

© П.Г. Дригулич  
канд. геол. наук  
ПАТ «Укрнафта»

## Проблемні аспекти поводження з шламами, забрудненими природними радіонуклідами

УДК 614.75:622

*У статті проаналізовано проблемні аспекти поводження з нафтошламами, забрудненими природними радіонуклідами, розглянуто метод низькотемпературного піролізу нафтошламів, визначено зміну об'ємів відходів і питомої активності вхідної сировини та вихідної продукції піролізу, а також запропоновано подальший напрям досліджень.*

**Ключові слова:** нафта, супутньо-пластові води, нафтошлами, мінеральні відкладення, природні радіонукліди, радіаційна безпека, питома активність, потужність експозиційної дози, щільність потоку  $\alpha$  і  $\beta$ -частинок, піроліз, напівкокс.

*В статті проаналізовані проблемні аспекти оброблення нафтошламами, забрудненими природними радіонуклідами, розглянуто метод низькотемпературного піролізу нафтошламів, визначено зміну об'ємів відходів і питомої активності вхідної сировини та вихідної продукції піролізу, а також запропоновано подальше напрям досліджень.*

**Ключевые слова:** нефть, попутно-пластовые воды, нефтешламы, минеральные отложения, естественные радионуклиды, радиационная безопасность, удельная активность, мощность экспозиционной дозы, плотность потока  $\alpha$  и  $\beta$ -частиц, пиролиз, полукокс.

*The article analyzes the problematic aspects of the treatment of oil sludge contaminated with natural radionuclides, considers a low-temperature pyrolysis of oil sludge method, defines volumes of waste and changing a specific activity of incoming raw materials and outgoing products of pyrolysis, and suggests future research directions.*

**Key words:** oil, related-stratified water, oil sludges, mineral deposits, natural radionuclides, radiation safety, specific activity, exposure dose,  $\alpha$  and  $\beta$ -particles flux density, pyrolysis, semi-coke.

У нафтогазовій галузі України (НГУ) проблемі поводження з обладнанням та шламами, що забруднені природними радіонуклідами (радієм, торієм та калієм), не приділяють належної уваги. У свій час цим займалися такі науковці, як В.О. Шумлянський, А.Г. Субботін, А.Х. Бакаржієв, М.Ю. Журавель та ін. [1]. З певних причин їх теоретичні розробки на практиці не знайшли свого застосування та не вирішили проблеми зменшення обсягів накопичення відходів, обладнання і матеріалів, забруднених природними радіонуклідами.

Проблема утворення речовин, що містять природні радіонукліди, які згідно з міжнародною класифікацією називають «Naturally-Occurring Radioactive Materials» (NORM) [2], існує у нафтогазовій галузі більшості країн світу. У Росії тільки у компанії «Сургутнефтегаз» працює шість спеціальних центрів із дезактивації та утилізації забруднених шламами ґрунтів і нафтошламів. За даними [3], у період із 2003 по 2006 рр. було

дезактивовано близько 10 тис. т нафтошламів. Це дало змогу використати очищений ґрунт на ділянках нафтопромислів, а золу – в асфальтобетонній суміші для твердого покриття доріг. Є також інші варіанти застосування нафтошламів. У країнах Західної Європи NORM досить часто використовують повторно. Речовини з NORM низької активності використовують у будівельній галузі, середньої активності – зневоднюють, додають в'язучі матеріали для затвердіння і захоронюють у траншеях на спеціальних полігонах. Високоактивні та радіоактивні відходи направляють у спеціалізовані сховища. Це питання досить урегульоване європейським законодавством [4].

В Україні, на жаль, належної нормативної бази, що регулює поводження з NORM, немає. Окрім профільних Законів України та основних документів – Норм радіаційної безпеки України (НРБУ-97) [5], Основних санітарних правил забезпечення радіаційної безпеки України (ОСПУ-2005) [6],

Санітарних правил оброблення з радіоактивними відходами (далі СПОРО-85) [7], практично відсутні галузеві санітарні правила, регламенти, рекомендації щодо дій із захисту здоров'я та життя працівників НГУ і населення та довкілля.

