

УДК 621.039(7+54)

КОНЦЕПЦИЯ КОЛЬСКОГО МЕЖДУНАРОДНОГО КЛАСТЕРА ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАЩЕНИЯ С ВЫСОКОАКТИВНЫМИ ОТХОДАМИ И ОТРАБОТАВШИМ ЯДЕРНЫМ ТОПЛИВОМ

В.Н.Самаров¹, В.З. Непомнящий¹, Е.В. Комлева²

1 – фирма «Лаборатория Новых Технологий», Москва, Россия – Калифорния, США

2 – Институт философии и политологии, Технический университет, Дортмунд, Германия

С учетом разностороннего авторского профессионального опыта, разработана Концепция достаточно полного и завершенного международного цикла технологий обращения с наиболее опасными радиоактивными материалами (от их кондиционирования до долговременного хранения/захоронения). Приведены основные положения Концепции, предусматривающие реализацию их на территории России.

Ключевые слова: радиоактивные материалы, высокоактивные отходы, отработавшее ядерное топливо, экосфера, атомный кластер

ОСНОВАНИЯ

1) инициативы президента РФ В.В. Путина о расширении спектра международных ядерных услуг (2006г.);

2) научные дискуссии среди профессионалов ядерной отрасли (например, newmdb.iaea.org/GetLibraryFile.aspx?RRoomID=694) и потенциал знаний и умений, накопленный при разнообразном освоении и комплексной переработке минерального сырья (горно-геологические и химико-обогачительно-металлургические аналоги-объекты и аналоги-технологии, Конухин В.П., Комлев В.Н. Ядерные технологии и экосфера. – Апатиты, 1995, Изд. Кольского НЦ РАН. – 335 с.);

3) уже действующее российское законодательство и потенциально возможное, стимулирующие поиск адекватных научно-технических решений;

1) 4) тенденции развития горнопромышленного и атомного кластеров Мурманской области, обозначенные “РЕКОМЕНДАЦИИ «круглого стола» на тему «Развитие законодательной базы в области природных ресурсов, природопользования и экологии: региональный аспект»“ (ГД РФ, КОМИТЕТ ПО ПРИРОДНЫМ РЕСУРСАМ, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЮ И ЭКОЛОГИИ, г. Мурманск 29 октября 2013 года) и выявленные дополнительно при анализе этого документа. В частности, отсутствие каких-либо зафиксированных исторических перспектив применительно к некогда важным для страны и области медно-никелевым месторождениям Печенги и, к сожалению, ОАО «ГМК «Норильский никель» в регионе ([DOC]Рекомендации 14.11.doc - Комитет Государственной);

4) междисциплинарный подход и тенденции интернационализации усилий (<http://viperson.ru/wind.php?ID=678896>) в сфере ядерной и радиационной безопасности;

5) арктический вектор развития России и Мурманской области.

ЦЕЛИ

1) объединение современных научно-технических решений, материаловедческих и горно-геологическо-технологических, для повышения эффективности среднесрочной и долговременной изоляции российских и зарубежных (либо изначально зарубежных) радиоактивных материалов (прежде всего, высокоактивных отходов – ВАО и отработавшего ядерного топлива – ОЯТ) от биоты;

2) расширение геополитического значения и международных функций Мурманского транспортного узла;

3) поддержка, модернизация и диверсификация промышленного потенциала Мурманского побережья, Печенгского района Мурманской области и ОАО «ГМК «Норильский никель».

ГОРЯЧЕЕ ИЗОСТАТИЧЕСКОЕ ПРЕССОВАНИЕ (ГИП) И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ КОНТЕЙНЕРОВ/ПЕНАЛОВ С ВАО/ОЯТ

а) Основа ГИП-технологии – пластическая деформация (в замкнутом объеме газостата) внешней оболочки герметизируемых упаковок, циркония и сыпного материала при высоких давлении и температуре в атмосфере инертного газа.

б) Суть новой технологической идеи: адаптация освоенных в аэрокосмической промышленности методов и средств для герметизации и омоноличивания ВАО/ОЯТ (один из прецедентов, американо-австралийский, адаптации и поставщиков оборудования применительно к некоторым другим видам радиоактивных материалов –
<http://labdepot.ru/images/file/AIP/Utilizacyia%20radioaktivnih%20othodov%20s%20ispolzovaniem%20metoda%20HIP.pdf>;
https://www.google.ru/search?hl=en-RU&source=hp&q=ANSTO+HIP+of+nuclear+wastes&gbv=2&oq=ANSTO+HIP+of+nuclear+wastes&gs_l=heirloom-hp.12...1610.14047.0.15188.29.9.0.20.20.0.63.532.9.9.0.msedr...0...1ac.1.34.heirloom-hp..20.9.532.jhcqnHbRr-0).

в) Варианты материала оболочки:

- нержавеющей сталь;
- карбид кремния;
- алюминиевые сплавы;
- новые камнеподобные материалы на основе природных минералов.

г) Варианты сыпного материала:

– ферробор;

– природные минералы, способные, в частности, модифицироваться в герметики, эффективно поглощать тепловые нейтроны и/или сорбировать радионуклиды (Komlev V.N. Use of Natural Materials from Northern Russia for the Isolation of Radioactive Wastes and Spent Nuclear Fuel / NATO ASI Series, Defence Nuclear Waste Disposal in Russia: International Perspective, 1998, 85-98; Мельников Н.Н., Конухин В.П., Комлев В.Н. Материалы на основе минерального и техногенного сырья в инженерных барьерах для изоляции радиоактивных отходов. – Апатиты, 1998, Изд. Кольского НЦ РАН. – 94 с.; аналогия - технология Synrock, Synthetic Rock, которая очень хорошо обоснована по части физики и геохимии, разработана, широко описана и уже применяется австралийцами, ANSTO, в связке с газостатами АИР).

