

УДК 658.567.1

## ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ШЛАМОВ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОЮЩЕ-ДИСПЕРГИРУЮЩИХ ПРИСАДОК

Е. А. СТЕЛЬМАХ

(Представлено: канд. техн. наук, доц. Ю. А. БУЛАВКА)

*В статье представлены результаты комплексного анализа структурно-группового состава шламов, образующихся при синтезе моюще-диспергирующих присадок сульфатного типа в ООО «ЭддиТек», определены возможные пути его рационального использования в производстве битумных материалов.*

В производствах сульфатных присадок к смазочным маслам образуется тысячи тонн шлама, представляющего собой мелкодисперсную систему с плотностью 920...1200 кг/м<sup>3</sup> от светло-коричневого до черного цвета, содержащую присадку (до 30% масс.), сульфат кальция (до 30% масс.), карбонат кальция (до 40% масс.), гидроксид кальция (до 3% масс.) и воду. Только на трех нефтеперерабатывающих заводах (Новокуйбышевском, Уфимском и Омском) шлам образуется в объемах более 50 тыс. т/год и является многотоннажным отходом [1-3].

В качестве объекта исследования выбран шлам, образующихся при синтезе моюще-диспергирующих присадок сульфатного типа выпускаемый ООО «ЭддиТек» под маркой «концентрат кальциевых соединений» (**ККС**) согласно ТУ ВУ 390401182.046-2016. Концентрат кальциевых соединений может применяться в качестве компонента для производства дорожных герметизирующих и гидроизоляционных мастик, модифицированных битумов и асфальтобетонных смесей на их основе, а также наплавливаемых кровельных материалов. Нормативные требования к концентрату кальциевых соединений ООО «ЭддиТек» приведены в таблице 1.

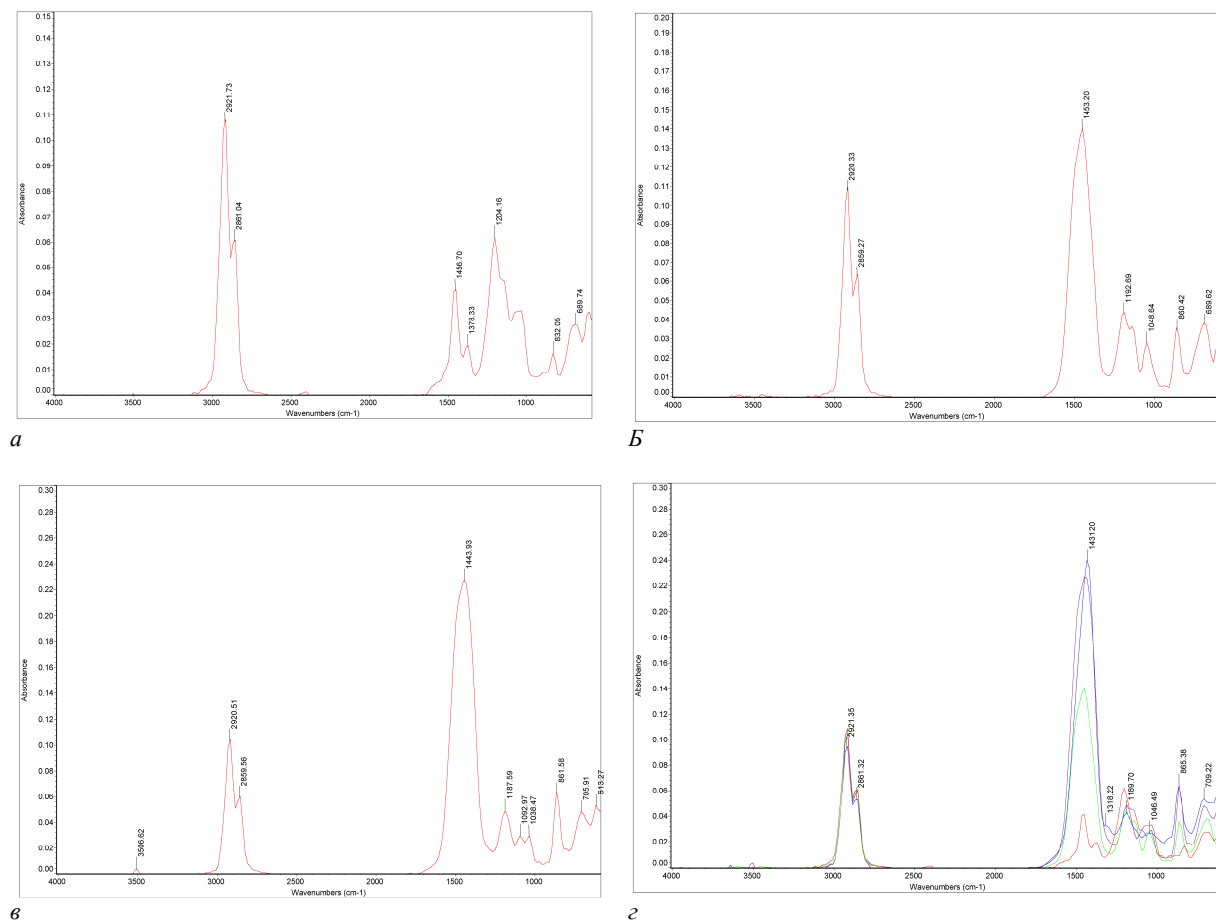
Таблица 1. – Нормативные требования к концентрату кальциевых соединений ООО «ЭддиТек»

Показатели	Минимум	Типовое значение	Максимум
Температура вспышки в открытом тигле, °С	150	165	-
Вязкость условная при 80 °С, с	-	55	-
Массовая доля воды, %	-	0,30	0,40

Для исследования использовали три моюще-диспергирующих присадки сульфатного типа выпускаемых в ООО «ЭддиТек»: **НССК-30** (производимая по ТУ ВУ 390401182-022-2011), представляющая собой растворенный нейтральный синтетический сульфат кальция (на основе ДАБСК) в минеральном масле; **С-150** (производимая по ТУ ВУ 38.101685-84) представляющая собой растворенный среднещелочной синтетический сульфат кальция в минеральном масле; **ССК-400** (производимая по ТУ ВУ 390401182.022-2011), представляющая собой растворенный высокощелочной синтетический сульфат кальция (на основе АБСК) в минеральном масле.