Законом України «Про поводження з радіоактивними відходами» (від



а



б



в

Рис. 1. Нафтошлами з NORM та контейнер для їх зберігання: а – кек від УПНШ НГВУ «Полтаванaftогаз»; б – кек Качанівського ГПЗ, в – спеціальний контейнер для шламів із NORM конструкції ДСП ХДСМК

Таблиця 1

Результати аналізу вхідної сировини для піролізу

Назва вхідної сировини для піролізу та підприємства	Концентрація хлористих солей, мг/дм <sup>3</sup>	Масова частка води, %	Масова частка механічних домішок, %	Вміст нафтопродукту, %
Шлам Гнідинцівського ГПЗ	6408,0	20,0	48,0	32,0
Кек НГВУ «Полтаванафтогаз»	9306,0	13,8	37,0	49,2
Донний осад НГВУ «Охтирканафтогаз»	2430,0	36,3	9,0	54,7
Кек Качанівського ГПЗ	3790,0	22,0	47,8	30,2

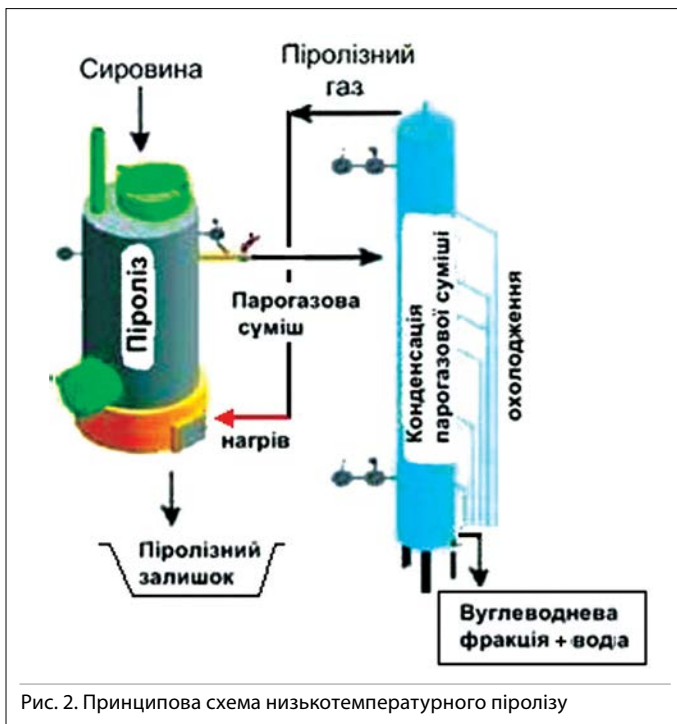
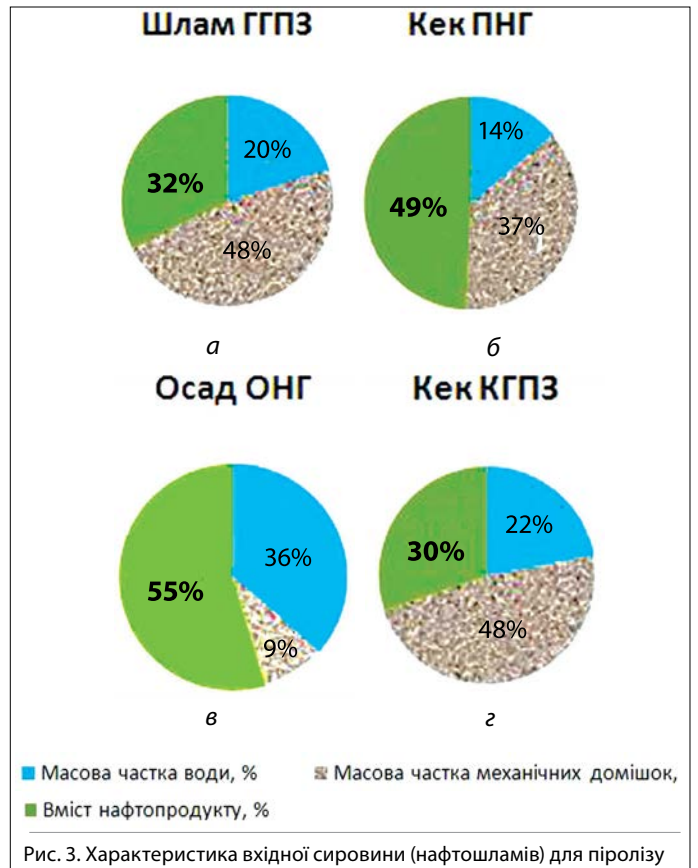


