

О МЕТОДИКЕ ПОДБОРА ПЕНОГАСИТЕЛЕЙ ДЛЯ СИСТЕМ ВОДНО-ДИСПЕРСИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

В статье кратко описана методика экспресс-оценки действия пеногасителей, применяемая в лаборатории водно-дисперсионных материалов НТЦ «ВАК» и позволяющая, на наш взгляд, быстро оценить эффективность пеногасителя и определить оптимальный момент для его загрузки в процессе производства водно-дисперсионных материалов (ВДМ) - красок, клеев, лаков и др. композиций. Специалисты, занимающиеся разработкой рецептур этих продуктов и технологией процесса их изготовления, постоянно сталкиваются с проблемой подбора пеногасителя эффективного и длительного действия, эффект которого проявляется на разных этапах:

- максимально быстро, в момент введения - особенно актуально для низковязких не наполненных систем (лаков, пропиток и т.п.), не требующих длительного перемешивания;
- в процессе изготовления материалов, во время длительного перемешивания и диспергирования ;
- при постановке на «тип» продукции;
- в таре при хранении;
- при использовании ВДМ (главным образом промышленное потребление)

Для проведения экспериментов использовалось следующее оборудование

- Лабораторный миксер с пропеллерной мешалкой
- Автотрансформатор лабораторный
- Мерный стеклянный цилиндр объемом 1200 мл (диаметр 62 мм)
- Цилиндрическая емкость диаметром 11 см и высотой 18 см
- Шприц 1-2 мл
- Секундомер

Последовательность операций и ход эксперимента рассмотрим на примере простой системы (t эксперимента - 18-20 °С): «бутадиен-стирольный латекс - вода - неонол»

- Изготавливали смесь из 35 г латекса (рН=13) и 312 г дистиллированной воды, в полученную смесь добавляли 3,5 г ненола АФ 9-12
- Емкость с полученной смесью ставили под мешалку и в течение 15 минут перемешивали с постоянной заданной скоростью
- После этого мешалку выключали на 5 минут
- Повторно взбивали пену в течение 5 минут на той же скорости. Вспененную смесь переливали в мерный цилиндр
- В момент, когда пена оседала естественным образом до отметки 1200 мл, добавляли 0,1 г пеногасителя с помощью шприца и включали секундомер (дозировки пеногасителей давались в пересчете на активное вещество)
- Каждую минуту фиксировали уровень пены в цилиндре до момента его окончательной стабилизации
- Результаты измерений отмечали на графике: время (мин) - объем пены (мл).

Ниже приведены данные по результатам испытаний 15 пеногасителей различных производителей (табл.1)

Таблица 1

Название	Фирма изготовитель	Область применения	Химическая природа (по данным поставщика)
Lumiten EL	BASF	Клеи, герметики, краски	Производная полиэфира жирной кислоты (без силикона)
Schwegof foam 8325	Schwegmann	Водные краски	Смесь углеводов (без силикона)
BYK-036	BYK-Chemie	Универсальный для водных систем	Эмульсия минеральных масел на парафиновой основе и гидрофобизирующих компонентов, содержащих силикон.
BYK-037	BYK-Chemie	Универсальный для водных систем	То же
Rhodoline DF-6120	Rhodia	Водные краски	
Foamaster 50	Cognis	Универсальный	Смесь углеводов и гидрофобизирующих твердых веществ
Foamaster NXZ	Cognis	Для эмульсионных красок и латексных систем	Смесь углеводов и эмульгаторов.
Serdas GBR	Condea Servo BV	Универсальный	Композиция ПАВ, без силикона на минеральном масле
Serdas GBO	Condea Servo BV	Универсальный особо эффективный с акрилатами	Композиция ПАВ, без силикона, на минеральном масле
Serdas 7580	Condea Servo BV	Лаки, прозрачные системы, не дает дефектов	На органических сложных эфирах, не содержит силикона и масла.
Норко 8034	Cognis	Водные краски	Смесь алифатических углеводов и эмульгаторов.
Tegofoamex 810	Tego	Водные системы	Содержит силикон
Tegofoamex 8030	Tego	Водные системы	Содержит силикон
Tegofoamex 3062	Tego	Водные системы	Содержит силикон
Tegofoamex 7447	Tego	Водные системы	Не содержит силикон

На основании полученных в результате испытаний данных были выделены 3 группы пеногасителей, отличающихся по эффективности и динамике действия.

