

левую ветвь норки сразу в первый бункер линии по отдельной тачке, минуя распределительный транспортер. Это позволяет подавать соль только в один бункер, что исключает возможность попадания ее в другие компоненты при загрузке.

На Всесоюзном конкурсе на лучшее предложение по созданию технических средств для механизации приготовления кормов омей на фермах крупного рогатого скота предложенная линия получила поощрительную премию.

Оборудование технологической линии по приготовлению обогащенных добавок смонтировано и работает на Рогачевском межколхозном комбикормовом заводе.

Ввод в работу новой линии обогащенных добавок позволил увеличить производительность завода, улучшить культуру труда работников, а главное значительно повысить качество приготовляемых кормов. За счет этого хозяйства получают дополнительную животноводческую продукцию от имеющегося у них фуража.

УДК 541.135:661.185.6

Бохан Н.И.
Евтихийев Н.Г.

ВЛИЯНИЕ ДЛИНЫ ВОЛНЫ КОНТРОЛИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ НА ОСНОВНЫЕ ИНФОРМАТИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ КОНТРОЛЯ КОНЦЕНТРАЦИИ СИНТЕТИЧЕСКИХ МОЮЩИХ РАСТВОРОВ РЕМОНТНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Из теории электропроводности сильных электролитов, к которым относятся и СМР, известно, что при протекании переменного тока через раствор электролита наблюдается тормозящее движение ионов эффект релаксации. С увеличением частоты (уменьшением длины волны) переменного тока эффект релаксации сильно уменьшается или исчезает полностью (эффект Дебая-Фалькенхагена), что обуславливает увеличение электропроводности раствора. Последнее должно иметь следствием повышение чувствительности кондуктометрического способа контроля СМР. Частота f , при которой возникает эффект Дебая-Фалькенхагена, равна

$$f = 1,66 C \cdot Z_i \cdot 10^{10}, \text{ Гц}, \quad (1)$$

где C - концентрация раствора (для СМР $C = 0,05 \dots 0,2$), моль/л;
 Z_i - заряд (валентность) иона (для СМР $Z_i = 1 \dots 2$).

Реализация измерительных средств, обеспечивающих в жидкости контролируемые электротокы с частотой (I), имеет определенные технические трудности. Поэтому в практической контактной кондуктометрии применяются в основном электрические поля низкой частоты I...20 кГц, обусловленные стремлением уменьшить поляризационные погрешности измерений.

В результате теоретических исследований с учетом экспериментальных данных о размерах стабилизированных частиц загрязнений авторами была получена аналитическая зависимость для оптической плотности D мутных растворов на основе СМР:

$$D_{mp} = \frac{4,7 \cdot \delta \cdot K_z}{\rho_s \cdot \rho_{sz} \cdot \lambda}, \quad (2)$$

где δ - толщина контролируемого слоя раствора, м;
 K_z - концентрация загрязнений в СМР, г/л;
 ρ_s - средняя плотность стабилизированных в растворе частиц загрязнений, г/см³;
 ρ_{sz} - средний параметр дифракции частиц загрязнений, характеризующий их степень дисперсности;
 λ - длина волны светового излучения, мкм.

Из формулы (2) следует, что оптическая плотность СМР находится в обратной зависимости от длины волны λ контролирующего излучения. Однако для реальных жидких сред эта зависимость не является однозначной. В результате взаимодействия электромагнитной энергии световой волны с микроструктурой контролируемой среды (на электронно-атомном уровне вещества частиц) и в силу собственных колебаний электронов в атомах и самих атомов в молекулах вещества происходит спектральное поглощение, и спектральная зависимость оптической плотности (светопропускания τ) приобретает весьма сложный характер. Резонансное поглощение света наблюдается тогда, когда частота световой волны совпадает или близка одной из собственных частот колебаний электронов в атомах или атомов в молекулах вещества.