Рис. 2. Принципова схема низькотемпературного піролізу

30.06.1995 № 255/95-ВР) передбачено попередню обробку, обробку, іммобілізацію, кондиціонування, перевезення, зберігання чи захоронення радіоактивних відходів. Однак відповідно до п. 2.6 «Порядку звільнення радіоактивних відходів і побічних радіоактивних матеріалів від регуляційного контролю», затвердженого наказом Державного комітету ядерного регулювання України від 01.07.2010 р. № 84: «Забороняється здійснювати навмисне розбавлення радіоактивних матеріалів нерадіоактивними наповнювачами з метою досягнення рівнів звільнення». Отже, господарюючі суб'єкти, додаючи в'язучі матеріали

Матеріальний баланс процесу піролізу

Назва структурної одиниці та вхідної сировини	Склад вхідної сировини, кг				Склад вихідної продукції, кг			
	вода	мехдомішки	вуглеводні	всього	напівкокс	вуглеводні	вода	газ+втрати
Шлам Гнідинцівського ГПЗ	3,0	7,2	4,8	15,0	8,5	3,5	2,4	0,6
Кек НГВУ «Полтаванафтогаз»	2,1	5,67	7,73	15,0	6,5	5,0	1,6	1,9
Донний осад НГВУ «Охтирканафтогаз»	2,16	0,5	3,34	6,0	1,5	2,2	1,8	0,5
Кек Качанівського ГПЗ	2,64	5,6	3,76	12,0	6,7	2,4	1,9	0,9



у процесі підготовки нафтошламів до передачі на спецкомбінати, порушують вимоги згаданого наказу.

Обсяги шламів із NORM, що тимчасово зберігаються на виробничих об'єктах НГУ та сховищах спеціалізованих підприємств, щорічно зростають, а проблему до цього часу не вирішено. Особливо гостро це відчувається у Дніпровсько-Донецькій западині (ДДЗ). Більшість родовищ знаходяться на завершальній стадії експлуатації. Середня обводненість видобувної сировини в структурних одиницях ПАТ «Укрнафта» становить 86 %, на окремих родовищах інколи сягає 95–98 %. Під час видобування та підготовки вуглеводневої сировини із обводненої суміші в насосно-компресорних трубах (НКТ), технологічному обладнанні, трубопроводах, а особливо в резервуарах, осідають мінеральні відкладення та накопичуються нафтошлами, які досить часто можуть містити NORM. Для структурних одиниць ПАТ «Укрнафта» Північно-Східного регіону України річний обсяг шламів із NORM може становити десятки, інколи навіть сотні тонн на рік. При цьому потужності єдиного спеціалізованого підприємства – Харківського

Таблиця 2

Таблиця 3

Результати гамма-спектрометричних та радіометричних досліджень радіологічної лабораторії НГВУ «Полтаванафтогаз»

Дата проведення досліджень	№ реєстрації проби	Назва сировини	Активність ПРН			
			Радій-226 (Бк/кг)	Торій-232 (Бк/кг)	Калій-40 (Бк/кг)	Питома А-еф, (Бк/кг)
01.06.2012	1001/12	Шлам із NORM Гнідинцівського ГПЗ	3360,0	2000,0	120,0	5990,2
		Рівень гамма-випромінювання від проби впритул становить 0,76–0,80 мкЗв/год				
01.06.2012	1002/12	Шлам із NORM Гнідинцівського ГПЗ	3285,0	1990,0	130,0	5903,0
		Рівень гамма-випромінювання від проби впритул становить 0,59–0,75 мкЗв/год				
18.06.2012	1003/12	Кек після УПНШ Качанівського ГПЗ	1300,0	415,0	570,0	1890,2
		Рівень гамма-випромінювання від проби впритул становить 0,29–0,37 мкЗв/год				
19.06.2012	1004/12	Кек після УПНШ Качанівського ГПЗ	1350,0	399,0	597,0	1923,0
		Рівень гамма-випромінювання від проби впритул становить 0,29–0,40 мкЗв/год				

Таблиця 4

Результати досліджень вхідної сировини (відходів) та продуктів їх піролізу радіологічного відділу Полтавської обласної санітарно-епідеміологічної станції

