

QUALITY INDICATORS OF RESIN PRODUCTS

Anichkina Olena

PhD in Pedagogy, Associate Professor, Head of the Chemistry department
eva_kvitka@meta.ua

Zabrodskiy Illia

student of the 3rd year of the first (bachelor) level of higher education
specialty 102 Chemistry
groomkol@gmail.com

Chumak Volodymyr

PhD in Chemistry, Associate Professor
vvchumak1976@gmail.com

Yevdochenko Olena

Doctor of Philosophy in Education/ Pedagogy, Associate Professor
evdochenko_lena@ukr.net
Chemistry department

Zhytomyr Ivan Franko State University, Zhytomyr, Ukraine

Поствоєнна відбудова України потребуватиме створення значної кількості нових матеріалів, які володіють різноманітними властивостями, придатними для безпечного використання людиною в повсякденному житті та достатньо доступними та бюджетними, для масового використання. Створення нових матеріалів потребує ретельного вивчення вже існуючих і, за можливості, трансформацію відомих у нові умови використання.

Потреби людства в продуктах лакофарбової промисловості вимірюється мільйонами тон щороку, а сучасний асортимент лакофарбової продукції становить більше 2500 найменувань [2]. Існують широковживані лакофарбові засоби, які постійно використовуються людиною в повсякденному житті та виробництві, а також такі, що мають значення, проте обмежено вживані. Екологічна ситуація в світі потребує відмови від використання різноманітних полімерів, агресивних розчинників і пошук способів їх переробки та формування культури поводження з хімічними речовинами природного походження, які здатні легко розкладатися в довкіллі.

До таких речовин належить сургуч – забарвлена м'яка суміш, яка складається з твердих смол та наповнювачів. Обов'язковими складовими сургучу є терпентин, леткі олії та різноманітні барвники. Призначення сургучу на сьогодні обмежується використанням на поштових відділеннях: червоний і червоно-коричневий сургуч, для нанесення рельєфних печаток на відправлення; а також різнокольоровий сургуч, який використовують для декору та запечатування сувенірної, подарункової та розважальної продукції [1].

Проте сургуч зможе допомогти людству позбавитися від надмірного використання пластикових корків, адже додатково він використовується для герметизації посудин (діжок і пляшок у винній промисловості), що дозволяє

позбутися використання полімерної продукції, а зосередитися на використанні природних матеріалів із додатковим нанесення сургучу. Сургуч може застосовуватися для різних способів пакування продуктів харчової, фармацевтичної та хімічної промисловості.

Основними користувацькими властивостями сургучу визначені: гладкість, блиск, достатня міцність, пластичність (здатність утворювати шар товщиною приблизно 1 мм), температура розм'якшення 60°C, щоб витримувати найвищу температуру доквілля в літній період, температура плавлення вище 140°C, за робочої температури 145-160°C протягом 2-3 годин має становити однорідну масу, рухливу, пластичну; стійкий колір і глянець протягом тривалого часу, не розшаровуватися, при згорянні не повинен виділяти значну кількість диму та неприємний запах і не розріджуватися занадто, зтікати, крапати тощо.

Для встановлення якості сургучу та визначенні основних властивостей визначають наступні показники: густину середньої проби, масову частку мінеральних речовин, температури розм'якшення, стану за робочої температури.

Для встановлення густини в циліндр наливають 10см³ дистильованої води за температури 2°C та опускають в неї 10-12 шматочків зразку сургучу, загальною масою від 2 до 3 грам (вимірюють на аналітичних вагах). Визначають об'єм витісненої води (у см³), адже сургуч нерозчинний у воді.

Щільність сургуча обчислюють за такою формулою: $\rho = m/V$,

де: ρ – густина, г/мл; m – маса наважки, г; V – об'єм витісненої води, см³.

