

Translation from Russian language - Results of the tests

APPROVING AUTHORITY

Chief Executive
OOO RAMEC- ECO
signature V.G.Ševcov

Round seal:
„Limited Liability Company
RAMEC-ECO. St. Petersburg.“

12.April 2006

Inventory No. 208/1

APPROVING AUTHORITY

Executive Director
ZAO EKOMET- S
signature A.B.Gelbutovskij

Round seal:
„Closed Corporation
EKOMET-S“

12.April 2006

TEST REPORT

Test results of the technology for cleaning and decontamination of pipeline NKT-73 and fragments of technological equipment

Sosnovy Bor 05.04.2006

Composition of the working team:

On behalf of ZAO EKOMET-S:
Kiškin S.A. – Chief Engineer
Něstěrenko A.P. – Chief of Technology
Sorokina O.S. – Head of the Laboratory

On behalf of OOO RAMEC-ECO:
Goluběv A.R. – Chief of Technology
Ozerov J.V. – Engineer

Representatives:

On behalf of the Czech Republic:

SETAVA s.r.o. – Vladimír Pecháček - Engineer
IFT – LLc – Vladimír Pecháček - Engineer
ANTARES AZV s.r.o. – Vítězslav Zedek - Engineer

This report is to confirm that the examinations of the new technologies **IFT- N.O.R.M.** and **IFT- A.S.P.O.** were carried out between 21.March 2006 and 31. March 2006 in the ZAO EKOMET-S complex for processing and utilization of the metal radioactive waste. Technologies **IFT- N.O.R.M.** a **IFT - A.S.P.O.** are designed for cleaning and decontamination of naturally occurring radionuclides (N.O.R.M.) from the pipeline NKT-73 as well as cleaning and decontamination of the samples contaminated by radionuclides.

Tests were carried out based on the terms of contract **No. 01/SB/06** from 01.March 2006, between ZAO EKOMET-S and OOO RAMEC-ECO. The programme for the tests of cleaning and decontamination technology of pipeline NKT-73 and fragments of the technological equipment was signed on 13.March 2006

Tests were carried out on the filling pipeline 2 ½ inches (NKT-73), contaminated by radionuclides N.O.R.M. Pipeline NKT-73 was used by mining oil company AOA Rosnět-Stavropol Něžtėgaz.

Fragments of the pipeline NKT-73 (500mm) were placed into the baths and were used to test the decontamination technology.

Fragments of the pipeline NKT-73 (4500mm) were used to test the decontamination technology of the inner surfaces by circulatory method.

The length of the pipelines supplied for the test was 11.000mm.

The cutting up of the pipeline into fragments was carried out by a power saw (while using abrasive plate).

The outer surface of the pipeline NKT-73 was covered by rust (see pic 1,3) and were not contaminated by radioactivity.

The inner surface of the fragments NKT-73 were covered by solid, stony deposits (thickness up to 7-9mm) (see pic 5) and were radioactively contaminated.

Radioactive contamination of the inner surface of the fragments NKT-73 was due to U-238 and its decay products (specific activity 3.104 Bq/kg) and further by Th-232 and K-40.

The magnitude of the exposure dosage varied from 300 μ R/hour to 3100 μ R/hour.

Composition of the deposits did not contain traces of paraffin.

Measurement of the specific activity of the radionuclide deposits composition, coatings and solution was carried out by a gamma spectrometric device OCG (serial No. 097098) and with the help of a Sloha spectrometer SEA-11.

Levels of the surface contamination (spirit smears, direct measurement) were measured by radiometers MKS-01R No.916 (alpha nuclides), and EL-1117 No.259 (beta nuclides). The amount of the equivalent dosage from NKT-73 (near the surface) was measured by radiometer EL-1117 No.259.

All used devices underwent an inspection at VNIIM (Russian Scientific and Technical Institute of Meteorology D.I.Mendelejev) according to appropriate procedures.

1. Test procedure of the tests of the technology IFT- N.O.R.M. and IFT- A.S.P.O.

Tests of the technology for cleaning and decontamination of the NKT pipeline were carried out in the following two ways:

- washing in the baths
- filling of the pipeline with the solution for subsequent circulation

1.1. Tests in the baths were carried out in the following way:

Cuttings of the pipeline (500mm) were placed on the plastic frame and transferred into the plastic bath filled with the solution IFT-D. Cuttings were left in the bath for 5-6 hours with the temperature of around 20-22°C. After 6 hours the cuttings were removed from the bath and in the first case were hydro-dynamically cleaned in the special bath with pressurized water up to 100 atm and consumption of 1 m³/hour in order to remove unstuck remains of the deposits. The method of submersion was used in the second case.