Дата проведення досліджень	№ протоколу	Назва проби	Питома активність Бк/кг			
			Радій-226 (Бк/кг)	Торій-232 (Бк/кг)	Калій-40 (Бк/кг)	Питома А-еф, (Бк/кг)
14.12.2012	70/2012	Кек НГВУ «Полтаванафтогаз»	1150,0	663,0	3560,0	2320
14.12.2012	72/2012	Донний осад із шламонакопичувача НГВУ «Охтирканафтогаз»	181,0	60,6	43,4	281,9
17.12.2012	74/2012	Шлам Гнідинцівського ГПЗ	3580,0	1940,0	916,0	6200
14.12.2012	71/2012	Напівкок піролізу кеку НГВУ «Полтаванафтогаз»	3930,0	733,0	251,0	4910
14.12.2012	71/2012	Напівкок піролізу шламу Гнідинцівського ГПЗ	5710,0	3310,0	2310,0	10300
14.12.2012	71/2012	Напівкок НГВУ «Охтирканафтогаз»	3050,0	1270,0	5480,0	5180
14.12.2012	71/2012	Напівкок Качанівського ГПЗ	4340,0	2580,0	15200,0	9020,0
17.12.2012	73/2012	Вуглеводневий продукт піролізу донного осаду НГВУ «Охтирканафтогаз»	7,41	5,63	21,1	16,5
17.12.2012	73/2012	Вуглеводневий продукт піролізу кеку НГВУ «Полтаванафтогаз»	8,27	6,29	23,6	18,5
17.12.2012	73/2012	Вуглеводневий продукт піролізу шламу Гнідинцівського ГПЗ	68,2	16,9	22,5	92,4
17.12.2012	73/2012	Вуглеводневий продукт піролізу кеку Качанівського ГПЗ	6,18	4,70	17,6	13,8

державного міжобласного спецкомбінату Корпорації УДО «Радон» (ДСП ХДМСК), що приймає на зберігання шлами з NORM, майже вичерпані.

Крім цього, поводження з NORM-відходами, а саме вилучення їх під час зачищення резервуарів, сепараторів, апаратів, перевезення, тимчасове зберігання, кондиціонування з подальшою передачею на державні спеціалізовані підприємства, є досить затратним процесом. Станом на травень 2014 року вартість передачі NORM-відходів на спецкомбінат, включаючи затрати на транспортування, становить від 48,0 до 60,0 тис. грн за одну тунну (5,0–5,5 тис. дол. США). В окремих випадках консистенція нафтошламів така, що їх можна віднести до рідких радіоактивних відходів (рис. 1), вартість захоронення яких є у 4–10 разів вищою порівняно з твердими NORM-відходами.

Тому підприємства перед передачею на спецкомбінати зобов'язані провадити затвердіння напіврідких відходів із

NORM за допомогою додавання цементу (20–30 %), тим самим збільшуючи їх обсяги. Тобто, крім затрат на придбання в'язучих матеріалів, підприємства сплачують орієнтовно по 60,0 тис. грн за захоронення однієї тонни цементу чи води. Крім цього, для безпечного перевезення і зберігання нафтошлами з NORM повинні бути поміщені в спеціальні сертифіковані герметичні контейнери об'ємом 1,0 м<sup>3</sup>, собівартість виготовлення одного контейнера перевищує 6,6 тис. грн (рис. 1). Разом із тим проблеми радіоактивності вуглеводнів та супутньо-пластових вод (СПВ), мінералогічні особливості мехдомішок, що містять нафтошлами, на території ДДЗ недостатньо вивчені, що суттєво обмежує вибір раціональних і безпечних методів поводження з ними.

З метою знешкодження твердих нафтовмісних відходів ПАТ «Укрнафта» та зменшення обсягів шламів із NORM 2012 р. було проведено дослідно-промислові випробування методу

Таблиця 5

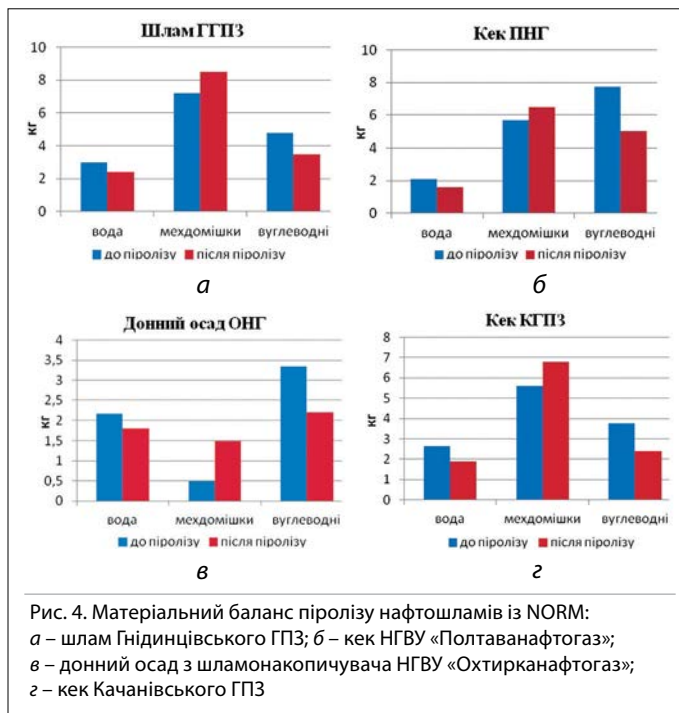
Результати досліджень зменшення маси вхідної сировини під час піролізу відходів та збільшення питомої активності твердих продуктів піролізу (напівкоксу)

