

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод, что фильтрующий материал, представляющий собой двухслойную структуру, образованную крупнодисперсными частицами порошка титана с размерами (минус 1000+630) мкм (подложка) и частицами порошка титана с размерами (минус 200+160) мкм (фильтрующий слой), является оптимальным для отделения белковых частиц из молочной сыворотки.

1. Храмов, А.Г. Переработка и использование молочной сыворотки [Текст] [Текст] / А.Г. Храмов / Технологическая тетрадь. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 270 с.
2. Храмов, А.Г. Молочная сыворотка [Текст] / А.Г. Храмов / – М.: Агропромиздат, 1990. – 240 с.
3. Евдокимов, Е.А. Молочная сыворотка. Сучасні технології переработки [Текст] / Е.А. Евдокимов. – К.: Молочна промисловість, 2008. – № 3. – с. 22–25.
4. Кравец, О.И. Повышение экологической безопасности молочных предприятий путем очистки сыворотки / Инновационные технологии в производстве и переработке с/х продукции [Текст] / О.И. Кравец, М.Н. Шинкарик // Доклады Международной научно-практической конференции 14–15 апреля 2011 г. Ч.2. Минск: БГАТУ. – 2011, С. 168 – 170.

УДК 621.923

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ФИНИШНОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН С НАЛОЖЕНИЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛИГНОСУЛЬФОНАТОВ

*С.К. Дубновицкий – магистрант БГАТУ
Научный руководитель - к.т.н., доцент Л.Е. Сергеев*

Использование СОТС при МАО позволяет достичь заданные характеристики макро- и микрогеометрии поверхностного слоя этих изделий, и следовательно, повышает качество и производительность обработанных изделий. Высокой смазывающей, охлаждающей и диспергирующей способностью обладают СОТС, содержащие в своем составе полимерные соединения типа солей и эфиров сульфонатов. При их механическом разрушении макромолекулы полимерсодержащих компонентов образуют свободные макрорадикалы, которые имеют высокую реакционную способность к металлам.

Поэтому повышенный интерес вызывает наличие и поведение комплексообразователей, регулирующих радикализацию свойств и структуру лиганды СОТС. Данная лиганда представляет собой комплексное соединение молекул, непосред-

ственно связанные с центральным атомом. Решение вопроса регулирования процессом резания при МАО связано с правильным сочетанием и концентрацией комплексообразователей СОТС и присутствием различных заместителей как из одного, так и из нескольких гомологических рядов. Высокий период значений молекулярной массы в пределах одного состава химического соединения обеспечивает либо инициирование, либо замедление, например гель-эффекта, что крайне важно для реализации процесса МАО. Содержание подобных фрагментов приводит к ингибированию данного процесса как его начальной, так и на глубокой стадиях. Ведение координационных соединений натриевого – и магниевого комплекса обеспеченных молекулярным рядом лигносульфонатов показывает, что они выступают в роли вещественно-инициированных продуктов для управления процессом диспергирования при МАО. Сдвиг в сторону больших времен стадии гель-эффекта обычно осуществляется при высокой мольной доле и расходе молекулярной цепи с образованием радикалов различной активности или захватом радикала, ведущего цепь. Уменьшение энергии разрыва связей в лигносульфонатном комплексе зависит от лигандного окружения или от степени окисления металлической поверхности, подвергаемой обработке. Лигандное окружение в комплексе приводит к перераспределению связей, что сказывается на отрыве или замедлении этого отрыва радикалов. Общая скорость отрыва радикалов при различном содержании компонентов в комплексе в первую очередь связана с его активностью, зависящего от величины радикала и обусловленного механизмом реакционной способности и устойчивости в рамках экстремальной зависимости процесса от концентрации функциональных присадок. Кинетика гелеобразования определяется кругом представителей всех входящих в комплекс групп для придания этому комплексу целевого назначения. Смещение гель - эффекта в сторону или высоких, или низких конверсий характеризуется природой уже сохранившихся лиганд и макрорадикальным комплектом при условии варьирования гомолитического разрыва связей комплекса, эффективность которого представляет целевые свойства СОТС.