1.2. The filling of the pipeline with the solution was performed in the following way:

Pipes (length 4500mm – 4 pieces) were connected to the integrated circulation system (by means of rubber and plastic connectors). Continuous circulation of the solution IFT-D from 1m³ container was provided by a pump. After a period of 12 hours, the solution was removed by compressed air and filtered through a filter press. Pipes were hydro-dynamically cleaned with water (100atm) on the palette, which measured 5800 x 2000mm.

1.3. Together with the pipeline, samples of zinc-coated steel (40x40) contaminated by U-238 and its decay products were placed into the bath and left for 4 hours.

2. Results of the tests

After a certain period of time, deposits on the fragments of the pipeline were no longer attached to the surface; they had softened and partially fallen away. The remains of the deposits were easily removed in a hydro-dynamical way. Surface corrosion was completely removed, and inner and outer surfaces recovered its original metal colour (see pic 2). We also obtained analogical results from the fragments of the pipeline (4.500 mm) (see pic 4).

Zinc from the zinc-coated steel samples was also completely removed.

Results of the tests are in the following table:

The measurement records of the contaminated samples before and after the application of the technology IFT- N.O.R.M. and IFT- A.S.P.O.

Item No. Č. pol.	Sample characteristic	Activity of radionuclides in $\mu\text{R}/\text{hour}$	
		Before the tests	After the tests
1.	Cuttings of the pipeline NKT length 500 mm, 4 pieces	300, 300, 600, 3100	18-20
2.	Cuttings of the pipeline NKT length 4500 mm, 4 pieces	300, 400, 500, 600	18-20
3.	Zinc – coated steel 40x40 mm, 8 pieces	5058,3 Bq/g, U.238 Products of its decay	Undetectable

After the completion of the tests the solution IFT-D was filtered off by a pump and a sectional pressure filter and transferred into the 1m³ container.

Specific activity of the filtered solution amount to:

Th – 232 ~ 16 Bq/l

K – 40 ~ 6 Bq/l

Ra + pr. ~ 12 Bq/l.

Specific activity of the filtered sediments amount to :

K – 40 ~ 66 kBq/kg

Ra+pr. – 226 ~ 91 kBq/kg

Th - 232 ~ 66 kBq/kg.

Specific activity of the filtered sediments removed from the pipeline by hydro-dynamic cleaning amount to:

Ra+pr. – 226 ~ 93 kBq/kg

Th - 232 ~ 64 kBq/kg.

Th – 40 ~ 59 kBq/kg.

After the completion of the tests, four samples (50x30mm) were made out of the 500mm pipeline fragments and measurement of the inner surface pollution was carried out.

Scanned pollution of all samples (spirit smear):

Less than 1 alpha – element/cm² min.

Less than 10 beta - elements/cm² min.

Summary of radioactive contamination of the samples:

Th - 232 maximum 2Bq/kg

Ra - 226 – 2 Bq/kg

(K - 40 undetected).

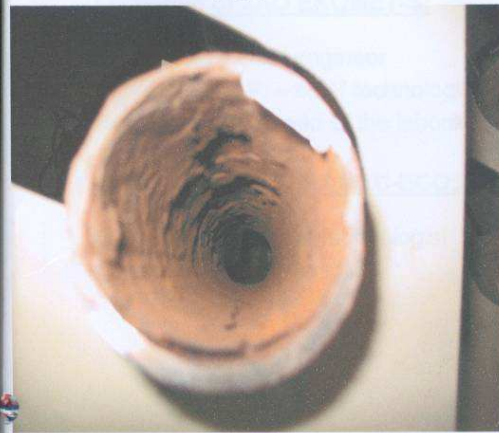
The principle effect of the IFT- D disactivating solution (cohesion and adhesion change between the layer of deposits and surface of the material) are firstly confirmed visually (emergence of clearance between the layer of deposits and surface of the material, see pic 6) and secondly by effortless removal of the deposits by the impact of hydro-dynamical water pressure.



Pic 1



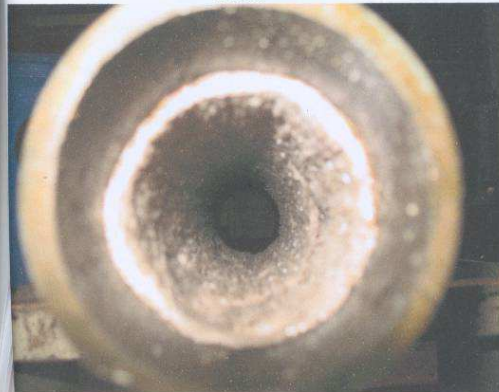
Pic 2



Pic 3



Pic 4



Pic 5



Pic 6

CONCLUSION:

The newly introduced technologies IFT- N.O.R.M. and IFT- A.S.P.O. which are designed for cleaning and decontamination of the NKT pipeline are very effective even when baths with static mode are employed;

- for maximum effectivity of the cleaning and decontamination process, it is necessary to use baths with circulating working solution and increasing the pressure upon rinsing with the use of TURBOKILLER extension up to 300 bar
- if the closed cycle process is used than the cleaning and decontamination technology is low-waste
- it is possible to use the technologies IFT- N.O.R.M. and IFT - A.S.P.O. as an irrigation method (spraying under pressure) or by using the method of active foam
- during the tests, the solution IFT-D had not been saturated by radionuclides, iron, zinc or salt deposits.