Назва структурної одиниці та вхідної сировини піролізу	Загальна маса вхідної сировини, кг	Маса продукції піролізу (напівкоксу), кг	Різниця маси вхідної сировини і напівкоксу, %	Питома А-еф вхідної сировини (Бк/кг)	Питома А-еф продуктів піролізу (Бк/кг)	Різниця збільшення А-еф, %
Шлам Гнідинцівського ГПЗ	15,0	8,5	56,7	6200,0	10300	166,1
Кек НГВУ «Полтаванафтогаз»	15,0	6,5	43,3	2320,0	4910,0	211,6
Донний осад НГВУ «Охтирканафтогаз»	6,0	1,5	25,0	281,9	2590	918,8
Кек Качанівського ГПЗ	12,0	6,7	55,8	1923,0	9020	469,1

Таблиця 6

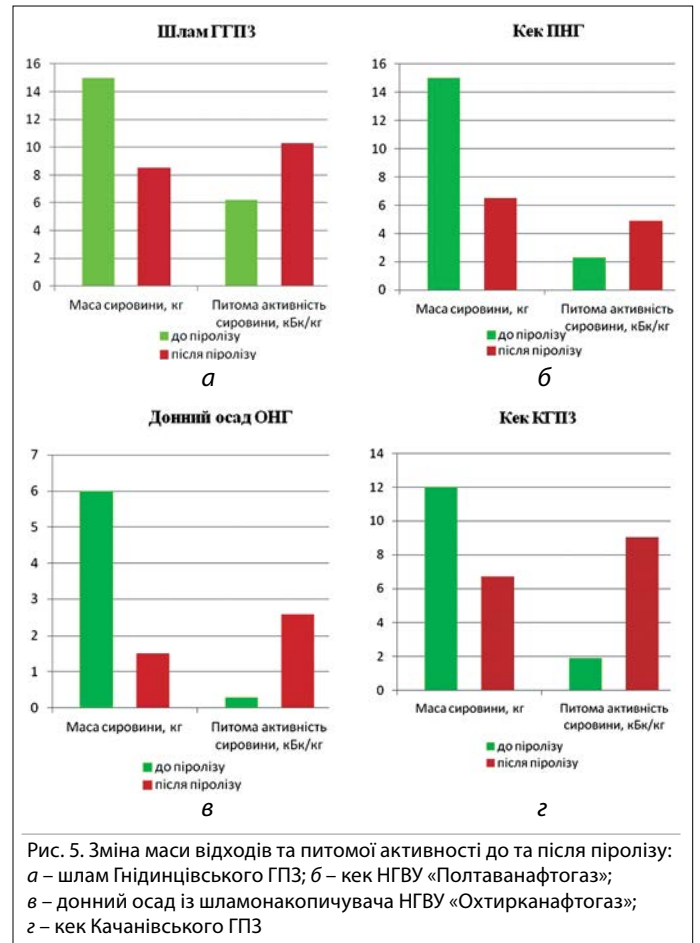
Компонентний склад напівкоксу НГВУ «Долинафтогаз»

Хімічний склад	Масова частка в дослідному зразку, %	Хімічний склад	Масова частка в дослідному зразку, %
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	24,4	TiO <sub>2</sub>	0,88
BaO	18,2	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,173
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16,9	MnO	0,47
SiO <sub>2</sub>	11,3	ZnO	0,076
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,59	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,076
MgO	0,794	NiO <sub>2</sub>	0,04
K <sub>2</sub> O	0,612	W <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,021
Cl <sup>-</sup>	0,275	Інші сполуки	22,193



низькотемпературного піролізу [8], суть якого полягає в нагріванні напіврідких та твердих нафтових відходів без доступу повітря до температури 350–400 °С із одержанням піролізного залишку (напівкоксу), води та нафтопродукту вуглеводневої складової продуктів піролізу нафтошламу (рис. 2).

