



ПРЯМОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ РТУТИ В НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТАХ

ASTM D7622-10(2015)

ПУ 53-2016

ПУ 52-2016

ВВЕДЕНИЕ

Концентрация ртути в сырой нефти и нефтепродуктах может варьироваться в широком диапазоне от менее 0,1 мкг/кг до десятков мг/кг. В процессе нефтепереработки в товарные нефтепродукты (бензин, керосин и др.) ртуть удаляют.

Контроль содержания ртути очень важен и при производстве полупродуктов, которые используются для синтеза полимеров (полиэтилена, полипропилена и др.), так как ее воздействие приводит к отравлению катализаторов.

Прямое определение ртути в сырой нефти и нефтепродуктах предложено в **ASTM D7622-10(2015) «Standard test method for total mercury in crude oil using combustion and direct cold vapor atomic absorption method with Zeeman background correction»** и реализуется с использованием анализатора ртути «РА-915М» и приставки «ПИРО-915+».

МЕТОД ИЗМЕРЕНИЙ

Пробу вводят в атолизатор приставки «ПИРО-915+» для термического разложения с одновременной атомизацией ртути, затем происходит детектирование атомов ртути методом беспламенной атомной абсорбции с использованием анализатора «РА-915М». Важным преимуществом анализа с использованием оборудования «ЛЮМЭКС» является отсутствие «эффекта памяти».

При низком содержании ртути в легких фракциях нефти (менее 5 мкг/кг) проводят предварительное концентрирование методом твердофазной экстракции согласно *ПУ 52-2016*.

АНАЛИТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

| | Прямой анализ (ПУ 53-2016 к ASTM D7622-10(2015)) | Анализ с предварительным концентрированием (ПУ 52-2016) |
|--------------------|--|---|
| Тип образца | сырая нефть нафта дизельное топливо газоконденсат другие нефтепродукты | нафта бензин дизельное топливо газоконденсат |
| Объем образца | 20–200 мкл | 1–5 мл |
| Диапазон измерений | 5–10 000 мкг/кг | 0,1–20 мкг/кг |
| Время измерений | 1–2 мин | 5–6 мин |

Верхняя граница диапазона измерений согласно ASTM D7622-10(2015) – **350 мкг/кг**, с использованием анализатора «РА-915М» – **10 000 мкг/кг**.

ОБОРУДОВАНИЕ И РЕАКТИВЫ

При выполнении измерений применяют следующие оборудование и реактивы:

- анализатор ртути «РА-915М» с пиролитической приставкой «ПИРО-915+»;
- компьютер с ОС «Windows® 7/8/10» и установленной программой сбора и обработки данных;
- набор для определения ртути в нефти и нефтепродуктах по ASTM D7622-10(2015);
- набор для определения низких содержаний ртути в прямогонном бензине (нафте);
- кислота азотная, ос.ч.;
- калия бихромат, х.ч.

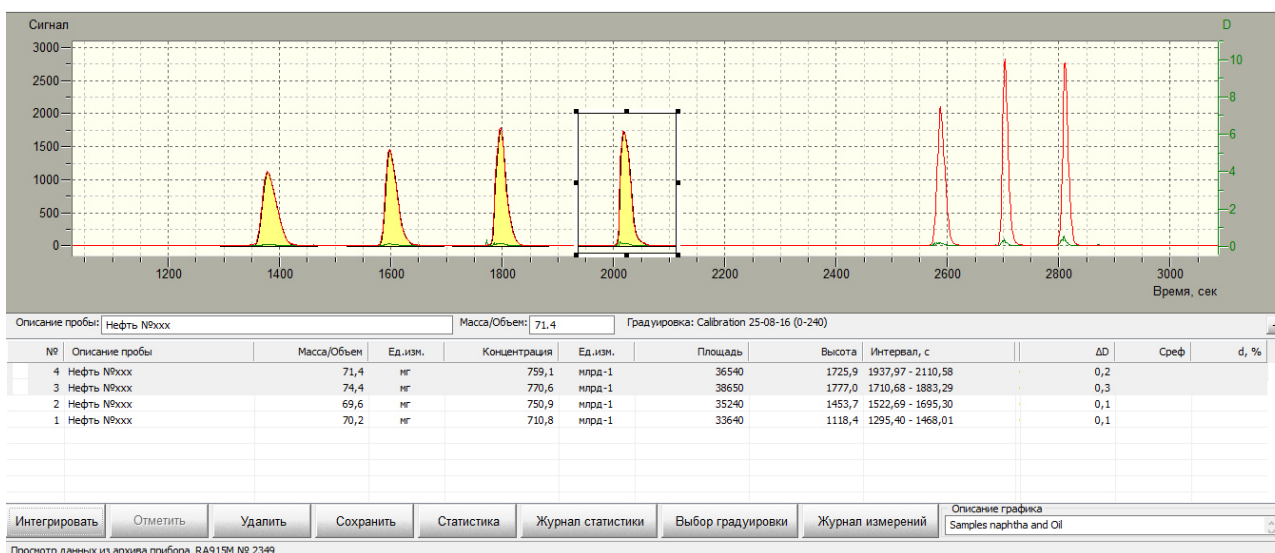


ПРИМЕРЫ АНАЛИЗОВ:

Анализ нефти

| Образец | C _{Hg} , мкг/кг | C _{Hg} (ср.), мкг/кг | СКО, % |
|----------|-----------------------------|----------------------------------|-----------|
| Нефть 01 | 760 769 752 | 760 | 0,9 |
| Нефть 02 | 19,2 16,4 17,3 | 17,6 | 6,6 |
| Нефть 03 | 8,5 7,8 7,0 | 7,8 | 7,8 |
| Нефть 04 | 74,9 68,6 65,9 | 69,8 | 5,4 |
| Нефть 05 | 1,5 1,7 1,2 | 1,5 | 14 |

| Образец | C _{Hg} , мкг/кг | C _{Hg} (ср.), мкг/кг | СКО, % |
|------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------|
| Нефть 06 | 56,9 54,8 53,9 | 55,2 | 2,3 |
| Нефть 07 | 20,4 21,8 19,9 | 20,7 | 3,9 |
| Нефть 08 | 82,3 85,0 83,9 | 83,7 | 1,3 |
| Нефть 09 | 159,5 161,9 163,2 | 161,5 | 0,9 |
| Нафта 115-135 | 21,1 21,5 22,3 | 21,6 | 2,3 |



Сравнение результатов анализа нефти (с добавками) с использованием предварительного концентрирования и методом УОР938.

| Величина добавки, мкг/кг | Измерено, мкг/кг | | Δ(УОР - Люмэкс), % | Степень извлечения (УОР), мкг/кг (%) | Степень извлечения (Люмэкс), мкг/кг (%) |
|--------------------------|------------------|--------|--------------------|--------------------------------------|---|
| | УОР | Люмэкс | | | |
| 0,0 | 0,497 | 0,450 | +9,4 | - | - |
| 0,1 | 0,561 | 0,530 | +5,5 | 0,064 (64) | 0,080 (80) |
| 0,3 | 0,705 | 0,705 | 0,0 | 0,208 (69) | 0,255 (85) |
| 0,5 | 0,964 | 0,925 | +4,0 | 0,467 (93) | 0,475 (95) |
| 1,0 | 1,53 | 1,46 | +4,6 | 1,03 (103) | 1,01 (101) |

Вся информация в данной листовке является справочной. По вопросу получения более подробной информации следует обращаться к разработчику анализаторов ртути «РА-915М» и ПУ – ГК «ЛЮМЭКС»: methodists@lumex.ru