On behalf of ZAO EKOMET-S:

Kiškin S.A. – chief engineer	<i>signature</i>
Něstěrenko A.P. – chief technologist	<i>signature</i>
Sorokina O.S. – head of the laboratory	<i>signature</i>

On behalf of OOO RAMEC-ECO:

Goluběv A.R. – chief technologist	<i>signature</i>
Ozerov J.V. – engineer	<i>signature</i>

PhDr. Bronislava Grygová, Ph.D.
Translations & Interpreting

Dlouhá 52
779 00 Olomouc
Czech Republic

Tel : +420 585 225 080

GSM : +420 606 210 477

E-mail : brog@volny.cz

gryb@quick.cz

brog@seznam.cz

Tlumočnická doložka

Jako tlumočnick jazyka anglického jmenovaný rozhodnutím Krajského soudu v Ostravě ze dne 4.3.1999 č.j. Spr 2914/98 stvrzuji, že překlad souhlasí s textem připojené listiny. Tlumočnický úkon je zapsán pod poř. č. 553 deníku.

I do hereby certify that the foregoing is an accurate translation of the document in the Czech language.

(page(s) : 5/5)

Reg. №.: 553

PhDr. Bronislava Grygová, Ph.D.
Sworn Translator of the English language



УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «РАМЭК-ЭКО»
В.Г.Шевцов
« 12 / 2006 г. »
Санкт-Петербург

УТВЕРЖДАЮ
Исполнительный директор
ЗАО «ЭКОМЕТ-С»
А.Б.Гелбутовский
2006 г.
Санкт-Петербург

Инв. № 2006/1

АКТ

По результатам испытаний технологии очистки труб НКТ-73 и фрагментов технологического оборудования

г. Сосновый Бор

05.04.2006 г.

Рабочая группа в составе:

От ЗАО «ЭКОМЕТ-С»:

Кишкин С.А. – главный инженер;
Нестеренко А.П. – главный технолог;
Сорокина О.С. – начальник лаборатории.

От ООО «РАМЭК-ЭКО»:

Голубев А.Р. – главный технолог;
Озеров Ю.В. – инженер;

Представители:

От Чешской Республики:

SETAVA s.r.o. - Владимир Пехачек – дипломированный инженер;
IFT Ilc - Владимир Пехачек – дипломированный инженер;
ANTARES AZV s.r.o. - Витезслав Зедек – дипломированный инженер.

Составила настоящий акт о том, что в период с 21.03.2006 г. по 31.03.2006 г. на Комплексе по переработке и утилизации металлических радиоактивных отходов ЗАО «ЭКОМЕТ-С» были проведены испытания вновь представленных технологий **IFT-N.O.R.M.** и **IFT-A.S.P.O.** очистки и дезактивации труб НКТ-73 от отложений, загрязненных природными радионуклидами (ПРН), а так же образцы загрязнённые техногенными радионуклидами.

Основанием для проведения испытаний являются договор № 01/СБ/06 от 01 марта 2006 г. между ЗАО «ЭКОМЕТ-С» и ООО «РАМЭК-ЭКО» и программа испытаний технологической очистки труб НКТ-73 и фрагментов технологического оборудования утвержденная 13.03.2006 г.

Испытания проводились на насосно-компрессорных трубах 2½ дюйма (НКТ-73), загрязненных ПРН в процессе эксплуатации на нефтекомплексах ОАО «Роснефть – Ставропольнефтегаз».

Испытания технологии очистки труб НКТ-73 в ваннах проводили на фрагментах труб длиной ~ 500 мм. Испытания технологии очистки внутренних поверхностей труб НКТ циркуляционным методом проводили на фрагментах труб длиной ~ 4500 мм. На испытания поступали НКТ -73 длиной ~ 11000 мм. Разделка труб НКТ-73 на фрагменты проводилась на отрезном станке (с использованием абразивного круга). Наружные поверхности труб НКТ-73 были покрыты ржавчиной (см. Рис. 1, 3). Радиоактивное загрязнение наружных поверхностей практически отсутствовало. Внутренние поверхности испытуемых фрагментов НКТ-73 были покрыты плотными «камневидными» отложениями (толщина до 7-9 мм) (см. Рис. 5).