На Гнідинцівському газопереробному заводі (ГПЗ), нафтогазовидобувному управлінні (НГВУ) «Полтаванафтогаз», НГВУ «Охтирканафтогаз» та Качанівському ГПЗ, згідно з програмою дослідно-промислових випробувань, проведено піроліз шламу, відділених зі шламу за допомогою вібростата



та центрифуги механічних домішок (кеку) із установки перероблення нафтошламів (УПНШ), блока оброблення вуглеводневих сумішей та донних осадів із NORM.

Характеристику вхідної сировини (шламу, кеку) для піролізу наведено у табл. 1 та на рис. 3.

У табл. 2 та на рис. 4 наведено матеріальний баланс процесу піролізу вхідної сировини: шламу, донних осадів і кеку та вихідної продукції: напівкоксу, вуглеводнів і води зі структурних одиниць ПАТ «Укрнафта».

За результатами досліджень піролізу шламів, кеку та донних осадів із NORM у структурних одиницях ПАТ «Укрнафта» Північно-Східного регіону України було встановлено значне зменшення обсягів твердих відходів і певне підвищення

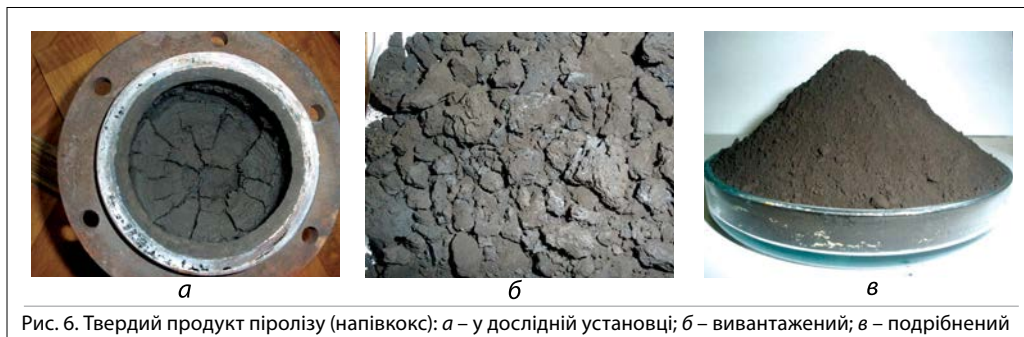


Рис. 6. Твердий продукт піролізу (напівкокс): а – у дослідній установці; б – вивантажений; в – подрібнений

ПЕД та питомої активності твердих продуктів піролізу (напівкоксу) [8, 9].

Отже, згідно з наведеним матеріальним балансом у табл. 2 та на рис. 4 із однієї тонни відходів можна додатково отримати:

- зі шламу Гнідинцівського ГПЗ – 0,23 т вуглеводнів, 0,56 т напівкоксу, 0,160 т води;
- із кеку НГВУ «Полтаванатогаз» – 0,33 т вуглеводнів, 0,43 т напівкоксу, 0,126 т води;
- із донного осаду НГВУ «Охтирканатогаз» – 0,36 т вуглеводнів, 0,25 т напівкоксу, 0,3 т води;
- із кеку Качанівського ГПЗ – 0,2 т вуглеводнів, 0,57 т напівкоксу, 0,158 т води.

Із метою контролю радіаційних параметрів сировини та вихідної продукції піролізу у червні–липні 2012 р. фахівці радіологічної лабораторії НГВУ «Полтаванатогаз» та Полтавської обласної санітарно-епідеміологічної станції провели гамма-спектрометричні та радіометричні дослідження нафтошляму, кеку, донних осадів та продуктів піролізу, у ході яких отримано показники [9], наведені в табл. 3–5 та на рис. 5.

Напівкокс, отриманий у процесі піролізу нафтошляму, зображено на рис. 6. Результати аналізів напівкоксу наведено в табл. 6 [8].

### Висновки

Специфічна проблема поводження з нафтошлямами, що містять NORM, є доволі важливою, вона потребує подальшого вивчення та розроблення відповідних правил поводження з низькоактивними речовинами та нормативів, які повинні враховувати саме галузеві особливості.

