

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХЛОРООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В ВОДНЫХ СОЛЯНОКИСЛЫХ БУРОВЫХ РАСТВОРАХ ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

*Светлов Д.А.<sup>(1)</sup>, Яшкин С.Н.<sup>(2)</sup>, Коновалов В.В.<sup>(2)</sup>*

<sup>(1)</sup> Центр лабораторного анализа и технических измерений по ПФО  
443093, г. Самара, ул. Мяги, д. 10А

<sup>(2)</sup> Самарский государственный технический университет  
443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, д. 244

Поиск и совершенствование методов очистки нефти от хлорорганических соединений (ХОС) являются приоритетными направлениями в нефтепереработке, т. к. уже при содержании этих веществ более 1 ppm происходит износ дорогостоящего оборудования, что влечет за собой большие экономические потери.

Нами предложена методика измерений массовой доли хлора в ХОС, содержащихся в пробах солянокислых водных растворов, используемых в процессе добычи нефти, методом прямой потенциометрии с предварительным концентрированием и дериватизацией. Методика включает три основных стадии: 1) выделение ХОС из солянокислых водных растворов посредством жидкостной экстракции органическим растворителем; 2) перевод входящего в состав ХОС «органического» хлора в водный раствор в виде  $\text{Cl}^-$ -ионов с помощью реакций дехлорирования; 3) потенциометрическое определение хлора в водной вытяжке после реакции дехлорирования. Использовали электродную систему, состоящую из хлорид-селективного электрода (ЭЛИС-131Cl) и вспомогательного хлорсеребряного электрода. Измерение потенциала хлоридного электрода проводили высокоомным рН-метром-милливольтметром. По данным ГХ-МС-анализа ХОС в исследованных растворах представлены широкой группой соединений: хлоралканы, арены и циклоалканы. Наиболее эффективными экстрагентами для ХОС оказались бензол и толуол. В качестве модельных ХОС рассмотрены, 1,2-дихлорэтан, трихлорэтилен, 1-хлороктан, хлоризооктан, хлорбензол, хлорциклогексан, гексахлоран. Впервые исследовано влияние рН и температуры водного раствора на степень извлечения ХОС органическими растворителями. Задача количественного перевода «органического» хлора в водную фазу решена путем применения предложенного нами реагента (смесь КОН и бутанола-1 в воде). По данным ГХ-МС-измерений этот реагент позволяет осуществить количественное дехлорирование ХОС в органической фазе. Водную фазу после дехлорирования ХОС исследовали на содержание хлорид-ионов методом прямой потенциометрии. Границы относительной погрешности  $\pm \delta$  (%) при  $P = 0.95$  для разных интервалов концентраций составили: 10–50 (мг/кг) – 40 %, 50–100 мг/кг – 20 % и 100–500 мг/кг – 10 %. Полученные данные характеризовались удовлетворительными показателями повторяемости и воспроизводимости и были подтверждены независимыми ГХ-МС-измерениями. Показано, что добавки HF, а также некоторых типов ПАВ, в буровой раствор резко снижают точность определения хлора.