Радиоактивное загрязнение отложений с внутренних поверхностей определялось U -238 и продуктами его распада (удельная активность $3 \cdot 10^4$ Бк/кг), а также Th-232 и K-40. Уровень мощности экспозиционной дозы от испытуемых НКТ-73 составлял от 300 мкР/час до 3100 мкР/час. Парафинов в составе загрязнений визуально не обнаружено. Измерение удельной активности радионуклидного состава отложений, осадков, и растворов производилось на гамма-спектрометрической установке ОЧГ зав. № 097098 и альфа-спектрометре СЭА-11.

Уровни радиоактивного загрязнения поверхности (спиртовые мазки, прямой замер) измерялись радиометрами МКС-01Р № 916 (альфа – нуклиды), EL-1117 № 259 (бета – нуклиды). Мощность эквивалентной дозы от НКТ-73 (вплотную) измерялась радиометром EL-1117 № 259.

Все использованные приборы прошли поверку во ВНИИМ в установленном порядке.

1. Порядок проведения испытаний технологии IFT-N.O.R.M и IFT-A.S.P.O.

Испытания технологии очистки труб НКТ проводились двумя способами:

- отмывка в ваннах
- заполнение труб раствором с последующей циркуляцией.

1.1. Испытания в ваннах проводились следующим образом:

отрезки труб длиной 500 мм по 2 шт. помещали на подставку из пластика, загружали в пластиковую ванну, заливали раствором IFT-D и выдерживали 5-6 часов при температуре 20-22 °С. После выдержки трубы извлекали и подвергали в первом варианте гидромеханической очистке в специальной ванне водой под давлением 100 атм. при расходе $1 \text{ м}^3/\text{ч}$ с целью удаления отслоившихся остатков отложений. Во втором - производили обмыв водой методом погружения.

1.2. Испытания путем заполнения труб раствором проводили следующим образом: трубы длиной 4500 мм – 4 шт. с помощью резиновых и пластиковых муфт соединили в единую циркуляционную систему и с помощью насоса заполнили раствором IFT-D из емкости 1 м^3 . После выдержки в течение 12 часов при температуре 18-20°С, раствор удаляли выдавливанием сжатым воздухом с одновременной очисткой на камерном пресс-фильтре и на поддоне размером 5800x2000 мм чистили трубы гидромеханическим способом водой под давлением 100 атм.

1.3. При испытаниях в ваннах одновременно с трубами устанавливали образцы оцинкованной стали размером 40x40 мм загрязненные U- 238 с продуктами его распада и выдерживали 4 часа.

2. Результаты испытаний.

В результате испытаний технологии IFT-N.O.R.M. и IFT-A.S.P.O. установлено: после выдержки отрезков труб длиной 500 мм внутренние отложения потеряли контакт с поверхностью, разрыхлились и частично осыпались. Остатки отложений легко были удалены гидромеханическим способом. Ржавчина с поверхности труб была полностью удалена, внутренняя и наружная поверхность труб имела чистый металлический цвет (см. Рис. 2). Аналогичные результаты были получены и для отрезков труб длиной 4500 мм, за исключением наружной поверхности, т.к. она не

подверглась обработке (см. Рис.4). Цинк с поверхности образцов оцинкованной стали был так же полностью удален.
Результаты испытаний приведены в таблице.

Таблица

Результаты измерений радиоактивной загрязненности образцов до и после испытаний технологии IFT-N.O.R.M. и IFT- A.S.P.O.

№ п/п	Характеристика образца	Измеренная активность радионуклидов, мкР/час	
		До испытаний	После испытаний
1.	Отрезки труб НКТ длиной 500 мм, 4 шт.	300; 300; 600; 3100	18-20
2.	Отрезки труб НКТ длиной 4500 мм, 4 шт.	300; 400; 500; 600	18-20
3.	Оцинкованная сталь 40x40 мм, 8 шт.	5058,3 Бк/г, U-238 с продуктами его распада;	Ниже предела обнаружения

После окончания испытаний весь раствор **IFT-D** был отфильтрован с помощью насоса и камерного пресс-фильтра и перемещен в емкость 1 м³.

Удельная активность отфильтрованного раствора составила
по Th – 232 ~16 Бк/л;
по K-40 ~6 Бк/л
по Ra+доч. ~12 Бк/л.

Удельная активность отфильтрованного осадка составила
по K-40 ~ 66; кБк/кг;
по Ra-226 ~ 91 кБк/кг;
по Th – 232 ~66 кБк/кг.

Удельная активность осадка, удаленного из труб при гидромеханической очистке составила по Ra-226 ~93 кБк/кг,
по Th-232 ~ 64 кБк/кг,
по K-40 ~59 кБк/кг

После окончания испытаний из отрезка трубы длиной 500 мм были изготовлены 4 образца размером 50x30 мм и проведены измерения загрязненности внутренней поверхности трубы.

