

Е. И. Яблонская, науч. сотр.;
Н. Р. Прокопчук, член-корр. НАН Беларуси, д-р хим. наук, проф.;
(БГТУ, г. Минск)

ПРИМЕНЕНИЕ ЗАМЕНИТЕЛЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ ДЛЯ СИНТЕЗА АЛКИДНО-СТИРОЛЬНЫХ ПЛЕНКООБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Несмотря на непрерывное расширение ассортимента синтетических пленкообразователей, маслосодержащие лакокрасочные материалы, особенно алкидные смолы, по-прежнему достаточно широко используются. Среди сырья органического происхождения растительные масла занимают по масштабам потребления ведущее место в лакокрасочной промышленности. К числу важнейших растительных масел, которые используются для изготовления алкидных олигомеров, относятся льняное, тунговое, подсолнечное и соевое. Необходимость экономии растительных масел, а особенно пищевых, выдвигает задачу более широкого использования дешевых и недефицитных заменителей высыхающих масел.

Получение гомогенных продуктов сополимеризации алкидных олигомеров со стиролом (без содержания полистирола) сопряжено с рядом трудностей. Эти сополимеры получаются гомогенными, если в состав рецептур алкидных пленкообразователей входит достаточное количество жирнокислотных радикалов, обладающих сопряженными двойными связями. Поэтому большой интерес в качестве заменителей растительных масел представляют жирные кислоты таллового масла (ЖКТМ). Повышенная ненасыщенность ЖКТМ по сравнению с полувысыхающими маслами дает возможность получать на их основе высококачественные быстровысыхающие на воздухе алкидно-стирольные смолы.

Для получения быстросохнущего алкидно-стирольного лака выбрано соотношение алкидная смола : стирол = 60 : 40. Однако в ходе исследований выяснилось, что при добавлении стирола в данном соотношении к алкидной смоле с жирностью 40% и 50% опыт не получается, т.к. реакционная масса по консистенции напоминает «желе» – продукт с высокой вязкостью, что вызвано либо увеличением разветвленности макромолекул и/либо их молекулярной массы. Это можно объяснить следующим: стирол в начале синтеза присоединяется по месту двойных связей, а в тот момент, когда двойные связи исчерпываются, происходит наращивание полистирольной цепи, длинные боковые ответвления переплетаются друг с другом, снижается возмож-

ность перемещения олигомерных макромолекул друг относительно друга, т.е. происходит резкое увеличение вязкости, что приводит к гелеобразованию. Поэтому определено, что сополимеризация алкидного олигомера со стиролом с соотношением 60:40 успешно протекает в случае, если алкидная смола имеет йодное число не менее 55 г J₂ / 100 г по ГОСТ 2070-82, метод А (спиртовым раствором J₂).

Также проведенные синтезы показали, что введение в рецептуру алкидных олигомеров, модифицированных ЖКТМ, небольшой добавки малеинового ангидрида способствует осуществлению успешной сополимеризации со стиролом. Установлено, что при введении малеинового ангидрида разрушается система сопряженных связей, что дает возможность получать более светлые пленкообразователи.

Синтезированы алкидно-стирольные пленкообразователи на основе глифталевых и пентафталевых алкидных олигомеров с жирностью 60 и 70 % и небольшой добавкой малеинового ангидрида: ПФ-ЖКТМ-70-МА-С, ПФ-ЖКТМ-60-МА-С, ГФ-ЖКТМ-70-МА-С, ГФ-ЖКТМ-60-МА-С. Получены лаки на их основе и исследованы эксплуатационные свойства лаковых покрытий. Составы наносили на предварительно подготовленные подложки с помощью аппликатора с толщиной мокрого слоя 100мкм (толщина после формирования покрытия составляла 18–20 мкм). Формирование покрытия происходило при комнатной температуре при хорошем доступе кислорода. Кинетику отверждения синтезированных алкидно-стирольных лаков оценивали по изменению величины гель-фракции и твердости покрытий. Результаты исследований представлены в таблице и на рисунке.