Проведені дослідження низькотемпературного піролізу нафтошлямів підтверджують перспективність та інвестиційну привабливість робіт у цьому напрямку, оскільки під час утилізації нафтошлямів із NORM шляхом низькотемпературного піролізу обсяги твердих небезпечних відходів значно зменшуються. При цьому дещо зростає питома активність відходів, яка не є визначальним чинником вартості за розміщення шламів на об'єктах спеціалізованих підприємств.

Зберігання нафтошлямів та напівкоксу з підвищеним вмістом NORM у сховищах ДСП ХДМСК чи інших спеціалізованих підприємств не вирішує проблеми поводження з ними, а відкладає її на невизначений термін. Тому доцільно продовжити дослідження і розглянути можливість внесення змін у деякі нормативні акти України щодо надання дозволу підприємствам НГУ на розбавлення низькоактивних відходів мінеральною складовою. У випадку зниження питомої активності відходів під час їх змішування з мінеральними речовинами

(цемент, гіпс, пісок, бітум) до дозволених нормативних значень (із внесенням відповідних змін до нормативних актів) цю суміш можна буде застосовувати у будівельній галузі (для будівництва доріг як наповнювач до асфальтобетону) тощо. Крім цього, оскільки напівкокс має невелику питому вагу (насищена маса 785–860 кг/м<sup>3</sup>) та дуже велику питому поверхню

(5800 см<sup>2</sup>/г) і сорбуючі властивості (маслоємність – 1,5 л/кг (олива І-40), тому, враховуючи радіаційні параметри, його можна використовувати як сорбент нафтопродуктів.

У НГУ необхідно виконати геологічне та технологічне обґрунтування найбільш безпечних схем повернення осадів та твердої частини нафтошлямів у глибинні геологічні формації в межах гірничих відводів родовищ, яке має базуватися на тому, що скорочення техногенного циклу природного кругообігу радіаційних елементів на локальному рівні забезпечить зменшення радіаційного забруднення, що сприятиме сталому розвитку природно-техногенних екосистем. Крім повернення відходів із NORM у глибинні геологічні формації, необхідно розглянути можливість використання шламів як наповнювача до тампонажних сумішей під час цементування технічних та експлуатаційних обсадних колон, встановлення цементних мостів у нафтогазових свердловинах. Розміщення шламів із NORM у надрах чи свердловинах на глибинах 3000–5000 м, нижче зони активного водообміну, забезпечить найкращі умови їх довичного та безпечного зберігання.

Крім зменшення обсягів відходів із NORM, за низькотемпературного піролізу отримуємо корисну складову – вуглеводні та воду без вмісту природних радіонуклідів. Після проведення детальних досліджень отриманих вуглеводнів та залежно від фізико-хімічного складу їх можна направляти на додаткову підготовку в нафтовий потік чи реалізувати як компонент мазуту. Воду після додаткової очистки – у систему ППТ.

На жаль, існуюча практика поводження з NORM та чинні нормативні акти в Україні поки не передбачають жодного з цих запропонованих методів поводження з ними.

### Список літератури

1. **Техногенне** забруднення радіоактивними елементами на родовищах корисних копалин / В.О. Шумлянський, А.Г. Субботін, А.Х. Бакаржієв та ін. – К.: Знання України, 2003. – 133 с. – ISBN 966-7999-73-4.
2. **Naturally** occurring radioactive material (NORM V): proceedings of the Fifth International Symposium on Naturally Occurring Radioactive Material, 2007 / IAEA. – Vienna: IAEA, 2008. – 549 pp. – (Proceedings series; ISSN 0074-1884). – ISBN 978-92-0-101508-2.
3. **Холодкова Л.А.** Проблемы утилизации нефтешламов и механических примесей на нефтегазовых месторождениях / Л.А. Холодкова. – Харьков: ХЦНТЭИ, 2004. – 46 с.
4. **Йерён Вельбергер.** Обращение с отходами NORM в Нидерландах // Материалы международной рабочей встречи А 14. GRS. Методы обращения и повторного использования техничес-

кого обладнання і зданий, загрязнених NORM, а також моніторинг дозових нагрузок на робочих местах в промышленности NORM и при реабилитации наследия горнодобывающей промышленности. г. Берлин / Германия 14–18 ноября 2011 г. – Берлин GRS, 2011. – Слайдовый стендовый доклад 1–52.

5. **Державні** санітарні норми, правила, гігієнічні нормативи. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97). – К., 1997. – 121 с.

6. **Основні** санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України (ОСПУ-2005). – К., 2005. – 103 с.