Снимаемое загрязнение на всех образцах (спиртовой мазок)

менее 1 альфа – частицы/см².мин и
менее 10 бета-частиц/см² мин.

Суммарное радиоактивное загрязнение образцов составило

по Th-232 не более 1 Бк/кг,
по Ra-226 – 2 Бк/кг
(K-40 не обнаружен).

механизм воздействия раствора **IFT-D** (изменение сил когезии и адгезии на границе отложения-металл) подтверждается как визуально (появление зазора между поверхностью металла и отложениями, см. Рис. 6) , так и тем , что отложения достаточно легко удаляются при гидродинамическом воздействии.

Рис. 1



Рис. 2

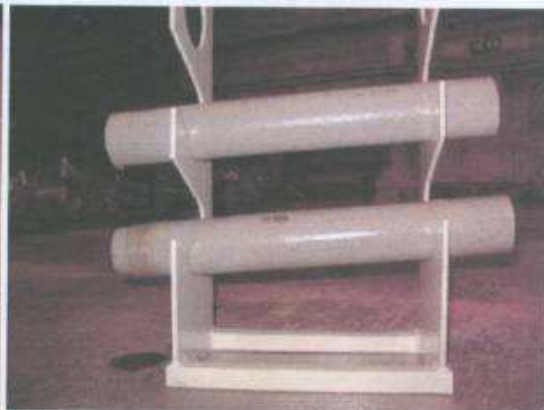


Рис. 3

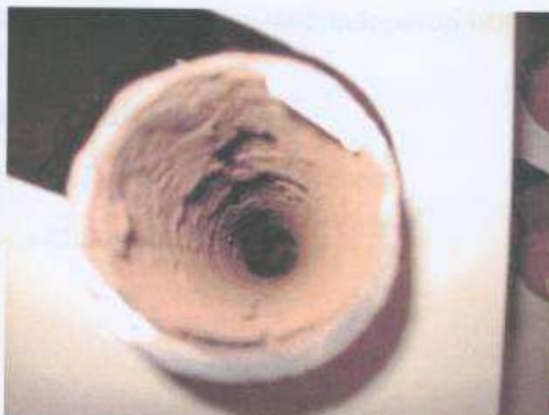


Рис. 4



Рис. 5

Рис. 6



ВЫВОДЫ

- Вновь представленная IFT-N.O.R.M. и IFT- A.S.P.O. технология очистки и дезактивации труб НКТ-73 является высокоэффективной даже при использовании ванного метода в статическом режиме:

- для максимальной эффективности процесса очистки и дезактивации необходимо использование ванн с циркуляцией рабочего раствора и увеличение давления при промывке с использованием насадки "ТУРБОКИЛЛЕР" до 300bar
- при организации процесса по замкнутому циклу технология очистки и дезактивации является низкоотходной,
- эксперименты по оценке удаления радионуклидных загрязнений техногенного типа позволяют сделать вывод о возможности использования технологии IFT- N.O.R.M и A.S.P.O. методом орошения (разбрызгивания под давлением) или методом с использованием активной пены
- насыщения раствора IFT-D радионуклидами, железом, цинком и компонентами солевых отложений в процессе испытаний выявлено не было.

От ЗАО «ЭКОМЕТ-С»:

Кишкин С.А. – главный инженер;
 Нестеренко А.П. – главный технолог;
 Сорокина О.С. – начальник лаборатории.

От ООО «РАМЭК-ЭКО»:

Голубев А.Р. – главный технолог;
 Озеров Ю.В. – инженер;

За ООО РАМЕК-ЭКО:
 Голубев А.Р. – главный технолог
 Озеров Ю.В. – инженер

За ЗАО ЭКОМЕТ-С:
 Кишкин С.А. – главный инженер
 Нестеренко А.П. – главный технолог
 Сорокина О.С. – начальник лаборатории

Сделано по протоколу № 1/2008 от 21.08.2008 г. по результатам испытаний на очистку и дезактивацию оборудования ЗАО ЭКОМЕТ-С методом орошения (разбрызгивания) под давлением с использованием насадки "ТУРБОКИЛЛЕР" и методом с использованием активной пены. Испытания проводились в течение 10 дней с использованием раствора IFT-N.O.R.M и IFT-A.S.P.O. в ваннах с циркуляцией рабочего раствора. Результаты испытаний показали, что использование насадки "ТУРБОКИЛЛЕР" и метода с использованием активной пены позволяет достичь более высокой эффективности очистки и дезактивации оборудования. Испытания проводились в соответствии с программой испытаний, утвержденной 13.08.2008 г. Испытания проводились на оборудовании ЗАО ЭКОМЕТ-С в количестве 10 шт. (NKT-73) с использованием раствора IFT-N.O.R.M и IFT-A.S.P.O. в ваннах с циркуляцией рабочего раствора. Результаты испытаний показали, что использование насадки "ТУРБОКИЛЛЕР" и метода с использованием активной пены позволяет достичь более высокой эффективности очистки и дезактивации оборудования.

