

# ВИВЧЕННЯ ПРОЦЕСУ МІКРО- КАПСУЛЮВАННЯ ДИОКСИДУ ТИТАНУ КАРБАМІДОФОР- МАЛЬДЕГІДНИМИ ОЛІГОМЕРАМИ

**В.З. Маслош**

Доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри\*

Контактний тел.: (06453) 7-64-14

E-mail contact@rfvnu.lg.ua

**І.О. Острроверхова**

Аспірант\*

**О.В. Маслош**

Кандидат хімічних наук, доцент\*

\*Кафедра технології високомолекулярних сполук

Інститут хімічних технологій Східноукраїнського

національного університету ім. В.Даля

вул. Леніна, 31, м. Рубіжне, Луганська обл., Україна,

93000

*В процесі мікрокапсулювання карбамід сорбується на поверхні діоксиду титану з подальшим утворенням на поверхні поліметиленкарбаміду. Введення поліметиленкарбаміду до 30% від ваги діоксиду титану не позначається на властивостях отриманого продукту*

*Ключові слова – діоксид титану, поліметиленкарбамід, мікрокапсулювання, карбамідоформальдегідний олігомер*

*В процессе микрокапсулирования карбамид сорбируется на поверхности диоксида титана с последующим образованием на поверхности полиметиленкарбамида. Введение полиметиленкарбамида до 30% от веса диоксида титана не сказывается на свойствах полученного продукта.*

*Ключевые слова – диоксид титана, полиметиленкарбамид, микрокапсулирование, карбамидоформальдегидный олигомер*

*In the process of microcapsulation the absorption of urea on the surface of titanium dioxide with subsequent producing on its polymethylenurea surface occurs. The introduction of polymethylenurea in the volume of 30% from weight of titanium dioxide does not affect the properties of the product received*

*Keywords - titanium dioxide, polymethylenurea, microcapsulation, ureaformaldehyde oligomers*

## 1. Вступ

Діоксид титану знаходить широке застосування, перш за все для пігментування лакофарбних матеріалів. Як правило, діоксид титану потрапляє на ринок у вигляді модифікованих продуктів.

Пояснюється це тим, що діоксид титану має низьку світлостійкість та високу фотохімічну активність [1].

## 2. Класифікація існуючих методів досліджень

В літературі приділяється значна увага модифікації діоксиду титану різними продуктами - диметилдихлорсиланом, сполуками алюмінію, фосфатам і фталатом титану, окислами алюмінію та кремнію, олеатом натрію, бутиловим спиртом, нормальними аліфатичними спиртами та ін. [2]. Модифікації підлягає діоксид титану, отриманий як по сірчанокислоту так і по хлорному методам.

Практичний інтерес набувають дослідження модифікації діоксиду титану полімерними матеріалами,

зокрема, плівкоутворюючими речовинами, які виробляють в процесі виготовлення фарб.

В даній роботі представлені результати досліджень по мікрокапсулюванню діоксиду титану водорозчинними карбамідоформальдегідними олігомерами. Раніше ми вивчали можливість модифікації карбамідоформальдегідною смолою КФМТ-15 [3].

Об'єктами досліджень були діоксид титану марки Р-02 та водорозчинний карбамідоформальдегідний олігомер. Мікрокапсулювання проводили наступним чином. В колбу ємністю 500 мл оснащену мішалкою, термометром і зворотним холодильником завантажують 100 мл води та 37%-вий розчин формаліну, додаванням лугу встановлюємо рН 8,0 - 9,0 завантажують карбамід, нагрівають до повного розчинення останнього и витримують при температурі 90 - 95°C 30 хвилин. Потім масу охолоджують до температури 30 - 35°C завантажують діоксид титану і витримують 20 годин. Потім проводять отвердження карбамідоформальдегідного олігомера підкисленням до рН 2,5 - 3,2 та витримують при цих умовах впродовж 1 години. Осад фільтрують та промивають до нейтрального середовища. Загрузки компонентів приведені в табл. 1.

**Таблиця 1**

**Загрузки компонентів для мікрокапсулювання диоксиду титану карбамідоформальдегідними олігомерами**

№ п/п	Найменування компонентів	Кількість, моль		
		Зразок № 1	Зразок № 2	Зразок № 3
1	Диоксид титану	0,340	0,300	0,260
2	Карбамід	0,088	0,223	0,384
3	Формальдегід	0,088	0,223	0,384

Для отриманих зразків визначали основні пігментні показники по ГОСТ 9808-84. Пігментні властивості мікрокапсульованого диоксиду титану порівнювали з вихідним диоксидом титану та поліметиленкарбамідом, оскільки відомо, що останній легко утворюється в кислому середовищі при еквімолекулярних співвідношеннях карбаміда та формальдегіда. Для порівняння властивостей мікрокапсульованих зразків поліметиленкарбамід синтезували по відомій методиці [4].

Властивості отриманого поліметиленкарбаміду внесені в табл. 2.

