

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПАРАМЕТРАМИ ПРОЦЕССА ПЕЧАТИ МАРКИРОВОК УПАКОВОК С НАНОФОТОННЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ

Упаковочная промышленность в мире развивается значительными темпами, и одним из направлений ее развития является повышение качества и безопасности потребления запакованных продуктов. Умная упаковка (англ. “smart packaging”) позволяет информировать потребителя о пригодности продукта к потреблению. Такая функциональная умная упаковка может иметь на поверхности либо в структуре запакованного материала специальный индикатор или сенсор, который изменяет свои определенные свойства (например, оптические) путем реакции на наличие внутри упаковки веществ, свидетельствующих о процессах деградации, т.е. распада продукта. Перспективным является использование печатных методов как недорогих и высокопродуктивных способов изготовления индикаторов на поверхности упаковок. Для этого в печатных красках должен присутствовать активный компонент, например, нанофотонные элементы – наночастицы оксида цинка (ZnO), способные реагировать [1, 2] на изменения в составе продукта путем изменения интенсивности люминесценции и/или цвета. Благодаря наличию люминесценции у наночастиц ZnO, т.е. способности светиться под действием ультрафиолетового излучения, печатные метки, выполненные красками с нано-ZnO в составе, возможно использовать и как элемент защиты упаковки от подделки.

В данной работе были исследованы особенности управления технологическими параметрами процесса печати маркировок упаковок с нанофотонными элементами для получения заданных оптических характеристик оттиска: интенсивности и цвета люминесценции. Для этого на основе результатов предыдущих исследований [3] был разработан алгоритм расчета технологических параметров процесса печати (трафаретной, тампонной, струйной печати) по заданным оптическим характеристикам печатных маркировок функциональной упаковки (рис.).

Согласно алгоритму, представленному на рис., сначала должны быть введены оптические характеристики люминесцентных маток (интенсивность, цвет, либо загружен необходимый спектр люминесценции). После этого необходимо проверить заданные величины на соответствие допустимым значениям, после чего вводятся начальные данные расчета – частичные технологические параметры данного способа печати, которые невозможно либо нецелесообразно будет менять. По-