Překlad z jazyka ruského - Protokol výsledků zkoušek

SCHVALUJI

Generální ředitel
OOO RAMEC-ECO
podpis V.G.Ševcov

Kulaté razítko:
„Společnost s ručením omezeným
RAMEC-ECO. St. Petersburg.“

Dne 12.dubna 2006

Invent.č. 208/1

SCHVALUJI

Výkonný ředitel
ZAO EKOMET-S
podpis A.B.Gelbutovskij

Kulaté razítko:
„Uzavřená akciová
společnost EKOMET-S“

Dne 12.dubna 2006

PROTOKOL

Výsledků zkoušek technologie vyčištění a dezaktivace potrubí NKT-73 a fragmentů technologického zařízení

V Sosnovém Boru dne 05.04.2006

Pracovní tým ve složení:

Za ZAO EKOMET-S:

Kiškin S.A. – hlavní inženýr
Něstěrenko A.P. – hlavní technolog
Sorokina O.S. – vedoucí laboratoře

Za OOO RAMEC-ECO:

Goluběv A.R. – hlavní technolog
Ozerov J.V. – inženýr

Zástupci:

Za Českou republiku:

SETAVA s.r.o. – ing. Vladimír Pecháček
IFT - Ilc – ing. Vladimír Pecháček
ANTARES AZV s.r.o. – ing. Vítězslav Zedek.

Stávající protokol byl sestaven jako potvrzení, že ve dnech 21.03.2006 až 31.03.2006 byly v Komplexu na zpracování a využití kovového radioaktivního odpadu ZAO EKOMET-S provedeny zkoušky nově předložených technologií **IFT- N.O.R.M.** a **IFT- A.S.P.O.** určených k vyčištění a dezaktivaci potrubí NKT-73 od usazenin přírodních radionuklidů (N.O.R.M.) a dále vzorků znečištěných technogenními radionuklidy.

Zkoušky byly provedeny na základě smlouvy č.01/SB/06 ze dne 01.března 2006, uzavřené mezi ZAO EKOMET-S a OOO RAMEC-ECO a programu zkoušek k čištění a dezaktivaci potrubí NKT-73 a fragmentů technologického zařízení, schválené dne 13.03.2006.

Zkoušky se prováděly na čerpacím kompresorovém potrubí 2 ½ palce (NKT-73), které bylo znečištěno radionuklidy N.O.R.M. Potrubí NKT-73 bylo používáno těžební naftařskou společností AOA Rosněft - Stavropol Něžtėgaz.

K testování technologie dezaktivace prováděné ve vanách byly použity fragmenty potrubí NKT-73 o délce cca 500 mm.

K testování technologie dezaktivace vnitřních povrchů cirkulační metodou byly použity fragmenty potrubí NKT-73 o délce cca 4500 mm.

Ke zkouškám bylo dodáno potrubí NKT-73 o délce cca 11.000 mm, jeho rozřezání na fragmenty se provádělo na strojní pile na kov (s použitím abrazivního kotouče).

Vnější povrch potrubí NKT-73 byl pokryt rzí (viz obr.1) a nebyl radioaktivně zamořen.

Vnitřní plochy testovaných fragmentů potrubí NKT-73 byly pokryty pevnými kamenovitými usazeninami (tloušťka do 7-9 mm) (viz obr.3 a 5) a byly radioaktivně zamořeny.

Zdrojem radioaktivního zamoření vnitřních ploch NKT-73 bylo zjištěno U-238 a produkty jeho rozpadu (specifická aktivita 3.104 Bq/kg) a dále Th-232 a K-40.

Velikost výkonu expoziční dávky se pohybovala od 300 μ R/hod do 3100 μ R/hod.

Parafiny nebyly vizuálně ve složení nečistot zjištěny.

Měření specifické aktivity radionuklidového složení usazenin, povlaků a roztoků se provádělo na gama spektrometrickém zařízení OČG v.č. 097098 a pomocí alfa-spektrometru SEA-11.

Hladiny radioaktivního znečištění povrchu (lihové stěry, přímé měření) byly měřeny radiometry MKS-01R č.916 (alfa nuklidy), EL-1117 č.259 (beta nuklidy). Velikost ekvivalentní dávky z NKT-73 (těsně nad povrchem) byla měřena radiometrem EL-1117 č. 259.