ПЛОЩАДКИ РАЗМЕЩЕНИЯ ГАЗОСТАТОВ

Варианты:

- РТП «Атомфлот», Мурманск;
- «Дальние Зеленцы» (пос. Порчниха);
- Центр кондиционирования и хранения радиоактивных отходов (РАО) «Сайда-Губа», СевРАО;
- База хранения ОЯТ/ВАО «Губа Андреева», СевРАО;
- п. Никель / г. Заполярный, замещение выбывающей со временем металлургической/обоганительной инфраструктуры ОАО «ГМК «Норильский никель»;
- предварительно ГИП-технология/ее элементы могут быть отработаны по новому назначению под контролем и при участии российских и зарубежных (например, компании Westinghouse) специалистов ядерной отрасли при одной из ближайших АЭС (в городах Полярные Зори либо Сосновый Бор), в крайнем случае (на неактивных моделях), – на базе ОАО «ГМК «Норильский никель», в Австралии (ANSTO) или на площадке «Лаборатории Новых Технологий» в Калифорнии.

ПЛОЩАДКИ НАЗЕМНОГО ВРЕМЕННОГО СКЛАДИРОВАНИЯ КОНТЕЙНЕРОВ/ПЕНАЛОВ С ВАО/ОЯТ

Варианты:

- Центр кондиционирования и хранения РАО «Сайда-Губа», СевРАО;
- База хранения ОЯТ/ВАО «Губа Андреева», СевРАО.

ПЛОЩАДКИ ПОДЗЕМНОГО ДОЛГОВРЕМЕННОГО ХРАНЕНИЯ/ЗАХОРОНЕНИЯ КОНТЕЙНЕРОВ/ПЕНАЛОВ С ВАО/ОЯТ

В контексте времени и потенциальной опасности - это главное звено Концепции.

Варианты:

– «Дальние Зеленцы» (пос. Порчниха), определена как наилучшая (но с излишними, неадекватно международным реалиям, ограничениями: только для РАО гражданских объектов Северо-Запада РФ, без ОЯТ, не вблизи месторождений полезных ископаемых) по состоянию на 2000г. (http://www.opec.ru/news.aspx?id=221&ob_no=86000), проект NUCRUS 95410 программы TACIS, западноевропейский консорциум (фирмы SGN-ANDRA-ANTEA, Франция и Tractebel/Belgatom, Бельгия), ВНИПИЭТ и Горный институт КНЦ РАН;

– «Печенга» (вблизи п. Никель и г. Заполярный, при выборе площадки «Дальние Зеленцы» не рассматривалась, так как попала под ограничения проекта NUCRUS 95410, неуместные сейчас), размещение выбывшей и выбывающей горной инфраструктуры ОАО «ГМК 'Норильский никель'» (глубокий карьер, подземные выработки и сочетание сооружений под и над земной поверхностью), потенциальную возможность наличия принципиально пригодных для размещения ВАО породных толщ независимо показали Ф.Ф. Горбацевич (Геологический институт КНЦ РАН, 1994г., устное сообщение, исследование керна СГС-3), Ю.И. Кузнецов (МНТЦ, «Герс», проект № 262, исследование керна СГС-3, 1994-1996гг., <http://www.istc.ru/istc/db/projects.nsf/0/95B6194D05AA3BB6C3256C8C003EC62D?OpenDocument>), В.Н. Комлев и др. (данные по разведочным скважинам, 1999г., <http://www.biodiversity.ru/publications/arctic/archive/n12/nikel.html>), А.С. Сергеев и Р.В. Богданов (Тез. докладов конференции «Радиационная безопасность: радиоактивные отходы и экология». – Санкт-Петербург, 1999, исследование керна СГС-3).

ПРИМЕЧАНИЕ

1) подобный подход к организации работ с российскими/зарубежными ВАО/ОЯТ (ГИП-кондиционирование + существующая ядерная, геологическая и горная инфраструктура) может быть реализован и относительно Урала (в том числе с привлечением исследований по СГС-4), Камчатки, Магаданской области, Якутии, Красноярского края и Краснокаменска;

2) отдельные положения Концепции рассмотрены и одобрены Научным советом по металлургии и металловедению ОХНМ РАН.

CONCEPT OF THE KOLA INTERNATIONAL CLUSTERS OF TECHNOLOGIES FOR HANDLING OF HIGH LEVEL WASTE AND SPENT NUCLEAR FUEL

V.N. Samarov, V.Z. Nepomnyaschiy – the company "Laboratory of New Technologies", Moscow, Russia – California, USA

E.V. Komleva – Institute of philosophy and political science, Technical University, Dortmund, Germany

Taking into account the multifaceted professional experience of the author, it has developed a concept quite full and complete cycle of international technology dealing with the most dangerous radioactive materials (from their conditioning to long-term storage / disposal). Basic provisions of the Concept of providing for their implementation are set out in the territory of Russia.

Keywords: radioactive materials, high-level waste, spent nuclear fuel, the ecosphere, atomic clusters