Таблица – Свойства покрытий на основе синтезированных алкидно-стирольных лаков с использованием ЖКТМ

| Наименование показателя | ГФ-ЖКТМ-60-МА-С | ГФ-ЖКТМ-70-МА-С | ПФ-ЖКТМ-60-МА-С | ПФ-ЖКТМ-70-МА-С |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Время высыхания при температуре (20±2)°С до степени 3, ч, не более | 4,0 | 3,6 | 3,5 | 3,2 |
| Твердость покрытий по маятниковому прибору ТМЛ (маятник А), отн. ед., не менее | 0,29 | 0,23 | 0,36 | 0,21 |
| Прочность пленки при ударе, см, не менее | 20 | 30 | 15 | 40 |

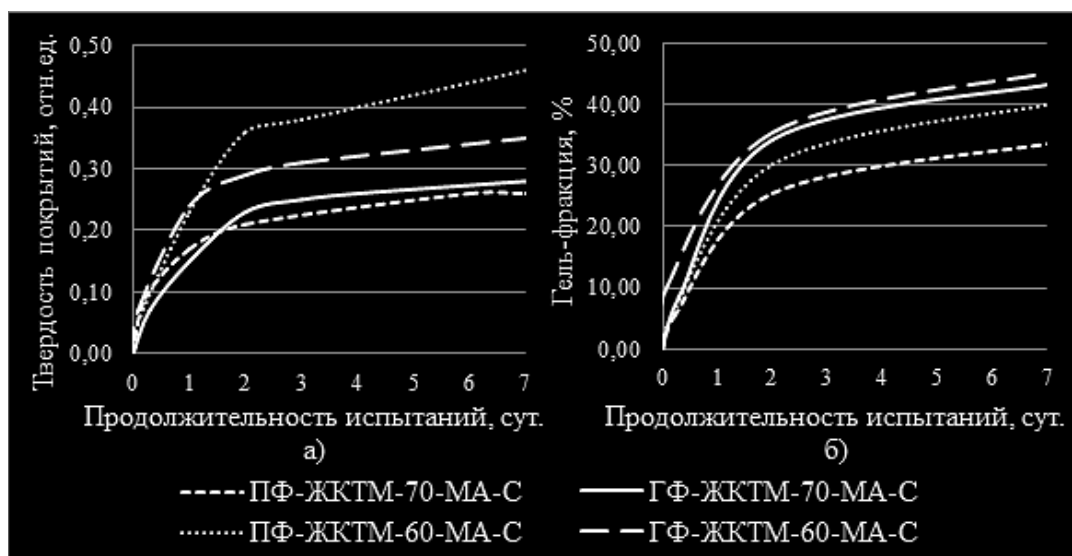


Рисунок 1 – Изменение во времени а) твердости покрытий на основе алкидно-стирольных лаков; б) содержания гель-фракции покрытий на основе алкидно-стирольных лаков

Из рисунка и данных таблицы видно, что с увеличением жирности алкидного компонента в алкидно-стирольном пленкообразователе значения твердости покрытий на его основе уменьшаются, при этом значения прочности пленки при ударе увеличиваются, что говорит о пластифицирующем действии маслосодержащего компонента на свойства алкидно-стирольных лаков.

Также установлено, что значения гель-фракции алкидно-стирольных лаков на основе пентафталевых алкидов ниже, чем на основе глифталевых, что объясняется высокой скоростью образования твердой поверхностной пленки (степень 3), которая создает препятствия для диффузии кислорода вглубь пленки и задерживает ее отверждение.

Таким образом, анализируя представленные данные, определено, что наилучшим комплексом свойств обладает лак на основе алкидно-стирольного пленкообразователя ПФ-ЖКТМ-70-МА-С. Синтезированный лак может использоваться для получения энергосберегающих композиционных лакокрасочных материалов.

В ходе проведенных исследований доказана возможность применения ЖКТМ в качестве заменителя растительных масел для синтеза алкидно-стирольного пленкообразователя, что позволит вовлечь в производство побочный продукт производства целлюлозы сульфатным способом, и соответственно решит проблему, связанную с необходимостью уменьшения потребления растительных масел на технические нужды, кроме того, использование вторичного сырья носит технико-экономический, экологический и социальный характер.