7. **Санитарные** правила обращения с радиоактивными отходами (СПОРО-85). – М., 1985. – 54 с.

8. **Утилізація** твердих нафтошламів, кеку і донних осадов методом низькотемпературного піролізу в структурних одиницях ПАТ «Укрнафта» (заключний): звіт про НДР НДПІ ПАТ «Укрнафта». Наряд-замовлення №№ 311424, 421422, 511424, 7114310. – Івано-Франківськ, 2014. – 38 с.

9. **Розробка** концепції нормативного документу (документів) щодо забезпечення радіаційної безпеки, пов'язаної з поводжен-

ням з техногенно-підсиленними джерелами іонізуючого випромінювання на підприємствах нафтогазової галузі України. Звіт про НДР (Договір № 4/987-НДР від 31.05.2013 р., перший етап) / ТОВ «Геоексперт». – К., 2013. – 72 с.

#### Автор статті



#### Дригулич Петро Григорович

Начальник управління екологічної безпеки ПАТ «Укрнафта», канд. геол. наук. Закінчив геологічний факультет Львівського державного університету ім. І. Я. Франка, економічний факультет Національного університету «Львівська політехніка» та аспірантуру Інституту геології і геохімії горючих копалин НАН України (м. Львів). Наукові інтереси

пов'язані з моніторингом за станом навколишнього середовища та розробленням заходів зі зменшення негативного впливу об'єктів нафтогазового комплексу на довкілля.

## НОВИНИ

### До 2040 р. споживання рідких палив у світі зросте на 40 %

У своєму енергетичному огляді за 2014 р. (ІЕО 2014) Енергетична інформаційна адміністрація США (ЕІА) прогнозує, що до 2040 р. світове споживання рідких палив зросте на 38 %. Потенціал зростання потреб у рідких паливах пов'язаний зі зростанням економік Китаю, Індії та країн Близького Сходу, тоді як потреби в цих паливах у США, Європі та інших регіонах із добре розвиненими нафтовими ринками досягли свого піку.

Слід урахувати, що у країнах, які не входять до складу Організації економічного співробітництва і розвитку (ОЕСД), помітне сповільнення економічного росту і, відповідно, потреби в рідких паливах зростатимуть повільніше порівняно з попередніми 20 роками.

Для споживання рідких палив серед країн ОЕСД, яке досягло свого максимуму 7,95 млн м<sup>3</sup> на добу в 2005 р., характерна тенденція до зниження, що відображає як сповільнення економічного зростання, так і підвищення енергоефективності в транспортному секторі.

Нові джерела нафти з низькопроникних порід, постачання з яких розпочалося в Північній Америці і згодом в інших регіонах світу, додали оптимізму щодо поповнення ресурсів рідкого палива. За межами Північної Америки потенціал для зростання видобутку збільшився в Бразилії, Аргентині та ін. країнах, що дає підстави стверджувати про доступність постачання рідких палив протягом багатьох років.

В огляді ІЕО 2014 зазначено дві категорії майбутнього балансу рідин: нафта і конденсат та інші рідкі палива. Нафта і конденсат – це у тому числі нафта з низькопроникних порід, сланцева нафта, екстраважка нафта, промисловий газоконденсат і бітуми. Інші рідини включають рідини, отримані з природного газу (NGPL), біопалива (у тому числі рідини з біомаси), газу, вугілля, керогену (тобто нафтових сланців).

За матеріалом <http://www.ojg.com/articles/2014/09/ieo2014-world-liquid-fuels-consumption>

### Іран планує до 2017 р. подвоїти обсяги видобутку газу

Іран ставить за мету до 2017 р. подвоїти обсяги видобутку природного газу, довівши його до 1 млрд м<sup>3</sup> на добу, в основному, з гігантського родовища South Pars. В Ірані видобувають 550 млн м<sup>3</sup> газу на добу, реалізація четвертого етапу розробки родовища South Pars у першому кварталі 2015 р. додасть ще 100 млн м<sup>3</sup> на добу. Зараз Іран експортує 30 млн м<sup>3</sup> газу на добу, головним чином, до Туреччини і має підписану угоду щодо подачі газу прикордонним електростанціям в Іраку, коли останні будуть готові його отримувати. Іран також має контракт на експорт газу до Пакистану, але проєкт не реалізований через затримку будівництва газопроводу на території Пакистану.

<http://www.lngworldnews.com/iran-to-double-gas-output-by-2017>