Všechny použité přístroje prošly kontrolou ve VNIIM (Všeruský Vědecko Technický Institut Metrologie D.I.Mendělejeva) dle náležitého postupu.

1. Postup při provádění zkoušek technologie IFT-N.O.R.M. a IFT-A.S.P.O.

Zkoušky technologie čištění a dezaktivace potrubí NKT byly prováděny dvěma způsoby:

- praní ve vanách
- naplnění potrubí roztokem s následnou cirkulací.

1.1. Zkoušky ve vanách se prováděly následujícím způsobem:

odřezky potrubí o délce 500 mm byly po 2 kusech umístěny na plastový podstavec, přeneseny do plastové vany a zality roztokem IFT-D a byly zde ponechány po dobu 5-6 hodin při teplotě 20-22°C. Po uplynutí doby byly trubky vyňaty a v první variantě byly hydrodynamicky čištěny ve speciální vaně vodou pod tlakem 100 atm. při spotřebě 1 m³/hod. za účelem odstranění odlopnutých zbytků usazenin. Ve druhé variantě byl prováděn oplach metodou ponoření.

1.2. Zkoušky formou naplnění potrubí roztokem se provádělo následovně:

Trubky o délce 4500 mm – 4 kusy, se pomocí pryžových a plastových spojek spojili do jednotného cirkulačního systému a s pomocí čerpadla byla zajištěna nepřetržitá cirkulace roztoku IFT-D z nádoby 1m³. Po uplynutí 12 hodin, kdy byly takto drženy při teplotě 18-20°C byl roztok odstraněn vytlačněním stlačeným vzduchem a přefiltrován v kalolisu a na paletě o rozměrech 5800x2000 mm bylo pak potrubí čištěno hydrodynamickým způsobem vodou pod tlakem 100 atm.

1.3. Při zkoušce 1.1. v plastové vaně byly spolu s potrubím do vany umístěny vzorky pozinkované oceli o rozměrech 40x40 mm znečištěné technogenními radionuklidy U-238 s produkty jeho rozpadu a byly tam ponechány po dobu 4 hodin.

2. Výsledky zkoušek.

Výsledky zkoušek technologie IFT-N.O.R.M. a IFT-A.S.P.O. jsou následující:

Po ponechání odřezků potrubí o délce 500 mm v dezaktivacím roztoku, usazeniny ztratily kontakt s povrchem, změkly a částečně se opadaly. Zbytky usazenin se daly lehce odstranit hydrodynamickým způsobem. Povrchová koroze u potrubí byla zcela odstraněna, vnitřní a vnější povrchy potrubí dostaly čistou kovovou barvu (viz obr.č. 2). Analogické výsledky jsme získali také u odřezků potrubí o délce 4.500 mm (viz obr.č. 4). Zinek z povrchu vzorků pozinkované oceli byl taktéž zcela odstraněn.

Výsledky zkoušek jsou uvedeny v následující tabulce.

Výsledky měření radioaktivního znečištění vzorků před a po provedení zkoušek technologie IFT- N.O.R.M. a IFT-A.S.P.O.

Č. pol.	Charakteristika vzorku	Naměřená aktivita radionuklidů v $\mu\text{R}/\text{hod.}$	
		Před zkouškami	Po zkouškách
1.	Odřezky potrubí NKT o délce 500 mm, 4 kusy	300, 300, 600,3100	18-20
2.	Odřezky potrubí NKT o délce 4500 mm, 4 kusy	300, 400, 500, 600	18-20
3.	Pozinkovaná ocel 40x40 mm, 8 kusů	5058,3 Bq/g, U.238 s produkty jeho rozpadu	Pod hranici zjistitelnosti

Po ukončení zkoušek byl všechen roztok IFT-D odfiltrován pomocí čerpadla a komorového tlakového filtru a přemístěn do nádoby 1 m³.

Specifická aktivita odfiltrovaného roztoku činila :

Th – 232 ~ 16 Bq/l

K – 40 ~ 6 Bq/l

Ra + pr. ~ 12 Bq/l.

Specifická aktivita odfiltrovaných usazenin činila:

K – 40 ~ 66 kBq/kg

Ra+pr. – 226 ~ 91 kBq/kg

Th - 232 ~ 66 kBq/kg.

Specifická aktivita odfiltrovaných usazenin, odstraněných z potrubí při hydrodynamickém čištění činila :

Ra+pr. – 226 ~ 93 kBq/kg

Th - 232 ~ 64 kBq/kg.

Th – 40 ~ 59 kBq/kg.

Po ukončení zkoušek byly z odřezku trubky o délce 500 mm zhotoveny 4 vzorky o velikost 50x30mm

a provedena měření znečištění vnitřního povrchu trubky.