На рис. 1 изображена динамика падения уровня пены для пеногасителей, относящихся к трем группам, выделенным условно: «быстродействующие», «с замедленным эффектом 1», «с замедленным эффектом 2».

Рис.1. Скорость падения уровня пены для пеногасителей трех групп, выделенных по времени срабатывания в анализируемой системе «бутадиен-стирольный латекс - вода - неонол».

Выводы:

1. «Быстродействующие» пеногасители (для рассматриваемой трехкомпонентной системы), обнаруживающие максимальный эффект уже через 4-7 минут после добавления их в систему (падение уровня пены от 1200 мл до 360-400 мл)

FoamasterNXZ, Schwegofoam 8325, Tegofomex 810, Serdas GBR, Serdas GBO.

Среди пеногасителей этой группы особенно выделяются своей эффективностью и быстротой действия Schwegofoam 8325 и Foamaster NXZ, при применении которого максимальный эффект падения уровня пены достигается через 4-5 минут.

Продукты этой группы рекомендуется применять при изготовлении композиций низкой вязкости, не требующих длительного перемешивания (грунты, лаки, пропитки), а также добавлять их в краски и клей на конечных стадиях изготовления (но до окончательного загущения) в количестве 1/3 от общего объема пеногасителя.

2. Группа пеногасителей «с замедленным эффектом 1». Максимальный эффект пеногашения достигается в испытываемой системе («вода - бутадиен-стирольный латекс - неонол») в интервале 11-16 минут после загрузки пеногасителя. Эта группа наиболее многочисленна: Norco 8034, Lumiten EL, Serdas 7580, Rhodoline DF-6120, Tegofomex 7447, Tegofomex 3062, ВУК 036.

В связи с более длительным действием пеногасителей этой группы, представляется целесообразным использовать их как основной пеногаситель (2/3 от общего объема используемого в рецептуре), добавляя на ранних стадиях изготовления ВДМ (перед загрузкой сухих компонентов), а также использовать их в высоковязких системах, вводя их на начальной стадии изготовления. Конечно же речь идет о ВДМ на основе бутадиен-стирольных латексов и неонла, близких рассматриваемой системе.

3. Группа пеногасителей «с замедленным эффектом 2», обнаруживающих еще более замедленный эффект срабатывания в рассматриваемой системе: Foamaster 50, Tegofomex 8030, ВУК 037. Эффект проявляется через 17-23 минуты после добавления, и уровень пены не достигает минимума, зафиксированного при применении пеногасителей двух первых групп. Можно допустить применение пеногасителей «с замедленным эффектом 2» в небольших количествах для срабатывания в таре (если это необходимо) или при длительных технологических процессах, а также при постановке на «тип» продукции.

Предлагаемая методика не позволяет оценить все многообразие действия пеногасителей в сложных многокомпонентных системах, но, корректируя условия и ход эксперимента, можно максимально приблизиться к реальным условиям производства.

Тем не менее экспресс-оценка позволяет быстро оценить и спрогнозировать действие пеногасителя при изготовлении водно-дисперсионных материалов, понять его место в системе и определить момент его загрузки. Сделать это на каком-то конкретном продукте (особенно высоковязком) довольно трудно и потребует значительно большего времени. Естественно, эта методика не освобождает от необходимости проверять совместимость пеногасителя с конкретной обрабатываемой системой.

Практический опыт использования пеногасителей подтверждает правильность выводов, сделанных при анализе динамики действия пеногасителей, которые затем использовались при изготовлении водно-дисперсионных материалов и продуктов на их основе, как на опытно-серийном, так и на серийном производстве. На практике при производстве водно-дисперсионных материалов с успехом себя проявили комбинированные схемы введения пеногасителей на разных стадиях производства, с учетом времени и эффективности срабатывания, для получения оптимального пеногасящего эффекта.

Автор благодарит сотрудников НТЦ «ВАК» Евдокимова А.В. и Сергуненкова Б.Б. за помощь в подготовке статьи.

*Научно-технический центр «ВАК» НПФ «ВАПА»
Начальник лаборатории Котельников Д.В.*