Молекулярное строение образцов моюще-диспергирующих присадок сульфатного типа, выпускаемых в ООО «ЭддиТек», а также шламов, образующихся при их синтезе изучали при помощи ИК-спектрометра Фурье Кауспан. ИК – спектры исследуемых образцов приведены на рисунке 1.

По результатам ИК-спектральных исследований присадок и шлама получены следующие сведения об их структурно-групповом составе: полосы поглощения при частотах 2921 и 2861 см<sup>-1</sup> указывают на симметричные и асимметричные валентные колебания СН<sub>2</sub>- и СН<sub>3</sub>-групп, что характерно для алканов; полоса поглощения при частоте 1431 см<sup>-1</sup> – ножничные деформационные колебания –СН<sub>3</sub>- и асимметричные деформационные колебания связей С-Н ароматического ряда; полоса поглощения при частоте – 1318 см<sup>-1</sup> - деформационные колебания –СН<sub>3</sub>- и деформационные колебания связей С-Н в концевой группе S-СН<sub>3</sub>; полосы поглощения при частотах 1190 см<sup>-1</sup> и – 1047 см<sup>-1</sup> - валентные колебания связи С–О (признак сульфокислоты); полоса поглощения при частоте – 865 см<sup>-1</sup> – деформационные колебания связей С-Н ароматического ряда; полоса поглощения при частоте – 709 см<sup>-1</sup> – деформационные колебания связей С-Н в концевой метиленовой группе НRC=CR'Н дис-. Наличие карбоната кальция, имеющего некристаллическую (аморфную) структуру, подтверждается полосой поглощения 860 см<sup>-1</sup>, характерный для аморфного СаСО<sub>3</sub>. В целом, результаты анализа структурно-группового состава моюще-диспергирующих присадок и шламов подтверждают их базовый состав – ароматические углеводороды, сульфонаты, сульфат и карбонат кальция.



*a* - присадка *HCKK-30*; *б* - присадка *C-150*; *в* - присадка *CCK400*; *г* - шламы *ККС*

**Рисунок 1. – ИК – спектры образцов**

Выполненный анализ динамики изменения физико-химических свойств (температуры вспышки в открытом тигле, условной вязкости и массовой доли воды) шламов, образующихся при синтезе моюще-диспергирующих присадок сульфонатного типа (ККС) в ООО «ЭддиТек» позволил установить следующее:

1. Результаты анализа динамики изменения температуры вспышки в открытом тигле ККС в зависимости от выпускаемой партии за полуторагодовой период наблюдения показали, что в целом качество продукта по данному показателю поддерживается на стабильном уровне с температуры вспышки в открытом тигле выше 150 °С, однако регистрируется периоды (около 30% анализируемых проб) с выпуском брака обусловленные недостаточной отпаркой растворителя (толуола).

2. Результаты анализа динамика изменения условной вязкости при 80 °С ККС в зависимости от выпускаемой партии за полуторагодовой период наблюдения показали, что исследуемый параметр изменяется в достаточно широких пределах от 12 до 240 с, что обусловлено различным остаточным содержанием присадки и растворителя.

3. Результаты анализа динамика изменения массовой доли воды в ККС в зависимости от выпускаемой партии за полуторагодовой период наблюдения показали, что исследуемый параметр на стабильном уровне, минимально изменяется в пределах от 0,27 до 0,5 % масс., что обусловлено различной степенью отпарки воды.

В целом, физико-химические свойства ККС поддерживаются на стабильном уровне от партии к партии, однако регистрируется периоды с выпуском брака обусловленные недостаточной отпаркой растворителя (толуола). Данный факт необходимо учитывать при его использовании в составе битумных материалов. Вместе с тем, модифицирование ККС битумных материалов будет способствовать увеличению долговечности, эластичности, окислительной стабильности, теплостойкости товарного продукта за счет высокого остаточного содержания присадки (до 30% масс.), обладающей детергентно-диспергирующими, антиокислительными и нейтрализующими свойствами.

## ЛИТЕРАТУРА

- 1 Анализ физико-химических свойств шламов, образующихся при синтезе моюще-диспергирующих присадок сульфонатного типа Е. А. Стельмах, Т. Л. Беляй, Ю. А. Булавка//Электронный сборник трудов молодых специалистов Полоцкого государственного университета имени Евфросинии Полоцкой [Электронный ресурс]. – Новополоцк : Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой, 2023. – Вып. 50(120). Промышленность. С. 127-130.
- 2 Модифицирование битумных вяжущих отходами нефтехимии/ Булавка Ю.А., Гришанин К.А., Слепенков В.С., Стельмах Е.А.//Вестник Полоцкого государственного университета. Серия В. Промышленность. Прикладные науки. -2023.- № 2 (48). -С. 75-79.
- 3 Способ рационального использования нефтяных шламов в производстве битумных материалов / Булавка Ю.А., Беляй Т.Л., Стельмах Е.А.//Проблемы экологии и экологической безопасности. Создание новых полимерных материалов: сб. материалов XI международной заочной научно-практической конференции – Минск: УГЗ, 2024. –С.19-21