Усложненная структура макромолекулы и наличие различных функциональных групп позволяют использовать такое химическое соединение как лигносульфонаты в реакциях синтеза и комплексообразования. Лигносульфонаты технические жидкие (ЛСТ) марки А, ТУ 2455-028-00279580–2004 представляют собой однородную густую жидкость темно – коричневого цвета.

Лигносульфонаты являются побочным продуктом переработки древесины и представляют смесь натриевых и магневых солей лигносульфоновых кислот (с примесью редуцирующих и минеральных веществ), получаемых из щелоков бисульфитной варки целлюлозы [1]. Будучи водорастворимыми в любых соотношениях, технические лигносульфонаты обладают универсальными свойствами ПАВ. Молекулярная масса от 200 до 200000 и выше. Лигносульфонаты – анионные ПАВ, которые незначительно понижают поверхностное натяжение воды и образуют стойкие эмульсии и пены. Установлено,

что вязкость растворов лигносульфонатов зависит от природы катиона и температуры. Применение лигносульфонатов носит широкий характер, одним из которых является регулирование вязкости буровых растворов и в качестве компонентов гелеобразующих систем для фильтрации и ограничения водопритока в процессах, повышающих нефтеотдачу.

Процесс резания материалов носит отличительный характер по сравнению с вышеуказанными и по данной причине требует детального исследования при использовании лигносульфонатов как одного из компонентов СОТС. Правило, которым следует пользоваться при создании подобных композиций и как СОТС в частности является то, что рост поверхностно-активных свойств неионогенных и ионогенных ПАВ тем выше, чем больше разность в значении критической концентрации мицеллообразования (ККМ) исходных компонентов. Особенностью лигносульфонатов является необратимость образования полимеризатов при условии высокой температуры и понижении показателя рН. Недопустимость столь глубокой полимеризации связана с тем, что полученные таким путем продукты с очень высокой молекулярной массой выпадут из раствора СОТС, создавая трудноудаляемые органические отложения. В целом это приводит к изменению качественного состава при возрастании доли менее полимерных фракций в СОТС и снижению вязкости, приводя к потере ее оптимального значения. Также полимеризация сопровождается отщеплением функциональных групп или структурных элементов, приводящим к новообразованию летучих органических веществ, главным представителем которых является уксусная кислота. Поскольку процесс МАО реализуется в определенном динамическом режиме, то рост давления интенсифицирует окислительно-деструкционные реакции и кислотность конденсатов резко возрастет. Для исключения подобного поведения требуется создание достаточно узкого коридора зоны показателя рН равного 7,5...8,5. Это обеспечивается использованием при подготовке концентрата СОТС операции этерификации и модифицирования за счет присутствия триэтаноламинных эфиров синтетических жирных кислот (СЖК) фракции $C_7 - C_9$. Это является следствием образования более сложных ассоциатов, обладающих сильно возросшим электрокинетическим потенциалом.

Поскольку лигносульфонаты по причине возможностей изменения молекулярно-массового распределения фракций обладают высокой функциональной зависимостью вязкости, то в роли стабилизатора композиции выступают триэтаноламинные эфиры СЖК фракции $C_7 - C_9$.

Макромолекулы при термовоздействии, в ходе протекания МАО, переходят из гибкой структуры в жесткую. Они способны к желатинизации системы, образуя различные по стабильности комплексы. С целью установления эффективности МАО, при использовании различных составов СОТС, были проведены экспериментальные исследования (табл. 1 и 2).

Таблица 1

Химический состав СОТС на основе лигносульфонатов, исследованных при МАО

Компонент	Состав 1	Состав 2	Состав 3
Триэтаноламиновые эфиры СЖК фракции $C_7 - C_9$	65	70	75
Лигносульфонат	7,5	10	12,5
Нитрит натрия	2	2	2
КОН	2	2	2

Примечание: Вода во всех составах до 100 мас. %.

