

УДК 667.622.118.22

ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА СТРУКТУРНО- ОКРАШЕННЫХ ПОЛИМЕТИЛЕН- КАРБАМИДОВ

В.З. Маслош

Доктор технических наук, профессор, заведующий
кафедрой*

E-mail: contact@fvnu.lg.ua

И.А. Островерхова

Аспирант*

*Кафедра технологии высокомолекулярных соединений
института химических технологий

Восточноукраинский национальный университет им.

В.Даля

ул. Ленина 31, г. Рубежное, Луганской обл., Украина,
93000

О.В. Маслош

Доцент, кандидат химических наук

Северодонецкий технологический институт

Восточноукраинского национального университета им.

В.Даля

Вивчені властивості структурно-забарвлених поліметиленкарбамідів. Встановлено, що покривність отриманих зразків аномальна. Показано, що швидкості втрати ваги зразків, які випробовували, суттєво відрізняються

Ключові слова: барвник, поліметиленкарбамід, покривність, термічна стійкість, дисперсність, маслоємність

Изучены свойства структурно-окрашенных полиметиленкарбамидов. Установлено, что укрывистость некоторых полученных образцов аномальна. Показано, что скорости потери веса испытываемых образцов существенно отличаются

Ключевые слова: краситель, полиметиленкарбамид, укрывистость, термичустойчивость, дисперсность, маслоёмкость

The properties of structural-stained of polymetilenurea is studied. It was established that the spreading rate of the samples is anomalous. It is shown that the rate of some weight loss of specimens is substantially different

Key words: dye, polymetilenurea, hiding power, thermal resistance, dispersion, oil absorption

1. Введение

Крашение полимерных материалов является важным технологическим процессом, которому в специальной литературе уделяется большое внимание. Из трёх известных методов крашения – поверхностного крашения, крашения в массе и структурного крашения, наиболее перспективным и экономически выгодным является метод структурного крашения. При структурном крашении красящее вещество входит в состав макромолекулы полимера, что обеспечивает максимально возможные потребительские свойства окрашенного материала при минимальных затратах на окрашивание. Настоящая работа посвящена синтезу и изучению свойств структурно-окрашенных полиметиленкарбамидов (СОПМК). В литературе описаны способы получения СОПМК [1 - 4]. Для получения СОПМК во всех приведенных источниках используется реакции формальдегида или метилольных групп олигомера с водорастворимыми прямыми или кислотными красителями. Нами для исследований

выбраны активные дихлортриазиновые красители марки Riocol, которые в своём составе содержат два атома хлора в s-триазиновом кольце.

2. Экспериментальная часть

Получение структурно окрашенной полиметиленмочевины проводили в трехгорлой колбе, емкостью 500 см³, снабженной механической мешалкой, термометром и обратным холодильником и установленной на водяной бане.

В колбу загружали воду, расчетное количество карбамида и красителя. Загрузкой кальцинированной соды устанавливали рН 8-9, нагревали массу до кипения и давали выдержку в течение 2 часов, при этом строго контролировали рН среды, которое должно быть в приведенных выше пределах. Выдержка считается законченной, если прекращается выделение пузырьков углекислого газа. Затем реакционную массу охлаждали до температуры 30-40°C

и загружали расчетное количество формальдегида в виде водного 37%-ного раствора. Добавлением кислоты устанавливали pH 2,0 – 3,0, нагревали массу до температуры 80-90°C и выдерживали при этой температуре до окончания процесса. Процесс считали законченным, если фильтрат реакционной массы после фильтрации был бесцветным или имел слабо выраженную окраску. Ряд опытов проводили с добавлением диоксида титана. Количество диоксида титана брали из расчета 10% от общего веса продукта.

Экспериментальные данные по загрузкам компонентов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Загрузки компонентов для получения структурно окрашенного карбамидоформальдегидного олигомера (СОПМК)

Пример получения СОПМК	Загружено					
	Краситель		Карбамид	Формальдегид	Вода	Сода
	Название	масса, г	масса, г	масса, г. 100%-ного	масса, г	масса, г
1-4	Реокол морской синий VT	4	60	30	200	2,0
		5				2,5
		6				3,0
		7				3,5
5-8	Реокол красный М	4	60	30	200	2,0
		5				2,5
		6				3,0
		7				3,5
9-12	Реокол чёрный НН	4	60	30	200	2,0
		5				2,5
		6				3,0
		7				3,5

В опытах с использованием диоксида титана загрузки остальных компонентов были аналогичными.

