

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ХЛОРИДОВ В НЕФТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПОЛИМЕТАКРИЛАТНЫХ ОПТОДОВ

А. А. Заика, А. Шириева

Научный руководитель – к.т.н., доцент Н. И. Кривцова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, г. Томск, пр. Ленина, 30, Sasha747665@gmail.com

Содержание хлоридов в нефти оказывает отрицательное влияние во время ее подготовки и переработки, в ходе таких процессов, как дистилляция, гидрирование, каталитический крекинг и т.п., которые проводят в условиях высокой температуры и давления. Хлориды в нефти присутствуют как в органических соединениях (хлорорганические соединения нефти) так и в неорганическом виде (растворенные в воде соли хлора).

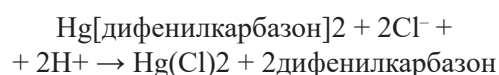
Так органические хлориды, в особенности кальция и магния, гидролизуются с выделением соляной кислоты, содержание которой в нефти и нефтепродуктах увеличивает коррозию металла, и приводит к уменьшению срока службы оборудования. Содержание значительного количества минеральных солей вызывает сильную хлористо-водородную коррозию оборудования технологических установок при переработке сырья.

В лаборатории оопределение хлорорганических соединений в нефти проводится в соответствии с ГОСТ 52247-2021, в котором выделяется 4 метода. Определение содержания хлористых солей проводится в соответствии с ГОСТ 21534-2021, где выделяется 2 метода. Существующие

методы определения хлоридов в нефти занимают значительное количество времени и реактивов или требуют дорогостоящего оборудования.



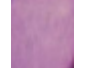
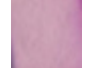














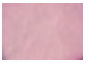
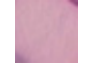




Целью данной работы в разработке метода определения для определения количества хлоридов в нефти с использованием полиметакрилатных оптоидов, что позволит упростить существующие

В данной работе использовались полиметакрилатные оптоиды представляющие собой полимерную матрицу синтезированную на основе метилметакрилата (ММА) где в качестве активного компонента использован комплекс ртути (II) с дифенилкарбазоном. При взаимодействии оптоида с пробой происходит взаимодействие с хлорид-ионами и образуются устойчивые комплексы с ртутью (II), результатом чего является ослабление окраски комплекса. Реакция протекает по следующей схеме:



Эксперимент проводили с использованием растворов с различной концентрацией NaCl – 0,05 мг/л, 0,5 мг/л и 2,5 мг/л. Все растворы были

**Таблица 1.** Изменение окраски оптоидов в зависимости от концентрации хлоридионов и pH среды

№ эксп.	pH	Период измерения	холостое испытание	0,05 мг/л NaCl	0,5 мг/л NaCl	2,5 мг/л NaCl
1	2	до взаимодействия				
		после взаимодействия				
2	3	до взаимодействия				
		после взаимодействия				
3	4	до взаимодействия				
		после взаимодействия				

приготовлены из одной партии дистиллированной воды, для которой проводилось холостое испытание определения влияния на окраску оптоида. Определение концентрации ионов хлора проводили при контакте раствора с оптоидом в течении 5 минут. Также проводилось прослеживание окраски оптоида в зависимости от pH раствора. Подкисление раствора проводилось азотной кислотой.

Отмечено, что при взаимодействии с раствором, содержащим ионы хлора, оптоид меняет свою окраску с фиолетового до прозрачного, с промежуточным розовым окрашиванием (Табл. 1).

Таким образом, определение концентрации хлор соединений возможно по оптической плот-

ности полиметакрилатных оптоидов. При использовании которых достаточно градуировочной шкалы перехода окраски, что позволяет в кратчайшее время сказать о диапазонах концентрации хлор соединений в исследуемом растворе.

Данный метод определения концентрации может быть использован как для определения концентрации неорганических хлоридов, так и определения хлорорганических соединений в нефти путем перевода органического хлора в неорганический при взаимодействии с бифинилом натрия.

Можно сделать вывод, что оптоиды это оптические химические сенсоры, которые являются перспективными для определения хлор соединений в нефти.

## ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА РЕКТИФИКАЦИИ НА ПРИМЕРЕ РАЗДЕЛЕНИЯ ЭТАН-ЭТИЛЕНОВОЙ ФРАКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ КАЗАНЬОРГСИНТЕЗ

Р. Ф. Каримов, И. А. Махоткин, М. Ю. Лазарев  
Научный руководитель – к.т.н., доцент кафедры ОХЗ И. А. Махоткин

*Казанский национальный исследовательский технологический университет  
420015, г. Казань, ул. Карла Маркса, д. 68, office@kstu.ru*

Этилен – основное сырье нефтехимической промышленности. С его помощью получают такие продукты как: полиэтилен высокого и низкого давления, сверхвысокомолекулярный полиэтилен (СВМПЭ), оксид этилена, дихлорид этилена и т. д. [1].

Этилен, а также его производство обладает важным значением и для экономических показателей страны, и для народного хозяйства. Это предложение может иметь право на жизнь хотя бы потому, что правительство Российской Федерации утвердило план мероприятий по развитию нефтегазохимического комплекса до 2025 года [2].

Производство полиэтилена высокого, низкого давлений зависит от чистоты этилена [3]. Для благополучного производства полиэтилена необходима чистота этилена 99,9 % об. Рассмотрим, например, Казаньоргсинтез. В настоящее время для получения такой чистоты этан-этиленовую фракцию (ЭЭФ) разделяют в тарельчатых ректификационных колоннах, с числом тарелок 100 шт. и более. Это, не говоря о том, что флегмовое число в некоторых колоннах достигает до 5 единиц, а в некоторых случаях и до 8 [4].

Для решения данной научно-технической задачи по поиску путей увеличения производительности этилена были проанализированы все колонны на КОС, а также был смоделирован данный процесс с помощью компьютерной программы CHEMCAD.

Компьютерное моделирование колонны К-14 и ручной расчет по литературам [5–7] показывают, что количество ступеней в колонне К-14 установлено с большим запасом, также можно привести в пример авторское свидетельство Комиссарова Ю. Н. [8], где говорится о этан-этиленовой колонне с 41 тарелками и флегмовым числом до 1 единицы, не говоря о рассмотренных колоннах с флегмовыми числами до 5 единиц. Еще подтвердить наши слова о большом запасе тарелок можно авторским свидетельством о способе получения 99,9 % этилена [9], где говорится о колонне с 80 тарелками.

На сегодняшний день, исходя из анализа данных с производства, имеющихся патентов, авторских свидетельств имеем следующие пути интенсификации:

- создание зон сепараций в колонне (для колонн, имеющих более 100 тарелок);