Визначення масової частки мінеральних речовин є одним із основних показників якості сургучу, оскільки засвідчує однорідність і відсутність слоїстості структури. Для проведення дослідження сургуч подрібнюють і відважують 5-6 грам (на аналітичних вагах). Наважку сургучу вміщують у колбу та додають 25 мл етанолу. Колбу сполучають із зворотнім холодильником, розміщують її на водяній бані та кип'ятять вміст колби 30 хвилин. Після чого, на попередньо зважений фільтр виливають рідкий вміст колби, обережно, не струшуючи осад. До осаду, що залишився в колбі знов додають 25 мл етанолу та повторюють кип'ятіння. Гарячий осад переносять на попередньо використаний фільтр і промивають гарячим етанолом до зникнення жовтуватого забарвлення від каніфолі. Після чого осад разом із фільтром вміщують у скляний стакан і висушують в шафі за температури 100-110 °C до постійної маси.

Обраховують за експериментальними результатами масову частку мінеральних речовин у сургучі:

$\omega = (m_1 - m_2) / m \times 100$ де :

m_1 – маса стаканчика з висушеним фільтром та мінеральними речовинами, г;

m_2 – маса стаканчика з сухим фільтром, г;

m – маса наважки сургучу, г.

Встановлення температури розм'якшення сургучу (Т розм.) проводять шляхом наповнення пробірки на 1/5 її об'єму подрібненим сургучем і закриванні корком із вмонтованим термометром (він не повинен доходити до дна пробірки на 1 см, проте його кулька має бути повністю занурена в розплавлений сургуч.

Нагрівання пробірки проводять на водяній бані. Нагрівання проводять так, щоб швидкість спочатку становила 4-5°C на хвилину, за 10°C до очікуваної температури швидкість підвищення температури не повинна бути більше 1°C на хвилину. Спостерігають температуру, за якої сургуч розм'якшується, плавиться і переходить у напіврідкий стан.

Визначення стану сургучу при робочій температурі слід проводити у порцеляновій чашці, помістивши в неї 200-300 г подрібненого сургучу та розміщують її на піщаній бані, яка нагрівається електроплиткою. Нагрівання сургучу проводять до моменту, коли він легко стікатиме зі скляної палички та встановлюють температуру плавлення сургучу. Нагріваючи зразок сургучу 2-3 години в температурних межах 145-160°C, встановлюють зміну кольору, виділення газів і парів із неприємним запахом, розшарування зразку, викривання поверхні олійними, смолянистими речовинами. Припинивши нагрівання залишають зразок охолоджуватися та затвердіти. Після остаточного тверднення, зразок розбивають і встановлюють однорідність.

Нами було проведено аналіз якості 4 зразків сургучу (червоний поштовий, червоно-коричневий поштовий, сургуч «Стильний» (3 кольорів), сургуч для скрапбукінгу «Міх Масарон» (різнокольоровий)).

Результати визначення якісних характеристик зразків сургучу представлені в Таблиці 1.

Таблиця 1. Результати визначення основних характеристик сургучу

Зразок	ρ , г/мл (за 20°C)	ω , %	T розм., °C	Стан за робочої температури
Червоний поштовий	1,54	27,65	59,8	задовільний
Червоно-коричневий поштовий	1,54	32,29	60,2	задовільний
Набір для сургучної печаті (3 кольори)	1,21	12,52	51,2	рідкий
Для сургучу для скрапбукінгу	1,09	38,16	48,2	рідкий

З огляду на отримані результати можна констатувати, що часто пропонований кольоровий сургуч є фарбованим воском, а відповідно товарною фальсифікацією, відповідно до вимог Технічних умов ТУ У 02969797.011-97. Сургуч [3].

Список використаних джерел

1. «How to use Sealing Wax». «LetterSeals.com». Режим доступу <https://web.archive.org/web/20081219124150/http://www.letterseals.com/HowtouseSealingWax.aspx>.
2. Лакофарбова промисловість. Енциклопедія сучасної України. Режим доступу: <https://esu.com.ua/article-53098>
3. Технічні умови ТУ У 02969797.011-97. Сургуч. Режим доступу <https://csm.kiev.ua/tu/index.php?search=%D1%81%D1%83%D1%80%D0%B3%D1%83%D1%87&st=0>.