3. Обсуждение результатов

Полученные продукты представляли собой сыпучие порошки, цвет которых соответствовал цвету исходного красителя, выход готового продукта составлял 1,29 – 1,32 г на грамм загруженного карбамида. Определение свойств полученных образцов: укрывистости, маслоёмкости, термической устойчивости и дисперсности проводили по общепринятым методикам.

Экспериментальные данные по укрывистости полученных образцов в зависимости от содержания красителя приведены на рис. 1.

Как видно из рис. 1, увеличение содержания красителя в реакционной массе при синтезе СОПМК в отсутствие диоксида титана сопровождается ожидаемым эффектом, численное значение укрывистости падает и укрывистость улучшается. Такой же характер зависимости укрывистости от содержания красителя сохраняется и при синтезе СОПМК в присутствии

диоксида титана, однако численные значения укрывистости являются неожиданными и можно считать их аномальными.

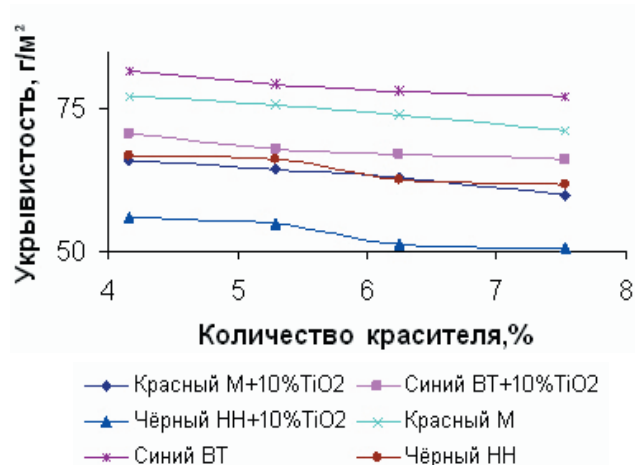


Рис. 1. Зависимость укрывистости СОПМК и ПМК от количества красителя

Общепринято полагать, что укрывистость смеси пигментов не подчиняется правилу адитивности [5]. Так, ранее нами было показано, что укрывистость диоксида титана при введении в его состав 30% ПМК практически не меняется [6].

В нашем случае введение диоксида титана в состав ПМК сопровождается улучшением укрывистости на 20-25%.

Экспериментальные данные, приведенные на рис. 2, показывают, что введение диоксида титана в состав ПМК улучшает маслоёмкость готового продукта, которая также падает на 25-30%.

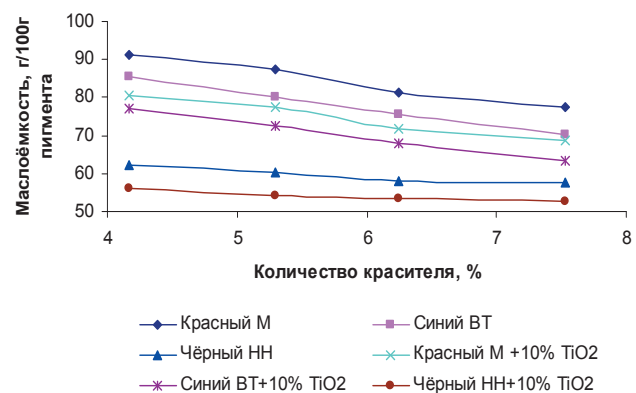


Рис. 2. Зависимость маслоёмкости СОПМК и ПМК от количества красителя

Неожиданные данные получены и по термической устойчивости образцов СОПМК. О термической устойчивости образцов СОПМК и ПМК судили по дериватограммам, снятым на дериватографе марки Q-1500 при нагреве образцов в алуновом тигле в интервале температур 150-250°C. Экспериментальные данные потери веса от температуры приведены на рис. 3, изменения скорости потери веса от температуры приведены на рис. 4.

