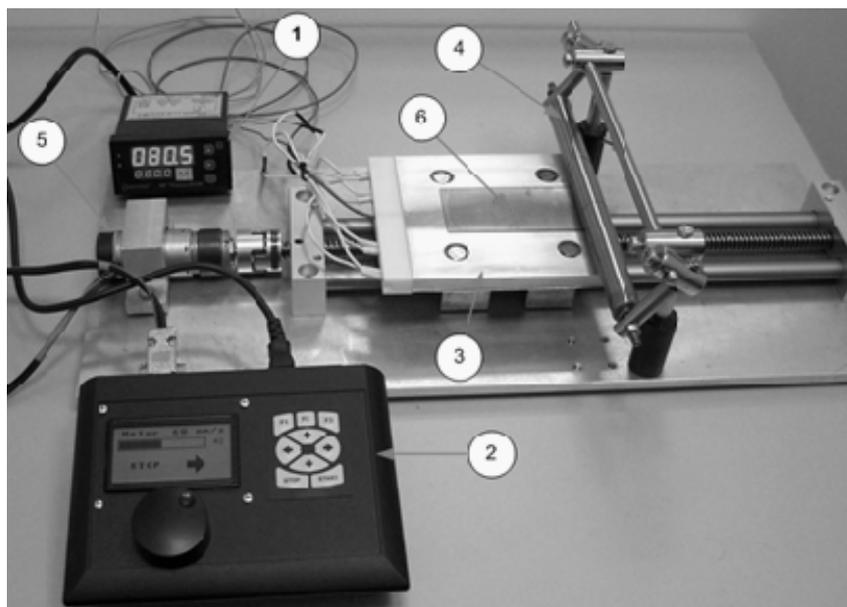


Рис. 1. Лабораторная установка по нанесению покрытий методом род коутинга (Mayer-Rod Coating)

- 1 – контроллер температуры, 2 – контроллер скорости,
3 – нагреватель, 4 – стержень, 5 – двигатель,
6 – подложка с нанесенным красителем.

Для сравнения характеристик получаемых пленок был нанесен материал FbF-2 [1] (Рис.2а) методом род коутинга и центрифугирования. Затем регистрировалась величина фотоиндуцированного дихроичного отношения азокрасителя при облучении источником линейно поляризованного света ($\lambda = 450$ нм) [2]. Полученные зависимости характеризуют динамику фотоориентации молекул азокрасителя (Рис.2б).

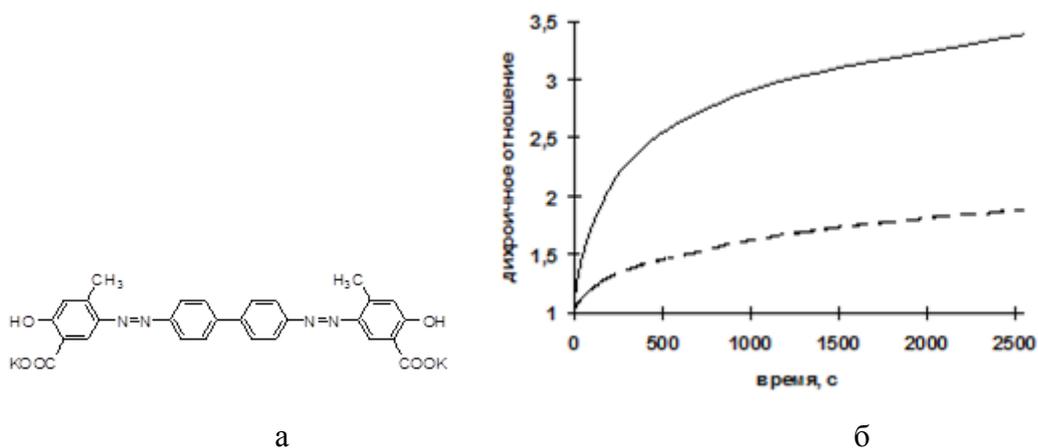


Рис. 2. а - структура красителя FbF-2,
б - Динамика фотоориентации FbF-2 при различных режимах нанесения – род коутинг, - - - центрифугирование

Полученные зависимости показывают, что в процессе нанесения род коутингом формируется пленка, которая обладает повышенной фоточувствительностью, что позволяет достичь дихроичного отношения 3,5 за 2500 секунд, в то время как в пленке, нанесенной на центрифуге достигается дихроичное отношение ~ 2 . Что, очевидно, связано с переориентацией большего числа молекул красителя в более качественных пленках.

Заключение. Пленки полученные при нанесении на горячую подложку методом род коутинга отличаются оптической прозрачностью, однородностью фотоориентационных свойств, демонстрируют повышенную фоточувствительность и более высокие значения насыщения фотоиндуцированного дихроизма поглощения по сравнению с пленками красителя аналогичной оптической плотности полученных методом центрифугирования. Что свидетельствует о необходимости оценки качества пленки красителя при изучении фотоориентантов на основе азокрасителей с межмолекулярными связями, и учету зависимости свойств пленочного материала от условий нанесения.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Muravsky, A., Agabekov, V., Mikulich, V., Murauski, A., Kukhta, I.* «24th International liquid crystal conference»: Photoalignment dynamics of azo dyes series with different coordination metals. Mainz, Germany, 19th-24th August, 2012. [Электронный ресурс] : (187 355 Кб) USB флеш-накопитель. Номер тезисов: 5551_0501
2. *Микулич В.С., Муравский Ал.А., Агабеков В.Е., Муравский Ан.А.* Использование «зеленой технологии» при создании анизотропных пленок для ориентации жидких кристаллов. // «Первая всероссийская конференция по жидким кристаллам»: Иваново, Россия, 17 - 21 сентября 2012. Стр. 111.

THE INFLUENCE OF DEPOSITION CONDITIONS ON THE QUALITY OF THE PHOTOALIGNMENT FILMS OF AZO DYE WITH INTERMOLECULAR BONDS

Al. Muravsky, An. Murauski, V. Mikulich, V. Agabekov

*Institute of chemistry of new materials of National Academy of Sciences of Belarus
36, F. Skorina st., Minsk, 220141, Belarus*

Abstract. This paper studies the problem of thin layers of azo dyes formation. In particular using spin-coating often leads to formation of tiny crystals in the molecular film, which affects the value of saturated dichroism in absorbing film. The authors suggest Mayer-Rod Coating as an alternative method for deposition of thin films. The film quality was estimated by investigation of the photoalignment dynamics of azo dyes. It is shown that dyes films deposited by rod coating exhibit improved photosensitivity, higher saturation value of the photoinduced absorption dichroism in comparison with the films obtained by spin-coating.

Keywords: rod coating, photoalignment, azo dye, dichroic ratio, photoalignment dynamics