Таблица 2

Физико-механические свойства различных составов СОТС

Показатель	Состав СОТС			
	1	2	3	СинМА - 1
Вязкость кинематическая при 50°C, мм ² /с	38,7	41,0	42,7	40,5
pH 3%-ого раствора	8,2-8,6	8,0-8,5	8,5-8,7	8,5-8,7
Склонность к пенообразованию, см ³	до 450	до 500	до 450	до 500
Устойчивость пенообразования, см ²	до 120	до 150	до 130	до 150
Плотность, кг/м ³	1,0	1,1	1,05	1,1

Были проведены соответствующие исследования. Образцами являются заготовки $D \times d \times l = 32 \times 28 \times 30$ мм, материалы образцов – сталь ШХ15 ГОСТ 801-78, 20 ГОСТ 1050-88, алюминиевый сплав Д16 ГОСТ 21488-76. Оборудование – станок магнитно-абразивный модели ЭУ – 1. Режимы и параметры процесса МАО приняты следующими: величина магнитной индукции $B = 0,9$ Тл; скорость резания $V_p = 2,1 \dots 2,4$ м/с; скорость осцилляции $V_o = 0,2$ м/с; амплитуда осцилляции $A = 1 \dots 3$ мм; коэффициент заполнения рабочего зазора, $k_z = 1$; величина рабочего зазора $\delta = 1$ мм при его концентричности; время обработки $t = 180$ с. Исходная шероховатость образцов, $Ra_1 = 1,6 - 2,0$ мкм. В качестве ФАП применялся ФТ - 2.

Производительность процесса – по величине удельного массового съема, мг/см²·мин. В качестве базового представлен состав СинМА-1 ТУ 38.5901176-91, 3% водный раствор. Результаты испытаний представлены в таблице 3.

Образование комплекса (Fe^+ - лигносульфонат - триэтаноламиновые эфиры СЖК фракции $C_7 - C_9$) приводит к падению величины рН раствора, наступлению коагуляции полимерных фракций лигносульфоната с растянутой во времени скрытой стадией [2]. Это является следствием связывания Fe^+ с лигносульфонатом в комплексное соединение и производства астабилизирующего действия, приводящего к нарушению устойчивости лиофильных коллоидов. Для того, чтобы нивелировать данные действия

алюминиевого сплава Д16 на основе триэтаноламиновых эфиров СЖК фракции С₇ – С₉ и лигносульфонатов технических, которые характеризуются доступностью исходных материалов, простотой технологического процесса изготовления и эффективностью использования. Товарная стоимость концентрата нового вида СОТС в 2 – 3 раза ниже по отношению к стоимости СинМА-1. Шероховатость образцов по параметру Ra после МАО в среднем для состава СОТС 2 и СинМА-1 составляет: ШХ15: 0,05 – 0,1 и 0,07 – 0,09 мкм; сталь 20: 0,2 – 0,3 и 0,1 – 0,2 мкм; алюминиевый сплав Д16: 0,08 – 0,12 и 0,05 – 0,1 мкм.

1. Никитин В.М. Химия древесины и целлюлозы. М.: Лесная промышленность, 1978, С.366.

2. Ящерицын, П.И. Теория резания. Физические и тепловые процессы в технологических системах П.И. Ящерицын, М.Л. Еременко, Е.Э. Фельдштейн. – Мн.: Выш. шк., 1990. – 510 с.

УДК 637.071

ЗАЩИТНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТРАБОТАВШИХ НЕФТЯНЫХ МАСЕЛ

В.В. Куколь – магистрант БГАТУ

*Научные руководители к.т.н., доцент Л.Е. Сергеев,
ассистент П.Н. Василевский*

Несмотря на широкую номенклатуру консервационных материалов (КМ) с маслорастворимыми ингибиторами коррозии [1, 2, 3], их катастрофически не хватает.

Некоторые КМ имеют случайный набор компонентов и являются экологически опасными, потому что были предложены без необходимой проработки. Так, Слакс содержит 33 масс. % фенолов, Кормин включает: сульфатную присадку С-150 (типа $(R - ArSO_3)_2Ca$ - 12,5 масс.% и алифатические амины 5 масс.%. Указанные соединения в условиях определенных технологий оказывают значительный токсикологический эффект [2]. Широкий импорт материалов типа «тектилов» не решает проблему дефицита КМ не только из-за экономических соображений, но также и потому, что защитная способность и экологическое воздействие этих материалов практически не изучено, потому что разработчики не раскрывают их химический состав. Оценка токсикологических характеристик таких материалов – весьма дорогостоящая и не выгодна поставщикам. Теснейшим образом к этим неприятным проблемам примыкают и вопросы утилизации добавок, возможности (и кинетика) их саморазрушения, времена, необходимые для самовосстановления загрязненных водоемов, почвы и т.д.