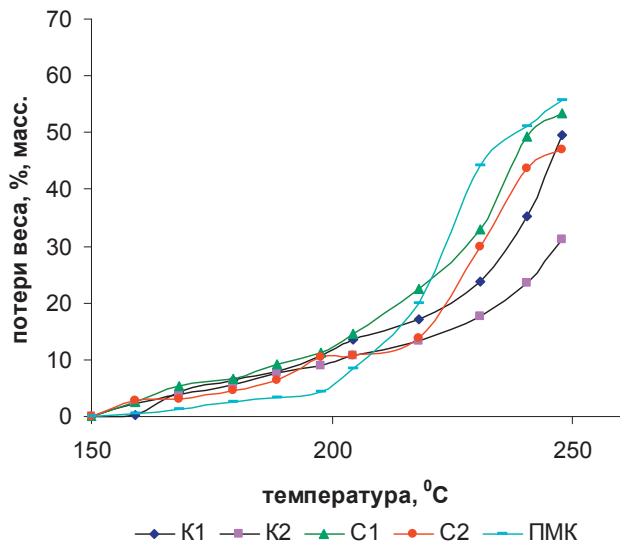


Рис. 3. Зависимость потери веса, % масс. образцов СОПМК и ПМК от температуры

Где:

K₁ – СОПМК (модифицированный активным красителем марки Реакол красный М (5 г));

K₂ – СОПМК (модифицированный активным красителем марки Реакол красный М (5 г) и 10% мас. диоксида титана);

C₁ – СОПМК (модифицированный активным красителем марки Реакол морской синий ВТ (5 г));

C₂ - СОПМК (модифицированный активным красителем марки Реакол морской синий ВТ (5 г) и 10% мас. диоксида титана);

ПМК - полиметиленкарбамид линейного строения;

Как видно из рис.3, нагрев образца ПМК при температуре 200-240°C сопровождается значительной потерей веса. ПМК теряет 51,14%, СОПМК – 35,18%, СОПМК модифицированный диоксидом титана 23,45%. Аналогичная картина поведения образцов ПМК наблюдается и для остальных образцов.

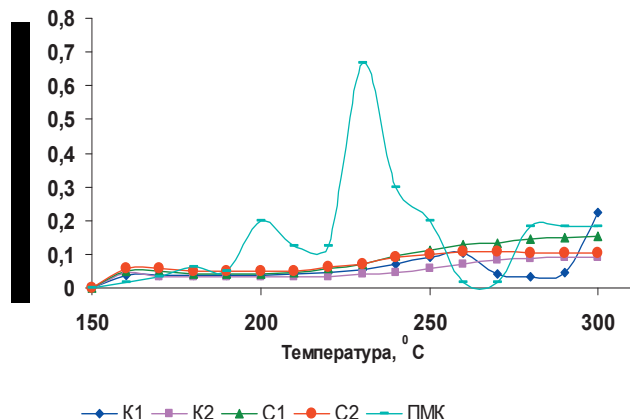


Рис. 4. Зависимость скорости потери массы образцов СОПМК и ПМК мг/г/с от температуры

Различие термической стабильности исследуемых образцов ПМК наглядно видно из рис. 4 зависимости скорости потери массы от температуры. При нагреве ПМК максимальная скорость разложения образца

ПМК наблюдается при температурах 200 и 230°C. Характер изменения скорости разложения СОПМК и ПМК существенно отличаются. Скорость разложения СОПМК незначительно меняется в процессе нагрева, при этом скорость разложения образцов СОПМК, полученных в присутствии диоксида титана, меньше, чем у образцов СОПМК. Такие существенные отличия свидетельствуют о различных структурах исследуемых образцов.

Ранее [6], нами было показано, что двуокись титана обладает высокой сорбционной способностью по отношению к карбамиду (12,58 ммоль/г диоксида титана). Можно предположить, что в случае использования диоксида титана образование макромолекулы СОПМК происходит на его поверхности и это является причиной проявления аномальности свойств продукта.

Нами изучалась дисперсность ПМК. Определение дисперсности проводили на тринокулярном микроскопе Optica B-353 PLi при общем увеличении 1000 X:

- объектив 100X PLAN ахроматический,
- окуляр WF 10X/20мм с микрометрической шкалой (цена деления 1 мкм).

Фотоизображение фиксировалось с применением видеосистемы Opticam Pro (5.0 Mpixel). Измерение размеров частиц и статическая обработка производилась на поле измерения размером (100 x 100) мкм с помощью программного обеспечения Optica Vision Pro (версия 2.7). Для измерения пробы образцов использовалась среда эпоксицирированного соевого масла. Полученные результаты приведены на рис. 5.