**Таблиця 2**

**Порівняльна характеристика пігментних властивостей мікрокапсульованих зразків диоксиду титана, поліметиленкарбаміду та вихідного диоксиду титана**

Показники	TiO <sub>2</sub>	ПМК	Зразок № 1	Зразок № 2	Зразок № 3
Диспергуємість, мкм	15		19	22	29
Разбілювальна здатність, у.о	2050		1860	1580	1200
Покривність, г/м <sup>2</sup>	20	244	21	24	27
Маслоємність г/100 г пігменту	20,23	122	21	24	25,5
Білизна, у.о.	94,28		95,27	95,05	94,74
Дисперсність, мкм	0,174-0,319	3 - 5	0,280-0,694	0,436-0,954	0,270-0,478
до 20%	0,351-0,448		0,762-0,929	1,054-1,355	0,600-1,560
до 30-60%	0,492-0,687		1,028-2,106	1,525-2,301	2,029-2,576
до 70-90%					

Нумерація зразків відповідає табл. 1.

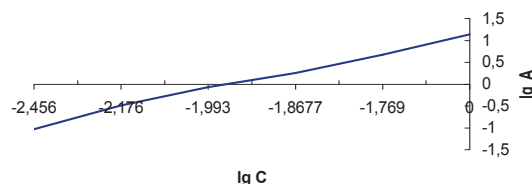
Отримані експериментальні дані показують, що пігментні властивості мікрокапсульованих зразків практично не відрізняються від властивостей вихідного диоксиду титана: майже не погіршується такі показники як маслоємність 21 - 25,5 проти 20,23 г/100 г у вихідного; білизна 95,27 – 94,74 проти 94,28 % у вихідного. Необхідно відмітити, що низькі показники пігментних властивостей ПМК (покривність 244г/м<sup>2</sup>, маслоємність 122г/100г, дисперсність – 3 – 5 мкм) значно не впливають на пігментні властивості мікрокапсульованих зразків диоксиду титана, що свідчить про відсутність в них окремих частинок ПМК.

Відомо, що у складі КФО домінують функціональні групи – метилольні та амініні групи. Нам виявилось цікавим визначити сорбційну здатність диоксиду титана по відношенню до цих груп. Для цього синтезували диметилкарбамід (ДМК) по відомій методиці [5]. Якість його відповідала літературним даним – тем-

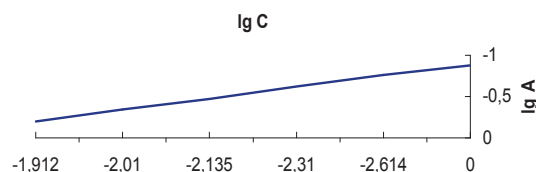
пература плавлення 215 - 216°C вміст метилольних груп 52% мас. Карбамід використовували відповідний ГОСТ 2081-92.

Сорбцію карбаміду та ДМК проводили наступним чином: по 5г диоксиду титана поміщали у вимірні колби на 100 мл, куди вносили різну кількість водного розчину (50 г карбаміду або ДМК та 200 мл води), перемішували та оставляли сорбуватися протягом доби, після чого фільтрували, сушили до постійної маси, зважували, спалювали при температурі 900°C та ще раз зважували. Різницю мас до та після спалювання приймали за кількість сорбованого карбаміду або ДМК.

Експериментальні дані, приведені на рис. 1 та 2.



**Рис. 1. Залежність логарифма адсорбції карбаміду від логарифма концентрації карбаміду**



**Рис. 2. Залежність логарифма адсорбції ДМК від логарифма концентрації ДМК**

Виходячи з отриманих експериментальних даних, максимальна сорбція карбаміду складає 12,58 ммоль/г диоксиду титана, а диметилкарбаміда – 0,126 ммоль/г, що свідчить про значно більшу сорбцію аміногруп, ніж метилольних груп.

Отримані експериментальні дані дозволяють передбачити, що при мікрокапсулюванні диоксиду титана відбувається сорбція карбаміду та утворення поліметиленкарбаміду на поверхні диоксиду титана.

**Література**

1. Ермілов П.И. Диспергирование пигментов / П.И. Ермілов. – М.: Химия, 1971. – 300 с.
2. Беленькій Е. Ф. Химия и технология пигментов / Е.Ф. Беленькій, И.В. Рискин. - Л.: Химия, 1974. - с. 98-99.
3. Маслош В.З. Изучение возможности модификации диоксида титана карбамидоформальдегидной смолой / В.З. Маслош, И.О. Островерхова, О. В.Маслош // Східно-Європейський журнал передових технологій. - 2010.- №2(44). – с. 39 – 41.
4. Керча Ю. Ю. Структура та властивості модифікованих сечовиноформальдегідних олігомерів / Ю. Ю. Керча, О. В. Маслош, В. В. Котова, Д. В. Маслош, В. І. Штомпель. // Полімерний журнал. – 2004.- №5. – С. 21-25.
5. Цюрупа Н.Н. Практикум по колоїдній хімії / Н.Н. Цюрупа. – М.: Высшая школа, 1969. – 333 с.