

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ВОДНО-ДИСПЕРСИОННЫХ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Сырьевые материалы, используемые в рецептурах водно-дисперсионных лакокрасочных материалов (ЛКМ), формируют благоприятные условия для роста и развития микроорганизмов.

Контаминация зачастую сопровождается снижением вязкости, расслоением, изменением pH, появлением неприятного запаха, изменением цвета продукции, а также снижением физико-механических свойств готового покрытия, обусловленным деструкцией полимера связующего.

Микробиологическое загрязнение, приводящее к снижению качества продукции, может нанести серьезный ущерб репутации производителя и привести к крупным финансовым потерям в связи с потерей конечного потребителя. Кроме того, контаминация может вызвать перебои в работе производства и потребовать дополнительных временных затрат на устранение нарушений качества, а также расходов на утилизацию испорченной продукции.

СЫРЬЕВЫЕ КОМПОНЕНТЫ, ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ К МИКРОБНОМУ ЗАРАЖЕНИЮ

1. *Дисперсии* являются основным источником заражения водно-дисперсионных ЛКМ. Ранее полимерные дисперсии содержали достаточно большое количество остаточных мономеров, которые обладают антимикробной активностью. В настоящее время в связи с растущими экологическими требованиями наблюдается существенное снижение остаточных концентраций мономеров в полимерных дисперсиях, а производители ЛКМ все чаще сталкиваются с недостаточной защитой водных связующих.

2. *Вода* часто является самым объемным компонентом в ЛКМ, поэтому она существен-

но влияет на уровень микробиологической чистоты готовой продукции. Даже использование предварительно фильтрованной и прошедшей обратный осмос воды не гарантирует ее стерильность, поскольку важную роль играет чистота трубопроводов и промежуточных емкостей хранения.

3. *Наполнители и пигменты* низкой степени очистки также могут являться источником микробиологического загрязнения, приводя к порче готового продукта.

4. *Функциональные добавки* (пеногасители, загустители, эмульгаторы и пр.) могут вызвать заражение, но в силу их низкой концентрации в рецептуре они редко приводят к серьезным последствиям.

ГИГИЕНА ПРОИЗВОДСТВА

Особое внимание следует уделять санитарно-гигиеническому состоянию производства. Проведение микробиологических аудитов в сочетании с регулярной производственной гигиеной должно стать нормой для любого лакокрасочного предприятия, позволяя предотвратить проблемы с контаминацией продукции.



На лакокрасочных предприятиях часто встречаются сложные трубопроводные системы с резкими изгибами и тупиковыми зонами. Это приводит к накоплению в них сырьевых материалов, воды и готового продукта, создавая условия для микробного роста.

Любые емкости хранения при неправильных условиях эксплуатации и отсутствии регулярного санирования также являются источником потенциальной биокоррозии.

Гибкие шланги, используемые для перекачки продукта, тоже часто заражены в связи с неэффективными способами их очистки.

Отдельного внимания требуют контейнеры для транспортировки дисперсий. Плохо замываемые латексовозы и кубы, бывшие в употреблении и недостаточно продезинфицированные после использования, нередко являются источниками заражения даже в случае поставки «чистой» дисперсии с завода-изготовителя.

Даже при использовании эффективного консерванта в условиях уже существующего заражения основное действующее вещество биоцида расходуется на нейтрализацию загрязнения оборудования и сырья, что снижает его эффективность в защите готовой продукции.

Более того, существуют биологические причины невозможности полного уничтоже-

ния микроорганизмов с помощью биоцидов в среде с их высокой численностью (например, образование биопленки или наличие устойчивых микроорганизмов).

В связи с вышеперечисленными причинами микробиологический мониторинг является необходимым инструментом для выявления критических точек и поддержания санитарно-гигиенического состояния производства на должном уровне.

КРИТЕРИИ ВЫБОРА ЭФФЕКТИВНЫХ БИОЦИДОВ

1. *Мишень.* Для правильного выбора с помощью микробиологического исследования необходимо определить тип микроорганизмов. Например, заражение может быть вызвано бактериями или грибами, что требует разного подхода к выбору активно действующего вещества биоцидного продукта.

2. *Эффективность и механизм действия.* В составе тарных и пленочных консервантов используются различные активные компоненты, обладающие разными механизмами действия.

3. *Совместимость с рецептурой ЛКМ.* Биоцид должен быть не только совместим с матрицей, но и быть стабильным в этой среде в течение срока хранения готового материала.



4. *Условия применения.* Такие физико-химические параметры среды, как pH, окислительно-восстановительный потенциал, а также температурный режим технологического процесса и последовательность загрузки могут существенно повлиять на стабильность применяемого биоцида.

5. *Условия хранения.* Некоторые биоциды разлагаются при длительном воздействии высокой температуры и ультрафиолетового излучения. Замораживание также может приводить к их дестабилизации и выпадению в осадок. Необходимо строго соблюдать правила хранения и транспортировки биоцидных продуктов.

6. *Экономичность.* При выборе биоцида цена не всегда играет первостепенную роль. В связи с низкой дозировкой даже дорогостоящий тарный консервант не увеличивает значительно себестоимость ЛКМ. В то же время наличие эффективно действующей концентрации пленочного биоцида приводит к существенному удорожанию продукции.

7. *Безопасность.* Консерванты в используемой дозировке должны быть активны, но при этом не оказывать вредного влияния на здоровье человека или окружающую среду. В настоящее время наблюдается тренд на отказ от формальдегида и его производных в рецептурах водно-дисперсионных ЛКМ. Стоит отметить, что только формальдегид и его аддукты обеспечивают защиту газовой фазы в емкости, рецептуры ЛКМ без формальдегида требуют либо увеличения дозировки активно действующих веществ, либо поддержания строгой гигиены на предприятии.

Правильный подбор биоцида невозможен без проведения микробиологических испытаний и установления его оптимальной концентрации в ЛКМ.

При выборе консерванта в каждом конкретном случае требуется индивидуальный подход, необходимо учитывать особенности технологического процесса и ожидаемый результат.

Более подробная информация о методах подбора биоцида и проводимых испытаниях будет опубликована в дальнейших статьях.

СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ

В настоящее время с учетом растущих экологических требований список разрешенных биоцидов и их дозировок в конечных рецептурах ЛКМ постоянно сокращается.

При этом разработка новых консервантов практически приостановлена из-за высокой стоимости и длительных сроков регистрации.

Глобальные тенденции включают:

- использование комбинации двух-трех активных веществ для достижения максимальной эффективности;
- ужесточение санитарно-гигиенических норм на производстве, что позволяет минимизировать микробиологическое загрязнение.

Компания «Неохим» активно развивает производство биоцидов в России, предлагая высококачественные решения для лакокрасочной отрасли. Согласно исследованиям Discovery Research Group, в 2024 г. «Неохим» был признан крупнейшим производителем тарных и пленочных биоцидов в России. Технический сервис компании предлагает услуги по проведению регулярных производственных аудитов, а также микробиологические испытания и аналитический мониторинг концентрации консервантов в продукции с целью оценки рисков и предотвращения заражения на предприятии.

С учетом современных вызовов и потребностей рынка «Неохим» продолжает развиваться, обеспечивая надежность и безопасность своих продуктов, а также приглашает к сотрудничеству всех заинтересованных в повышении уровня качества собственной продукции.

КОНТАКТЫ «НЕОХИМ»:

contact@neohim.com

neohim.com