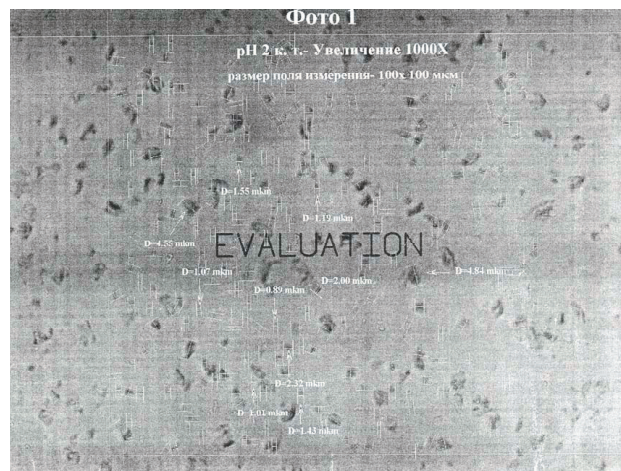


Рис.5.Фотоизображения размеров частиц СОПМК

Экспериментальные данные показывают, что продукты характеризуются высокой дисперсностью: количество частиц с размером до 1мкм – до 10%, с размером 1-2 мкм до 70%, с размером 2-4 мкм – до 20%. Максимальный размер единично встречающихся частиц 5-8 мкм.

Литература

1. Патент Швейцарии 53583. Verfahren zur Herstellung von Pigmentfarbstoffen/ Ciba-Gegy. С 08G j 1/10, 1973.
2. АС СССР 2017754. Способ получения структурно-окрашенного мочевиноформальдегидного олигомера. 1994. Опубл. Б. И. № 12.

3. Патент України 5506. Спосіб одержання структурно-забарвленого сечовиноформальдегідного олігомеру. 1990. Опубл. Б. № 7-1.
4. Патент України 24394. Спосіб одержання кольорових органічних наповнювачів. 1998. Опубл. Б. № 5.
5. Бельський Е.Ф., Рискін І.В. Хімія і технологія пігментів Л. Хімія., 1974., с.656.
6. Маслош В.З. Изучение микрокапсулирования двуокиси титана карбамидоформальдегидными олигомерами / Маслош В.З., Островерхова И.А., Маслош О.В. // Доповіді НАН України – 2010 -№7 – С.126 – 129.

Обґрунтовано розрахункову модель і визначено умови фізичної подібності руху завислих частинок біля поверхні обертового проникного циліндра. Виявлено закономірності, які дозволяють керувати ковзанням фаз поблизу зовнішньої поверхні циліндра з метою вдосконалення процесів класифікації та сепарації завислих твердих домішок

Ключові слова: обертовий циліндр, прилежовий шар, суспензія

Обоснована расчетная модель и определены условия физического подобия движения взвешенных частиц у поверхности вращающегося пронизываемого цилиндра. Выведены закономерности, позволяющие управлять скольжением фаз вблизи наружной поверхности цилиндра в интересах совершенствования процессов классификации и сепарации взвешенных твердых примесей

Ключевые слова: вращающийся цилиндр, пограничный слой, суспензия

Computation model of suspended particles motion close to the surface of rotating permeable cylinder is substantiated and physical similarity conditions are determined. The regularities are found out permitting to control the phases slip nearby cylinder outside surface in the interests of suspended solid particles classification and separation processes

Key words: rotating cylinder, boundary layer, suspension

УДК [532.54:62-251.1]:544.773.4

ОСОБЕННОСТИ ПРОТЕКАНИЯ СЛАБО- КОНЦЕНТРИРОВАННОЙ СУСПЕНЗИИ ЧЕРЕЗ ПЕРФОРИРОВАННЫЙ ВРАЩАЮЩИЙСЯ ЦИЛИНДР

Е. В. Мочалин

Доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой
Кафедра теоретической и строительной механики
Донбасский государственный технический университет
пр. Ленина, 16, г. Алчевск, Украина, 94204
Контактный тел.: (06442) 2-68-87
E-mail: y_mochalin@mail.ru

1. Введение

В очень многих технических приложениях необходимо рассматривать течения суспензий или жидкостей, содержащих твердые примеси, в виде достаточно мелких частиц. Среди огромного множества примеров можно упомянуть транспортировку и классификацию измельченных твердых веществ в горнообогатительном комплексе, процессы и аппараты химических технологий, задачи экологии.

Большое внимание специалистов привлекает возможность сепарации и классификации содержащихся в жидкости твердых частиц вращающимся пронизываемым цилиндром. Эта задача имеет ряд особенностей, не рассмотренных ранее и не позволяющих в готовом виде использовать известные решения задачи о движении жидкости, содержащей взвешенные частицы. Поэтому новые данные об особенностях протекания суспензии через вращающийся пронизываемый цилиндр представляют безусловный интерес.