Спектральные зависимости были установлены опытным путем. Опыты проводили на модельных и производственных СМР на основе МС-15 и Лабомид-203 в диапазоне длин волн $\lambda = 200 \dots 2000$ нм (0,2...2,0 мкм), охватывающих ультрафиолетовую (200...400 нм), видимую (400...760 нм) и ближнюю инфракрасную (760...2000 нм) области спектра. Статистическая

обработка и анализ экспериментальных данных показали, что спектральные оптические характеристики чистых СМР на основе разных типов СМС практически адекватны, и в ближней инфракрасной (БИК) области спектра (715...1100нм) расхождение между ними составляет не более 1,2%. При постоянных концентрациях СМС с увеличением λ увеличивается и τ , причем с приближением к БИК области спектра приращение τ от приращения λ уменьшается и в диапазоне λ 715...950нм эта зависимость имеет слабо выраженный осциллирующий около ее среднего значения характер. С дальнейшим ростом λ , начиная с $\lambda \approx 1100$ нм, спектральные характеристики чистых СМР круто падают до нуля и не зависят от концентрации СМС. В БИК диапазоне длин волн наблюдается минимальное поглощение светового излучения растворами СМС, и в области 715...910нм светопропускание практически не зависит от длины волны. Увеличение концентрации СМС в растворе до максимальной рабочей величины 30г/л уменьшает его светопропускание по сравнению с водой, примерно, на 12%, то есть незначительно. При данной концентрации СМС в спектре 420...1100нм светопропускание τ чистых СМР связано с длиной волны λ корреляционной зависимостью вида (для Лабомид-203):

$$\tau = 1,4 \lambda^{0,7} e^{-0,0008\lambda} \quad (3)$$

В случае загрязненных СМР при постоянных концентрациях загрязнений K_z спектральные характеристики τ также увеличиваются с возрастанием λ до 1100нм. С дальнейшим увеличением λ , начиная с $\lambda \approx 1290$ нм, эти зависимости круто падают до нуля и не зависят от K_z . В БИК области длин волн спектральные характеристики производственных и модельных (на основе разведенных в дизельном масле естественных загрязнений из роторов масляных центрифуг тракторных двигателей) СМР практически адекватны и расхождение между ними не превышает 5,3%. В данной области спектра наблюдается сильная зависимость светопропускания мутных растворов от их загрязненности. С ростом концентрации загрязнений от 0 до 30,4 г/л светопропускание СМР (например, при $K_{мс} = 20$ г/л) уменьшается порядка в 300 раз.

При $K_{мс} = 20$ г/л и $K_z = 13,8$ г/л в спектре 420...1100нм эмпирическая зависимость светопропускания τ от длины световой волны λ имеет вид:

$$\epsilon = 0,48 - 0,0037\lambda + 0,000006\lambda^2 \quad (4)$$

В спектральной области 835...1100нм при изменении K_2 в диапазоне 0...30,4г/л спектральные зависимости ϵ загрязненных СМР имеют более осциллирующий около их средних значений характер, чем в случае чистых растворов. Эта колеблемость спектральных характеристик требует выбора конкретной длины волны при исследовании оптической плотности СМР в качестве информативного параметра контроля их загрязненности, чтобы исключить погрешность измерения от изменения λ .

Частотные исследования акустических характеристик чистых и загрязненных растворов СМС показали, что в исследуемом диапазоне частот $f = 2,5...25$ МГц (обеспечиваемости современной измерительной аппаратурой) скорость ультразвука не зависит от частоты акустических колебаний в чистых СМР. С увеличением концентрации загрязнений K_2 в растворах и повышением частоты ультразвука, начиная с $f \approx 10$ МГц, наблюдается уменьшение зависимости скорости ультразвука от загрязненности СМР. Например, при $K_{МС} = 25$ г/л (МС-15), $K_2 = 21,6$ г/л и $f = 25$ МГц скорость ультразвука по сравнению с ее величиной на частотах 2,5...8 МГц уменьшается на 0,25%. В этом случае корреляционная зависимость скорости ультразвука $C_{\text{МО}}$ от частоты акустических колебаний f имеет вид:

$$C_{\text{МО}} = 1552,0 f^{-0,154} \approx 0,025 f \quad (5)$$

Из анализа экспериментальных акустических характеристик СМР следует, что выбрать резонансный спектр частот, в котором исчезла бы зависимость скорости ультразвука от концентрации загрязнений, не представилось возможным. Поэтому технические средства для акустического контроля СМР лучше разрабатывать с использованием частотного диапазона 2,5...5 МГц.

Таким образом, результаты спектральных исследований кондуктометрических, оптических и акустических информативных параметров контроля концентрации СМР позволили определить оптимальные области частот (длин волн) контролируемых излучений, в которых наиболее целесообразно разрабатывать устройства контроля мощных растворов.