Snímané znečištění na všech vzorcích (lihový stěr)

méně než 1 alfa – částice/cm² min

méně než 10 beta-částic/cm² min.

Sumární radioaktivní znečištění vzorků činilo :

Th - 232 maximálně 2Bq/kg

Ra - 226 – 2 Bq/kg

(K - 40 nezjištěno).

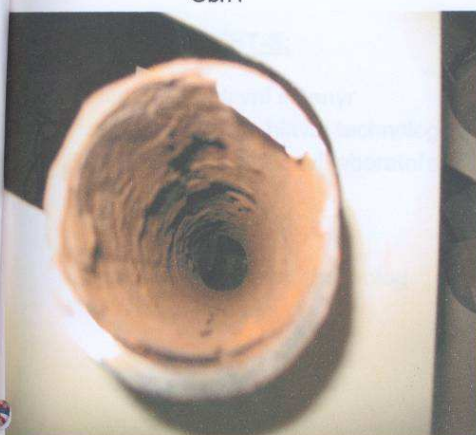
Princip účinku dezaktivního roztoku IFT-D (změny kohezních a adhezních sil na rozhraní usazeniny – kov) jsou potvrzeny jak vizuálně (vznik vůle mezi povrchem kovu a usazeninami , viz obr.6), tak tím, že se usazeniny dají velmi snadno odstranit hydrodynamickým působením tlaku vody.



Obr.1



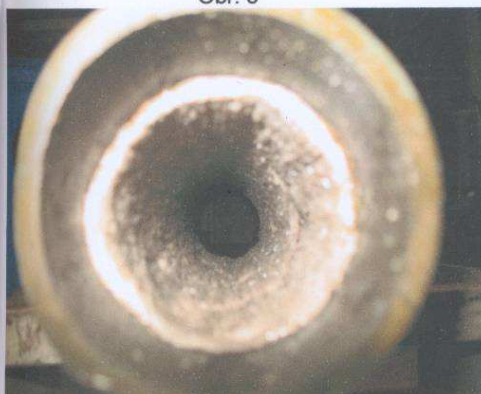
Obr.2



Obr. 3



Obr.4



Obr.5



Obr.6

ZÁVĚR:

Nově předložená technologie IFT-N.O.R.M. a IFT-A.S.P.O. určená k vyčištění a dezaktivaci potrubí NKT-73 je vysoce účinná již při použití metody ve vanách se statickým režimem;

pro maximální účinnost procesu vyčištění a dezaktivace je nezbytné použití van s cirkulujícím pracovním roztokem a zvýšení tlaku při proplachování s použitím nástavce TURBOKILLER do 300 bar

při požití procesu v uzavřeném cyklu je technologie čištění a dezaktivace nízkoodpadová

experimenty v hodnocení odstranění radionuklidové znečištění technogenního typu umožňují vyvodit závěr o možnosti využití technologie IFT-N.O.R.M. a A.S.P.O. metodou irigace (rozstřikování pod tlakem) nebo metodou s použitím aktivní pěny

nasycení roztoku IFT-D radionuklidy, železem, zinkem a složkami usazenin solí v průběhu zkoušek nebylo prokázáno.

Za ZAO EKOMET-S:

Kiškin S.A. – hlavní inženýr

podpis

Něstěrenko A.P. – hlavní technolog

podpis

Sorokina O.S. – vedoucí laboratoře

podpis

Za OOO RAMEC-ECO:

Goluběv A.R. – hlavní technolog

podpis

Ozerov J.V. – inženýr

podpis



Тлumočnická doložka:

Jako tlumočnick jazyka ruského, jmenovaný rozhodnutím Krajského soudu
v Ostravě ze dne 28.3.1988, č.j. Spr 2104/88,

s t v r z u j i,

že překlad souhlasí s textem připojené listiny v počtu 5 str.

Úpravy, změny neprovedeny. Účtuji dle Zákona o znalcích a tlumočnicích
36/1960 Sb., Vyhlášky 77/1993Sb. a ceníku tlumočnicka částkou Kč .-/strana.

Úkon zapsán pod poř.č. 21/06 deníku.

V Olomouci dne 11.05.2006

Podpis tlumočnicka:



Добавление переводчика:

Я, д-р Светлана Палат, в качестве переводчика русского языка,
назначенного постановлением Областного суда в г. Острава
от 28.03.1988 г., за № Spr2104/88,

п о д т в е р ж д а ю,

что перевод соответствует прикрепленному оригиналу документа в
количестве 5 стр.

Изменений, исправлений нет. Перевод рассчитываю согл. Закону 37/1960
«О переводчиках и знатоках», и посл. редакциям суммой -чеш.
крон/страница. Перевод записан за № 21/06 дневника.

Г.Оломоуц 11.05. 2006г.

Подпись переводчика:

